

05

# UMWELTBERICHT WINTERTHUR



# IMPRESSUM

## **Herausgeberin**

Organisation Umwelt und Energie der Stadt Winterthur

Vom Stadtrat am 22. Februar 2006  
zustimmend zur Kenntnis genommen.

## **Projektleitung**

Umwelt- und Gesundheitsschutz  
Fachstelle Umwelt  
Angelique Daniel

## **Textbeiträge**

Baupolizeiamt  
Fachstelle Energie  
Ulrich Dinkelacker

Forstbetrieb  
Beat Kunz

Gesundheitsamt  
Fachstelle Lufthygiene (bis Dezember 2005)  
Thomas Engesser

Stadtentwicklung  
Fachstelle Statistik  
Guido Brunner

Stadtgärtnerei  
Planung/Naturschutz  
Martin Rapold

Stadtplanungsamt  
Verkehrsplanung  
Herbert Ernst

Städtische Werke Winterthur  
Technik Gas und Wasser  
Urs Buchs

Städtische Werke Winterthur  
Wärme und Entsorgung  
Eugen Meile

Tiefbau  
Stabsstelle Entsorgung  
Dr. Jürg Stünzi

Umwelt- und Gesundheitsschutz  
Erik Schmausser

## **Redaktion und Gestaltung**

Locher, Schmill, Van Wezemaël & Partner AG

## **Druck**

Mattenbach AG, Winterthur  
Gedruckt auf Cyclus Print

## **Bezugsquelle**

Umwelt- und Gesundheitsschutz  
Obertor 32  
Postfach  
8402 Winterthur  
Telefon 052 267 57 42  
Fax 052 267 63 22  
umwelt@win.ch  
www.ugs.winterthur.ch

Winterthur, Februar 2006

**D**er Zustand der Umwelt ist entscheidend für unsere Lebensqualität, heute und in Zukunft. Wir brauchen Luft zum Atmen, sauberes Wasser und gesunde Böden für unsere Nahrungsmittel sowie die Landschaften und die Vielfalt der Tiere und Pflanzen für intakte Ökosysteme. Dieser seit 1988 sechste Umweltbericht der Stadt Winterthur weist aus, wie sich die umweltrelevanten Aktivitäten sowie der Zustand der Umwelt in unserer Stadt in den letzten Jahren entwickelt haben. Er zeigt, was bisher erreicht wurde, zeigt aber auch den Handlungsbedarf, bestehende Ziele sowie erfolgte und erforderliche Massnahmen. Erstmals beinhaltet er ein Kapitel über nichtionisierende Strahlen (Elektrosmog).

Erfreulicherweise ist die Wasserqualität gestiegen und beim Naturschutz sowie in der Luftreinhaltung wurden Fortschritte erzielt. Abfallmengen, Energieverbrauch sowie Ausstoss des Treibhausgases CO<sub>2</sub> sind weitgehend stabil. Die Bevölkerung der Stadt ist gewachsen und pro Person wird mehr Wohnraum beansprucht. Der Bodenverbrauch ist somit hoch, Bauland wird knapp. Entsprechend liegt der Fokus der Stadtentwicklung auf der Umnutzung ehemaliger Industriearale und verdichtetem Bauen. Eine besondere Herausforderung stellt nach wie vor das Verkehrswachstum dar. Die Situation hat sich beim Strassenlärm seit dem Jahr 2000 kaum verändert. Der Fluglärm hat jedoch durch neue An- und Abflugrouten über Winterthur zugenommen. Der Stadtrat verfolgt eine Verkehrspolitik, welche eine sinnvolle Verkehrsmittelwahl fördert und die Mobilitätsnachfrage möglichst umweltschonend bewältigt.

Der technische Umweltschutz der letzten 20 Jahre stösst mittlerweile an Grenzen. Für die angestrebte ökonomisch, gesellschaftlich und ökologisch ausgeglichene, nachhaltige Entwicklung braucht es neue Ansätze und marktwirtschaftliche Instrumente. Konzepte oder neue Technologien dazu sind oft bereits vorhanden. Wir wollen sie wo immer möglich mit unseren Partnern anwenden und weiterentwickeln. Wir laden Sie ein, uns dabei durch Ihren persönlichen Beitrag zu unterstützen. Damit Winterthur auch in 50 Jahren eine lebenswerte Stadt ist und bleibt. Wir stehen gegenüber unseren Kindern in der Verantwortung.

Der Stadtpräsident

Der Vorsteher des Departements  
Sicherheit und Umwelt



Ernst Wohlwend



Michael Künzle



# INHALT

Stadtentwicklung	05
Verkehr	09
Versorgung und Entsorgung	13
Energie	21
Nichtionisierende Strahlung	25
Luft und Klima	29
Lärm	35
Wasser	41
Boden und Altlasten	45
Natur und Landschaft	51
ANHANG	
Glossar	58
Zusammensetzung des Trinkwassers	60
Luftschadstoffbilanz Winterthur	61
Treibhausgasbilanz Winterthur	62
Kontakte	63

# Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

## STADTENTWICKLUNG

1.1 Bevölkerung	6
1.2 Wohnungsstruktur	6
1.3 Beschäftigung	7
1.4 Bodennutzung	7
1.5 Bauzonenverbrauch	7
1.6 Bauzonenreserven	7
1.7 Landwirtschaftsbetriebe	8

## VERKEHR

2.1 Motorfahrzeugbestand	10
2.2 Verkehr auf den Hauptachsen	10
2.3 Verkehrsspitzen	10
2.4 Tagesverkehr	11
2.5 Pendlerverkehr	11
2.6 Binnenpendler	11
2.7 Zupendler	11
2.8 Wegpendler	11

## VERSORGUNG UND ENTSORGUNG

3.1 Wasserverbrauch pro Person	14
3.2 Wasserverbrauch nach Gruppen	14
3.3 Regenüberlauf	15
3.4 Regenbecken	15
3.5 Abwasser	15
3.6 Klärschlamm	15
3.7 Abfallmengen und -verwertung	15
3.8 Kläranlage Hard	17
3.9 Schwermetalle im Klärschlamm I	17
3.10 Schwermetalle im Klärschlamm II	17
3.11 Reinigungsleistung der Kläranlage	17
3.12 Kehrlichtverbrennung	18
3.13 Deponieraumverbrauch	18
3.14 Grüngutanlieferung	18
3.15 Deponie Riet	18
3.16 Sonderabfälle	19
3.17 Optimierung der Entwässerung	20

## ENERGIE

4.1 Energieverbrauch	22
4.2 Energieträger	23
4.3 Energiestadt-Projekte	23

## NICHTIONISIERENDE STRAHLUNG

5.1 Antennenkarte	27
5.2 Grenzwerte	27

## LUFT UND KLIMA

6.1 Stickoxidemissionen	31
6.2 Feinstaubemissionen	31
6.3 Schadstoffemissionen	31
6.4 Treibhausgasemissionen	32
6.5 Kohlendioxidemissionen	32
6.6 Verursacher Treibhausgase	32
6.7 Messstation Obertor	33
6.8 Ozonmesswerte	33

## LÄRM

7.1 Strassenlärm	36
7.2 Bahnlärm	37
7.3 Benutzung der Schiessanlagen	37
7.4 Nutzung des Schiessplatzes Ohrbühl	37
7.5 Pisten und Flugrouten	39
7.6 Flugspuren	39
7.7 Ostanflüge	39

## WASSER

8.1 Eulach	42
8.2 Nitrat in der Töss	43
8.3 Renaturierte Töss	43

## BODEN UND ALTLASTEN

9.1 Bodenkarte	47
9.2 Eignung für die Landwirtschaft	47
9.3 Ablauf der Altlastenbearbeitung	49
9.4 Belasteter Boden oder Altlast?	50

## NATUR UND LANDSCHAFT

10.1 Inventar der Natur- und Landschaftsschutzobjekte	52
10.2 Magerwiese	53
10.3 Ausgleichsflächen im Landwirtschaftsgebiet	53
10.4 Neue Ausgleichsflächen	53
10.5 Obstbaumbestand	54
10.6 Naturvorrangfläche im Wald	54
10.7 Arten von Naturvorrangflächen	54
10.8 Eisvogel	55
10.9 Inventare der Tiere und Pflanzen	55
10.10 Entwicklung Vogelarten	55
10.11 Brutvögel	55
10.12 Artenbestand der Magerwiese «Hoh-Wülflingen»	56

## ANHANG

Glossar	58
Zusammensetzung des Trinkwassers	60
Luftschadstoffbilanz Winterthur	61
Treibhausgasbilanz Winterthur	62
Kontakte	63



# STADT- ENTWICKLUNG

In den letzten fünf Jahren ist die Bevölkerung der Stadt Winterthur um über 1 Prozent pro Jahr gewachsen. Noch schneller ist allerdings die Zahl der Wohnungen gestiegen. Die Winterthurerinnen und Winterthurer brauchen immer mehr Raum – pro Wohnung leben heute im Schnitt nur noch zwei Personen.

Der Bevölkerungszuwachs widerspiegelt die verbesserte Wirtschaftslage. So stieg zwischen 1998 und 2001 die Zahl der Beschäftigten um über 2000 Personen. Der Zuwachs ist jedoch ungleich verteilt: Während der Dienstleistungssektor neue Stellen schuf, büsste die Industrie fast 900 Arbeitsplätze ein.

Dies führte dazu, dass immer mehr Industriebrachen entstanden, ein Potenzial, das in den nächsten Jahren für neue Wohnungen genutzt werden sollte. Im Sinne der nachhaltigen Entwicklung wird angestrebt, durch die Umnutzung der Industrieareale vermehrt den Flächenverbrauch am Stadtrand zu vermindern.

## 1

Bevölkerungsentwicklung und Wohnungen > 6

Wirtschaftliche Entwicklung > 6

Bodennutzung > 6

Bauzonenstatistik > 6

Landwirtschaft > 8

Ziele, Massnahmen, Handlungsbedarf > 8

## Bevölkerungsentwicklung und Wohnungen

Die Bevölkerung der Stadt Winterthur ist in den letzten fünf Jahren markant gewachsen. Wesentlich dazu beigetragen haben zwei neue Grossüberbauungen. Ende 2004 zählte die Einwohnerkontrolle 95 482 Winterthurerinnen und Winterthurer. Dies sind 4239 Personen mehr als noch im Jahr 2000. Daraus ergibt sich eine jährliche Zuwachsrate von 1,1 Prozent. Die Zahl der Wohnungen ist im selben Zeitraum sogar um 1,5 Prozent pro Jahr gestiegen. Dies bedeutet, dass die durchschnittliche Belegung pro Wohnung gesunken ist, nämlich von 2,11 auf 2,08 Personen. Der Trend zu mehr Wohnraum ist wie in den meisten Schweizer Städten auch in Winterthur ungebrochen.

## Wirtschaftliche Entwicklung

Zwischen 1998 und 2001 stieg die Zahl der Beschäftigten um rund 2200 Personen oder 1,1 Prozent pro Jahr. Die Daten aus den Betriebszählungen verdeutlichen, dass sich die Wirtschaftslage im genannten Zeitraum im Vergleich zu den 1990er-Jahren klar verbessert hat, denn zwischen 1995 und 1998 war die Zahl der Beschäftigten um 5 Prozent gesunken.

Allerdings ist der Zuwachs sehr ungleich verteilt: Während in diesem Zeitraum im Dienstleistungsbereich über 3000 neue Stellen geschaffen wurden – ein jährliches Wachstum von 2,7 Prozent – gingen im industriellen Sektor knapp 900 Stellen verloren, was einer jährlichen Abnahme von 2,5 Prozent entspricht. Eine Verschiebung vom Industrie- zum Dienstleistungssektor findet statt.

Wesentlich zum Wachstum im Dienstleistungsbereich haben die «Dienstleistungen für Unternehmen» beigetragen. In diesem Bereich entstanden nicht weniger als 1445 Stellen. Das entspricht einem Wachstum von 11,5 Prozent pro Jahr. Ebenfalls stark gewachsen ist das Gesundheits- und Sozialwesen. In diesen beiden Sparten arbeiteten 2001 fast 1000 Personen mehr als noch drei Jahre zuvor (plus 6,2 Prozent pro Jahr). In der Industrie vermochte dagegen einzig der Branchenabschnitt «Elektronik, Feinmechanik, Optik» zuzulegen, nämlich um 5 Prozent pro Jahr.

## Bodennutzung

Die Stadt Winterthur erstreckt sich über eine Fläche von 67,9 Quadratkilometer. 39 Prozent davon sind mit Wald bedeckt, 28 Prozent werden landwirtschaftlich genutzt. Öffentliche Verkehrswege (Bahnlinien, Strassen, Wege) und Gebäude belegen zusammen weitere 14 Prozent der Gemeindefläche. Gärten und Hofraum im Siedlungsgebiet beanspruchen 18 Prozent. Das restliche Prozent ist bedeckt mit Gewässern und unproduktiven Flächen.

Seit dem Jahr 1995 sind jährlich durchschnittlich 20 Hektaren Kulturland umgenutzt worden. Dies sind pro Tag rund 550 Quadratmeter. Auf dem ehemaligen Kulturland entstehen Strassen, Gebäude, Gärten oder Hofraum.

## Bauzonenstatistik

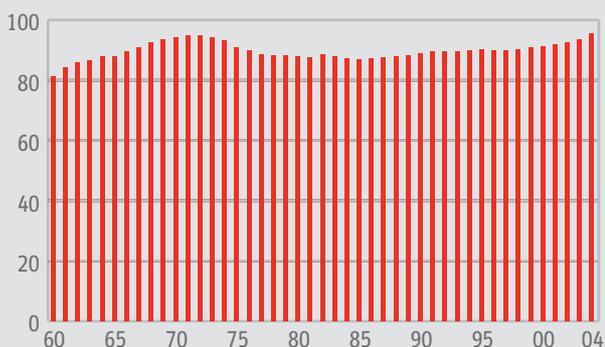
Die Bauzone umfasste im Jahr 2004 1866 Hektaren, was 27 Prozent der Gemeindefläche entspricht. Seit der letzten Bau- und Zonenplanrevision im Jahr 2000 ist die Fläche, die noch bebaut werden kann (Reserven), pro Jahr durchschnittlich um 13 Hektaren geschrumpft. Anfang 2004 verblieben so nur noch 199 Hektaren – 11 Prozent der Bauzonenfläche – unbebaut. Somit halbierte sich die noch unbebaute Fläche zwischen 1986 und 2003, ihr Anteil an der Bauzone sank von 21,4 auf 10,7 Prozent.

Es gibt jedoch auch grössere Flächenreserven in überbauten Gebieten. Zu nennen sind insbesondere die Industrie- und Gewerbebrachen. «Stille Reserven» existieren aber auch auf anderen bereits überbauten Grundstücken. Mit der Umnutzung extensiv genutzter Areale kann der Flächenverbrauch deutlich reduziert werden.

Der Flächenverbrauch schwankte in den letzten Jahren stark. Während sich Winterthur in den frühen 1990er-Jahren noch deutlich vom kantonalen Trend zum schnellen Flächenverbrauch abhob, verliefen die Entwicklungen im Kanton Zürich und in Winterthur seit 1996 weitgehend synchron.

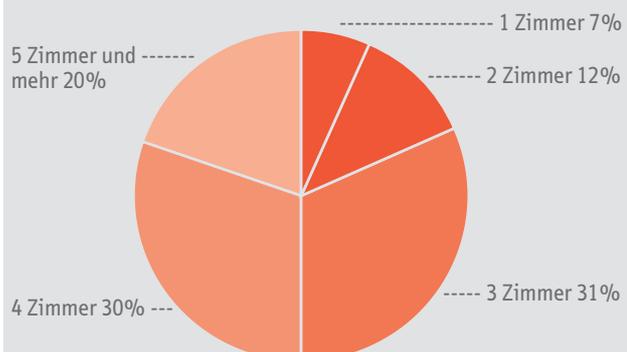
### 1.1 Bevölkerung

Entwicklung der Bevölkerungszahl in Winterthur in 1000.



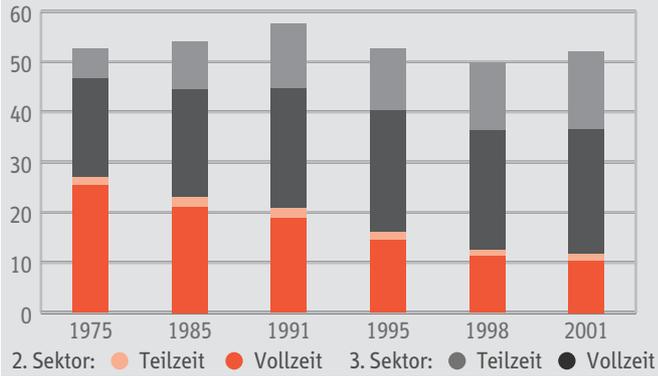
### 1.2 Wohnungsstruktur

Wohnungsgrössen in Winterthur. Angaben von 2002.



### 1.3 Beschäftigung

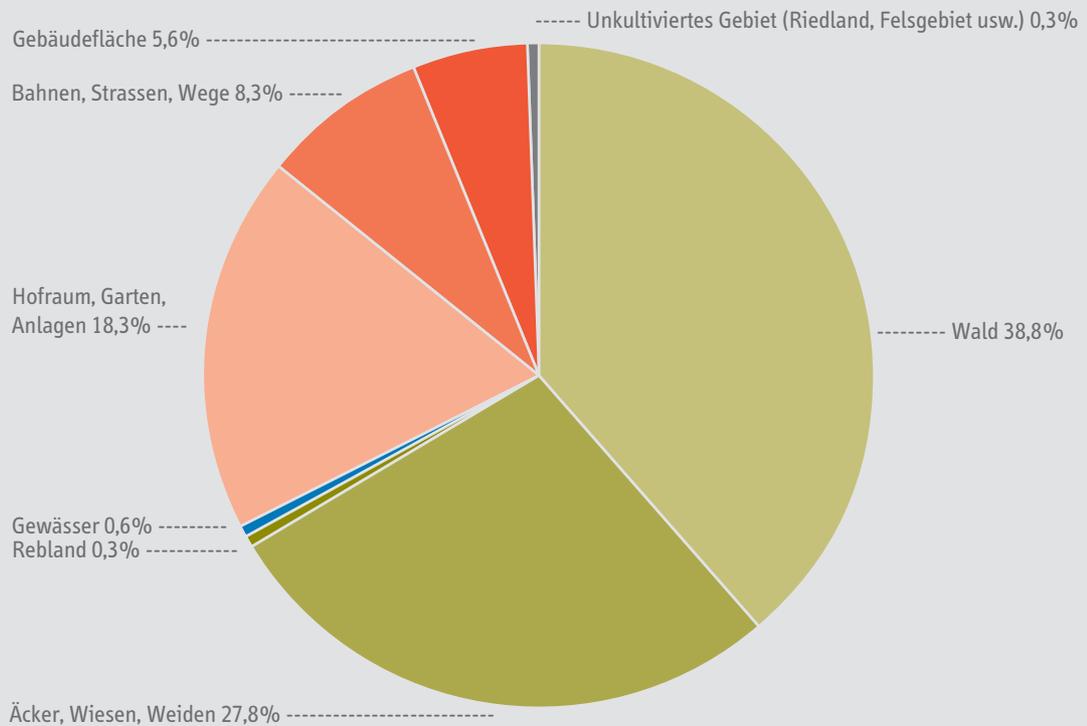
Entwicklung der Anzahl Beschäftigten in Winterthur (ohne Landwirtschaft) in 1000.



Seit dem Jahr 1995 sind jährlich durchschnittlich 20 Hektaren Kulturland umgenutzt worden. Dies sind pro Tag rund 550 Quadratmeter.

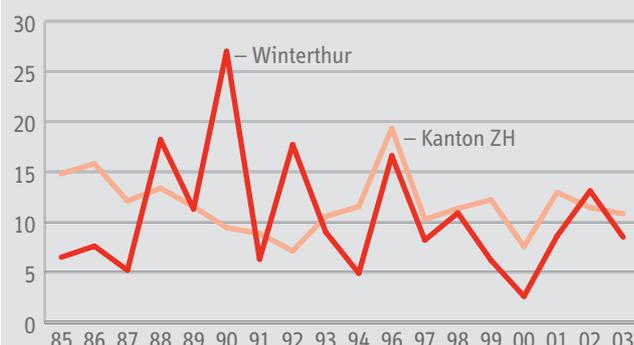
### 1.4 Bodennutzung

Arten der Bodennutzung und ihre Anteile an der Gesamtfläche in Winterthur. Angaben von 2004.



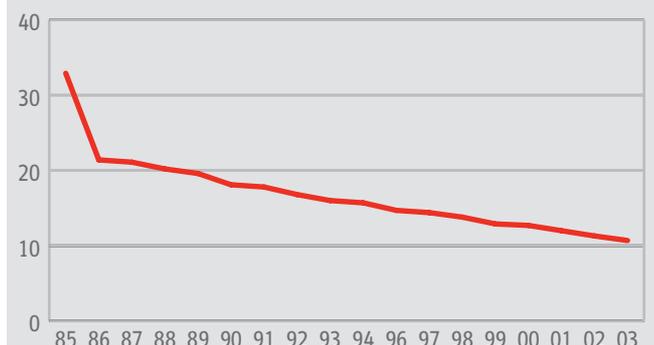
### 1.5 Bauzonenverbrauch

Entwicklung des Bauzonenverbrauchs in Hektaren pro Jahr.



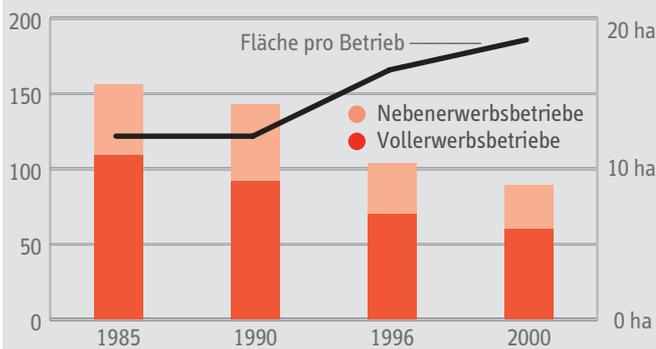
### 1.6 Bauzonenreserven

Entwicklung der Bauzonenreserven in Winterthur in Prozent der gesamten Bauzonenfläche.



## 1.7 Landwirtschaftsbetriebe

Entwicklung der Anzahl Landwirtschaftsbetriebe und der Betriebsfläche in Hektaren.



## Landwirtschaft

Die Landwirtschaft ist im Rückgang begriffen: In den zehn Jahren zwischen 1990 und 2000 sind mehr als ein Drittel der Betriebe verschwunden. Aufgehört haben nicht bloss Teilzeitbauern, auch etwa ein Drittel der Vollerwerbshöfe stellten den Betrieb ein. Die landwirtschaftliche Nutzfläche schrumpfte in dieser Zeit um rund 5 Prozent.

Die Betriebsschliessungen sind Ausdruck des wirtschaftlichen Umfelds, in dem sich die Landwirte heutzutage bewegen. Die Preise sind in den letzten Jahren gefallen, so dass die Landwirte immer günstiger produzieren müssen. Die Aufhebung von Regulierungen innerhalb der Welthandelsorganisation (WTO) verschärfte den internationalen Konkurrenzkampf und setzte die Landwirtschaft hierzulande unter Druck. Ein Ende der Betriebsschliessungen zeichnet sich deshalb vorerst nicht ab.

## Ziele, Massnahmen, Handlungsbedarf

Für die Öffentlichkeit sichtbar wird die Stadtentwicklung vor allem, wenn Bauten und Infrastrukturanlagen verändert oder neu erstellt werden. Zur Schonung der Ressource Boden soll die Entwicklung über die Arealerschliessung so beeinflusst werden, dass in erster Linie bestehende Industriebrachen umstrukturiert und extensiv genutzte Areale überbaut werden. Die stark durchgrünten Stadtrandlagen in Wülflingen, Oberwinterthur und Seen bleiben so erhalten. In den nächsten Jahren ist in Winterthur von einer weiteren Zunahme der Bevölkerung und mit steigenden Ansprüchen an die individuelle Wohnfläche auszugehen. Flächen für den Wohnungsbau sollen vorwiegend auf gut erschlossene Lagen konzentriert werden (Innere Verdichtung).

Zur Stadtentwicklung gehören auch Fragen zur Lebensqualität in Winterthur und in den einzelnen Quartieren, zur Bevölkerungsstruktur und Finanzkraft. Die neue Wohnungspolitik des Stadtrats konzentriert sich in Zukunft vermehrt auf diese Lebensqualität. Damit rücken gewisse Aspekte stärker in den Mittelpunkt: Für wen wird gebaut? Und welche langfristigen Folgen sind mit dem Bau der Wohnungen verbunden?

Das Pilotprojekt «Quartierentwicklung Töss» hat zum Ziel, die Wohnqualität im Quartier zu verbessern, indem die Bevölkerung eingebunden wird – im Sinne der Hilfe zur Selbsthilfe. Denn bei der Stadtentwicklung ist es wichtig, sowohl das Gesamtsystem als auch das kleinräumige Umfeld in den Quartieren im Auge zu behalten. Das Pilotprojekt wird durch Fachhochschulen begleitet. Mit seinem partizipativen Ansatz entspricht das Projekt den Anforderungen an eine nachhaltige Entwicklung im Wohnumfeld der Menschen.

In den nächsten Jahren ist in Winterthur von einer weiteren Zunahme der Bevölkerung und mit steigenden Ansprüchen an die individuelle Wohnfläche auszugehen. Flächen für den Wohnungsbau sollen vorwiegend auf gut erschlossene Lagen konzentriert werden.



# VERKEHR

In Winterthur kommen auf 1000 Einwohner 414 Personenwagen. Der Motorisierungsgrad wächst laufend. Dank dem öffentlichen Verkehr und einem gut ausgebauten Radroutennetz liegt er in Winterthur jedoch deutlich unter dem kantonalen Durchschnitt.

Der motorisierte Verkehr nimmt aber weiterhin zu. Auf dem Winterthurer Stadtgebiet sind im Jahr 2004 rund 680 Millionen Motorfahrzeugkilometer zurückgelegt worden, rund 40 Millionen Kilometer mehr als noch vier Jahre zuvor. Drei Viertel dieser Zunahme entfällt auf die Autobahn. Einen guten Teil des Verkehrs in Winterthur verursachen Pendler. Täglich fahren rund 40 500 Pendler auf dem Weg zur Arbeit oder Ausbildung in die Stadt hinein oder aus ihr heraus. Weitere 26 500 Personen legen ihren Arbeits- oder Schulweg innerhalb der Stadt zurück. 70 Prozent dieser Binnenpendler benutzen umweltfreundliche Verkehrsmittel.

Das neue Gesamtverkehrskonzept ermöglicht den Verkehrsplanern, eine ausgewogene und umfassende Verkehrspolitik umzusetzen.

## 2

Motorfahrzeugbestand > 10

Strassennetzbelastung > 10

Verkehrsleistung > 10

Pendlerverkehr > 10

Verkehrsmittelwahl der Erwerbstätigen > 12

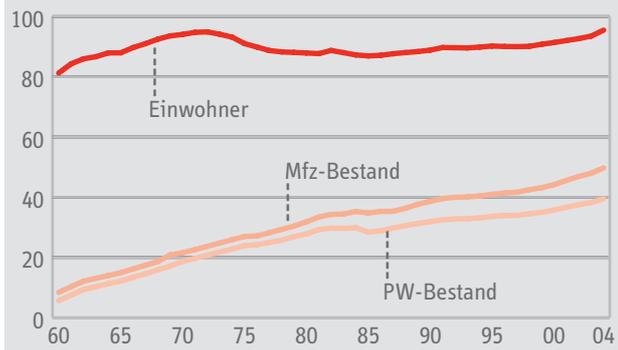
Ziele, Massnahmen, Handlungsbedarf > 12

## Motorfahrzeugbestand

Die wachsende Bevölkerung und die gestiegenen Mobilitätsbedürfnisse lassen den Motorfahrzeugbestand in der Stadt Winterthur weiter ansteigen. Aufgrund der wirtschaftlichen Entwicklungen, Veränderungen im Wohn- und Arbeitsbereich sowie des veränderten Freizeit- und Konsumverhaltens nimmt die Mobilitätsnachfrage laufend zu. Ein Teil kann durch den öffentlichen Verkehr (öV) aufgefangen werden. Dank gut ausgebauter ÖV- und Velonetze lag der Motorisierungsgrad 2004 bei 414 Personenwagen pro 1000 Einwohner (2000: 391) und damit nach wie vor deutlich unter dem kantonalen Durchschnitt von 505 Personenwagen pro 1000 Einwohner.

### 2.1 Motorfahrzeugbestand

Entwicklung des Motorfahrzeugbestandes im Vergleich zur Einwohnerzahl in Winterthur in 1000.

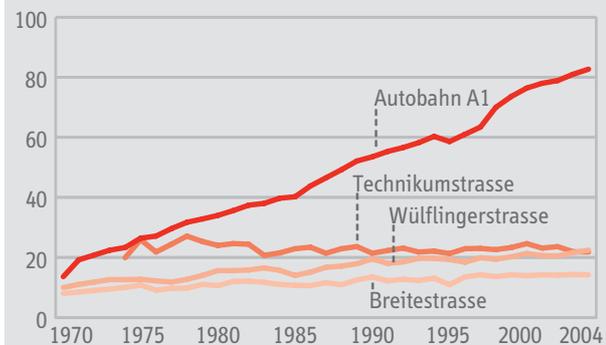


## Strassennetzbelastung

Seit der Eröffnung der Autobahnumfahrung 1970 nahm der Verkehr auf der Autobahn A1 jährlich um 2 bis 3 Prozent zu. Allein in den letzten zehn Jahren betrug der Zuwachs insgesamt über 40 Prozent (1995: 59 000 Fahrzeuge pro Tag; 2004: 83 000 Fahrzeuge pro Tag). Auf dem städtischen Strassennetz hat der Verkehr weniger stark zugenommen. Dennoch hat sich zum Beispiel die Belastung der Wülflingerstrasse – eine typische Einfallsachse – seit 1970 mehr als verdoppelt. Auf der Technikumstrasse und der Breitestrasse stieg der Verkehr nicht mehr weiter an. Eine weitere Verkehrszunahme führt zu einer noch grösseren zeitlichen Ausdehnung der Verkehrsspitzen.

### 2.2 Verkehr auf den Hauptachsen

Verkehrsentwicklung auf der Autobahn A1 und den Hauptverkehrsachsen in 1000 Fahrzeugen pro Tag.



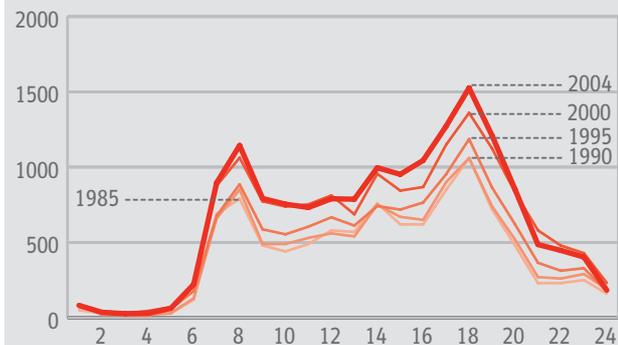
## Verkehrsleistung

Auf dem Winterthurer Stadtgebiet (inklusive Autobahn) sind 2004 rund 680 Millionen Motorfahrzeugkilometer zurückgelegt worden, rund 40 Millionen Kilometer mehr als noch vier Jahre zuvor. 75 Prozent dieser Zunahme entfällt auf die Autobahn.

Die Busse von Stadtbus Winterthur fuhren 3,1 Millionen Kilometer innerhalb des Stadtgebiets. Im Jahr 2000 waren sie noch 100 000 Kilometer weniger gefahren.

### 2.3 Verkehrsspitzen

Stündliches Verkehrsaufkommen auf der Tösstalstrasse 1985–2004 in Motorfahrzeugen pro Stunde.



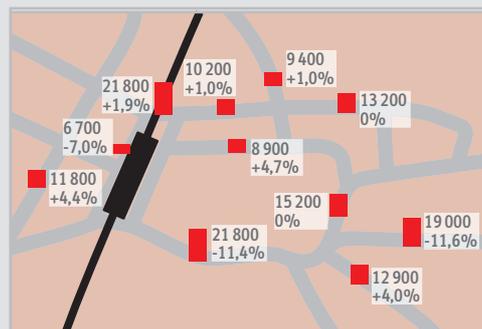
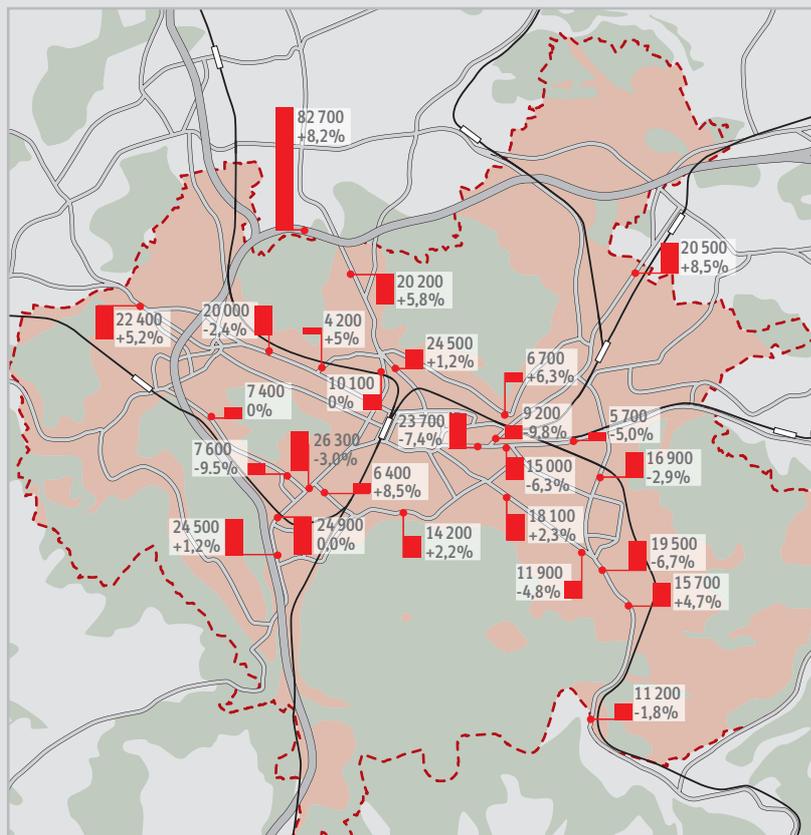
## Pendlerverkehr

Täglich fahren 23 000 Pendler in die Stadt Winterthur – zur Arbeit oder zur Ausbildung (Zupendler). Dies belegt die Volkszählung aus dem Jahr 2000. Weitere 17 500 Pendler verlassen täglich die Stadt (Wegpendler). 26 500 Personen wiederum legen ihren Arbeits- oder Schulweg innerhalb des Stadtgebietes zurück. Sie werden als Binnenpendler bezeichnet. Seit den 1970er-Jahren sinkt die Zahl der Binnenpendler, da viele Menschen nicht mehr an ihrem Wohnort arbeiten. Die Zahl der Zu- und Wegpendler nimmt daher kontinuierlich zu, wodurch die Gesamtmobilität steigt.

**Die Zahl der Zu- und Wegpendler nimmt kontinuierlich zu, wodurch die Gesamtmobilität steigt.**

## 2.4 Tagesverkehr

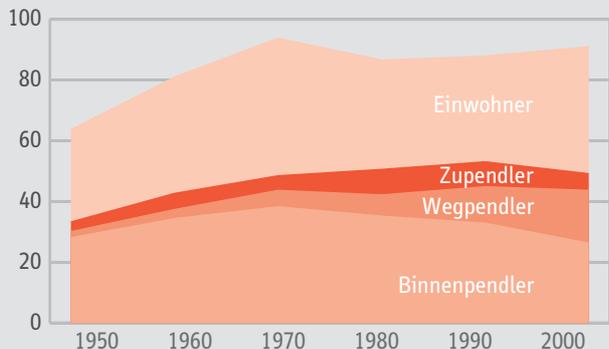
Durchschnittliche Anzahl Motorfahrzeuge pro Tag (2004) sowie Veränderung der Verkehrsbelastung zwischen 2000 und 2004 in Prozent. Überblick sowie Detail Innenstadt.



- Wald, Freifläche
- Strasse
- Bahnlinie
- Stadtgrenze
- Anzahl Motorfahrzeuge pro Stunde

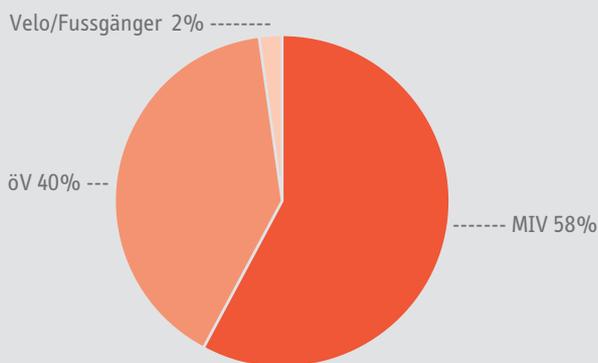
## 2.5 Pendlerverkehr

Entwicklung des Pendlerverkehrs im Vergleich zur Einwohnerzahl in Winterthur in 1000 Personen.



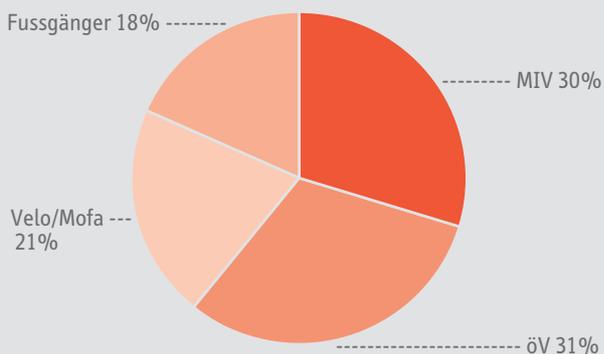
## 2.7 Zupendler

Verkehrsmittelwahl der Zupendler im Jahr 2000.



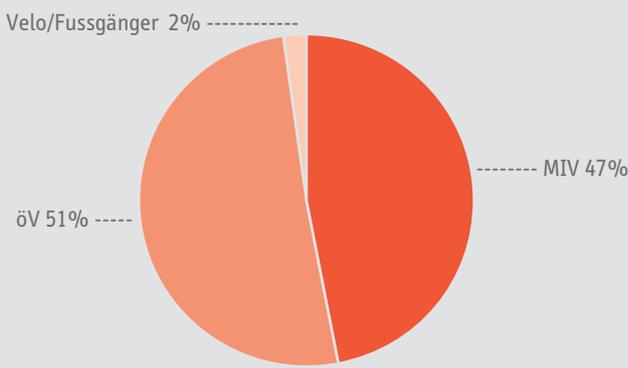
## 2.6 Binnenpendler

Verkehrsmittelwahl der Binnenpendler im Jahr 2000.



## 2.8 Wegpendler

Verkehrsmittelwahl der Wegpendler im Jahr 2000.



## Verkehrsmittelwahl der Erwerbstätigen

30 Prozent der Binnenpendler fuhren im Jahr 2000 mit dem Auto zur Arbeit oder zur Schule, 31 Prozent nutzten den öffentlichen Verkehr. 21 Prozent der Binnenpendler benutzten das Fahrrad, 18 Prozent gingen zu Fuss.

Die Zupendler benutzten zu 58 Prozent das Auto und zu 40 Prozent die öffentlichen Verkehrsmittel für ihren Arbeitsweg. 2 Prozent waren mit dem Velo oder zu Fuss unterwegs.

Bei den Wegpendlern benutzten im Jahr 2000 47 Prozent das Auto und 51 Prozent die öffentlichen Verkehrsmittel. 2 Prozent fuhren mit dem Velo oder gingen zu Fuss zur Arbeit.

## Ziele, Massnahmen, Handlungsbedarf

Die wirtschaftliche Entwicklung und veränderten Gewohnheiten in den Bereichen Wohnen, Arbeiten, Freizeit und Konsum beeinflussen auch die Mobilitätsbedürfnisse und das Mobilitätsverhalten. Zwar liegt der Motorisierungsgrad in der Stadt Winterthur deutlich unter dem Durchschnitt des Kantons Zürich, dennoch werden auf dem Winterthurer Stadtgebiet (inklusive Autobahn) jährlich rund 10 Millionen Mehrkilometer mit Motorfahrzeugen zurückgelegt.

Diese Entwicklung verlangt nach einer Verkehrspolitik, die den neuen Bedingungen angepasst ist und die standortspezifischen Anforderungen optimal erfüllen kann. Zwei Prinzipien muss sie dabei beachten. Erstens muss sich die Verkehrspolitik am Prinzip des sachgerechten Verkehrsmiteinsatzes orientieren. Das heisst, dass jeweils das Verkehrsmittel an dem Ort unterstützt und gefördert wird, wo es seine besonderen Stärken optimal ausspielen kann. Zweitens sollen neue Verkehrsbedürfnisse möglichst Umwelt schonend befriedigt werden. Zwar soll die Siedlungsentwicklung schwerpunktmässig auf den öffentlichen Verkehr ausgerichtet werden, daneben muss aber auch die Funktionsfähigkeit des Strassennetzes gewährleistet bleiben.

An diesen strategischen Richtlinien orientiert sich das Ende September 2005 vorgelegte «Regionale Gesamtverkehrskonzept Winterthur/Weinland». Das Gesamtverkehrskonzept ist auf die Raumordnungs- und Umweltschutzziele abgestimmt und wurde aus zwei Gründen erarbeitet: Einerseits machten die bisher zu wenig aufeinander abgestimmte Siedlungs- und Verkehrsplanung eine Neuausrichtung der Verkehrspolitik nötig; andererseits musste dringend neu geregelt werden, welchen Anteil der Bund bei der Finanzierung von Strassen für den Agglomerationsverkehr übernimmt.

Die Neuausrichtung mit dem Gesamtverkehrskonzept ermöglicht den Verkehrsplanern, eine ausgewogene und umfassende Verkehrspolitik umzusetzen, welche die Bedürfnisse der Wirtschaft, der Bevölkerung und der Umwelt angemessen berücksichtigt.

# VERSORGUNG UND ENTSORGUNG

Seit 1965 ist der Trinkwasserverbrauch in Winterthur rückläufig. Er beträgt zurzeit noch rund 250 Liter pro Einwohner und Tag. Die Abwassermengen sind aber nach wie vor hoch, weil immer noch viel Niederschlagswasser in die Kanalisation und Kläranlage fliesst. Bei der Klärung bleibt pro Einwohner und Tag rund 100 Gramm Klärschlamm zurück.

Die Menge der Abfälle aus Haushalten und Kleingewerbe stieg in den letzten 20 Jahren um 12 Prozent. Nach einem Höchststand Mitte der 1990er-Jahre hat sich die Abfallmenge bei rund 370 Kilogramm pro Einwohner und Jahr eingependelt. Die Abfälle werden heute zu über 50 Prozent recycelt.

Die Winterthurer Entsorgungsanlagen verarbeiten Abfälle aus der ganzen Region und sogar aus anderen Kantonen. Dies erlaubt einen effizienten Betrieb und die Finanzierung modernster Technik. Die Kläranlage reinigte 2004 über 18 Millionen Kubikmeter Abwässer, während die Kehrichtverbrennungsanlage rund 160 000 Tonnen Abfälle verbrannte.

## 3

Wasser > 14

Abfall > 16

Entsorgungsanlagen > 16

Ziele, Massnahmen, Handlungsbedarf > 19

# Wasser

## Versorgung und Verbrauch

Steigende Wasserpreise und technologische Fortschritte führten dazu, dass die Winterthurerinnen und Winterthurer immer weniger Wasser verbrauchen. Der Verbrauch sank seit Mitte der 1960er-Jahre von rund 500 Liter pro Person und Tag auf rund 270 Liter im Jahr 2000 und in der Folge sogar auf rund 250 Liter bis 2004. Der Gesamtwasserverbrauch der Stadt lag 2004 bei 8,2 Millionen Kubikmetern.

Das Winterthurer Trinkwasser, das zu 97 Prozent aus dem Grundwasservorkommen der Töss stammt, ist von hervorragender Qualität. Detaillierte Informationen zur Wasserzusammensetzung sind dem Kapitel 8 und einer Tabelle im Anhang zu entnehmen.

Die ergiebigsten Wasserfassungen befinden sich auf dem Gebiet der Gemeinde Zell. Aus diesen Anlagen stammen rund 75 Prozent des Wassers. Weil sie etwas höher liegen als die wichtigsten Reservoirs, ist keine Fremdenergie nötig, um das Wasser in die Haushalte zu pumpen. Dies ist in ökologischer Hinsicht ein grosser Vorteil.

Weil die Bevölkerung in den vergangenen Jahren ständig wuchs, hat der Verbrauch innerhalb der Gruppe «Haushalt und Kleingewerbe» weniger stark abgenommen als in anderen Sektoren. Besonders die Industrie und das Gewerbe konnten in den letzten Jahrzehnten ihren Wasserverbrauch stark reduzieren. Dank moderner Rückkühlanlagen verbrauchen sie heute viel weniger Kühlwasser als früher. Investitionen in solche Anlagen lohnen sich heute im Gegensatz zu früher, da die Wasserpreise gestiegen sind und eine Anschlussgebühr eingeführt wurde. Auch die Schliessung vieler Industriebetriebe trug zu einem tieferen Wasserverbrauch bei.

## Abwasser

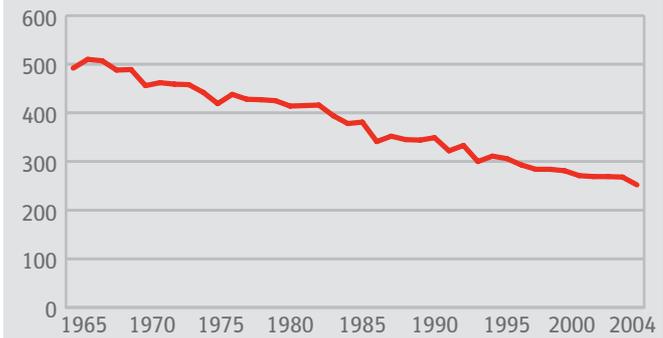
Das ursprüngliche Kanalsystem der Eulachstadt ist seit Ende des 19. Jahrhunderts laufend ausgebaut worden und umfasst heute ein Netz von 308 Kilometer Länge. In dieses öffentliche Kanalnetz münden alle Leitungen der Liegenschaftsentwässerung, die sich auf einer Länge von 700 Kilometern durch die Stadt ziehen.

Jährlich erreichen zwischen 17 und 25 Millionen Kubikmeter Abwasser die Kläranlage Hard der Stadt Winterthur. Die grossen Schwankungen der Abwassermenge lassen sich grösstenteils mit der Witterung erklären. Denn neben dem Wasser aus dem häuslichen Kanalisationssystem sowie von Industrie und Gewerbe gelangt auch viel Niederschlagswasser von Dächern, Strassen und Plätzen in die Kanalisation. Da dies zu schwallartigen Ablaufspitzen führt, sind Regenüberläufe und Regenbecken ins Kanalnetz integriert. Diese verhindern, dass die Kanäle überlaufen und das Wasser Keller und Unterführungen überflutet. Auf dem Stadtgebiet gibt es heute sechs Regenbecken mit einem Speichervolumen von insgesamt 7450 Kubikmetern und 60 Regenüberläufe. Bei starkem Regen gelangt rund ein Drittel des Niederschlagswassers über die Regenüberläufe in die Fliessgewässer. Der Generelle Entwässerungsplan der Stadt Winterthur von 2003 sieht vor, diese Restbelastung der Gewässer weiter zu senken.

Seit Inbetriebnahme der Schlammverbrennungsanlage Mitte der 1970er-Jahre wird in Winterthur der grösste Teil des Klärschlammes verbrannt; seit Mitte der 90er-Jahre zu rund 90 Prozent.

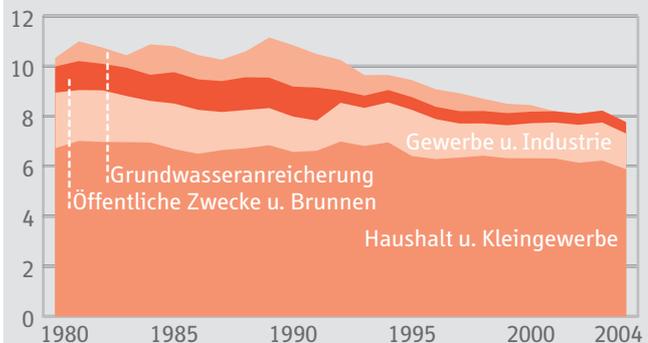
## 3.1 Wasserverbrauch pro Person

Entwicklung des mittleren Trinkwasserverbrauchs pro Person in Winterthur in Liter pro Tag.



## 3.2 Wasserverbrauch nach Gruppen

Entwicklung des Trinkwasserverbrauchs nach Verbrauchergruppen in Millionen Kubikmeter pro Jahr.



**Das Winterthurer Trinkwasser, das zu 97 Prozent aus dem Grundwasservorkommen der Töss stammt, ist von hervorragender Qualität.**

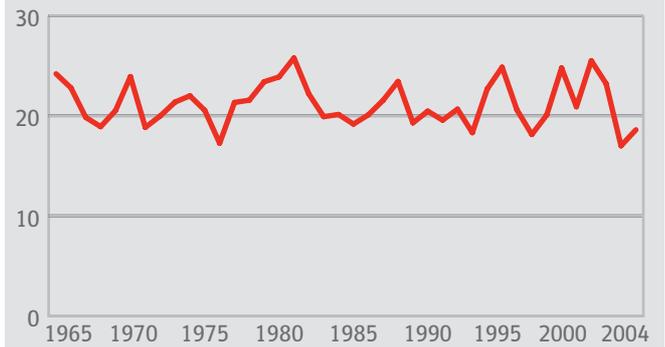
### 3.3 Regenüberlauf

Bei Starkregen übersteigt das Wasser die Überfallkante und wird durch den Überlaufkanal unbehandelt ins Gewässer eingeleitet.



### 3.5 Abwasser

Entwicklung des Abwasseranfalls in der Kläranlage Hard in Millionen Kubikmeter pro Jahr.



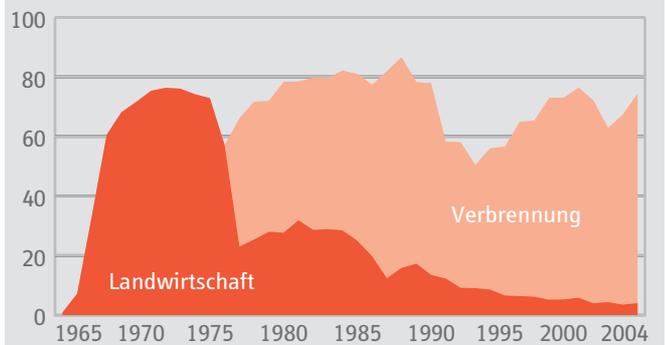
### 3.4 Regenbecken

Dieses unterirdische Becken hält Regenwasser bei starken Niederschlägen zurück und entlastet so die Kanalisation.



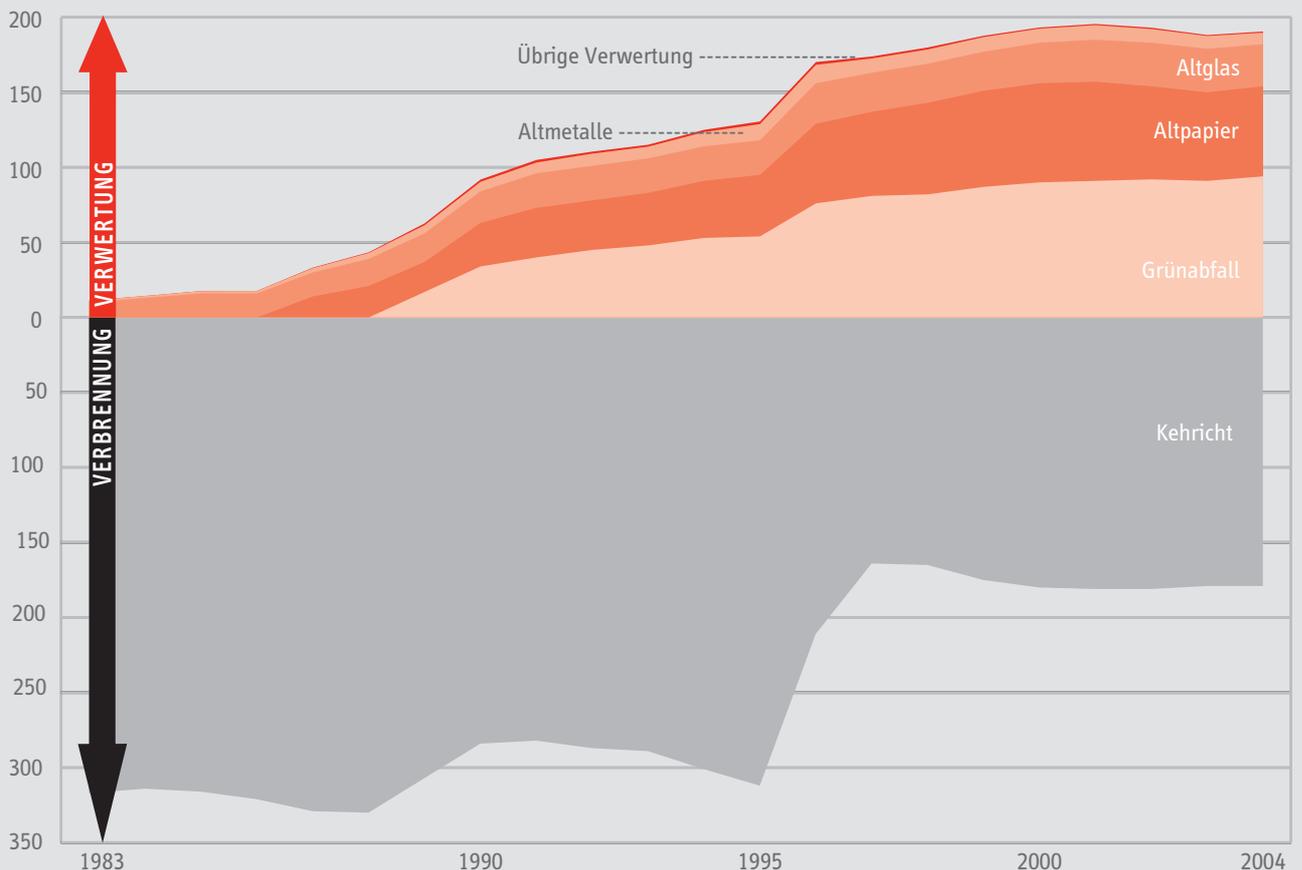
### 3.6 Klärschlamm

Entwicklung des Klärschlammmanfalls in der Kläranlage Hard und dessen Verwertungsweise in 1000 Kubikmeter pro Jahr.



### 3.7 Abfallmengen und -verwertung

Entwicklung der Abfallmengen und ihre Verwertung in Kilogramm pro Kopf und Jahr.



Da die Landwirte den Klärschlamm nicht mehr als Dünger ausbringen dürfen, wird seit 2005 sogar der gesamte Klärschlamm in der Schlammverbrennungsanlage verbrannt.

## Abfall

Die Abfälle aus den Haushalten der Stadt Winterthur unterliegen einem steten Wandel. Ende der 1980er-Jahre wurden die Sammlungen für Altglas und -metall durch eine Papier- und Grüngut-sammlung ergänzt. Dies hatte eine Verlagerung vom gemischten Hauskehricht zu den Separatsammlungen zur Folge. Mit der Einführung der Sackgebühr 1996 nahm die Hauskehrichtmenge deutlich ab.

Die Abfallmenge pro Kopf und Jahr stieg von 328 Kilogramm 1983 auf maximal 444 Kilogramm 1995. Bis 1997 reduzierte sich die Abfallmenge auf 339 Kilogramm, um bis 2004 wieder auf rund 370 Kilogramm anzusteigen. Insgesamt sammelte die Stadt 2004 rund 35 280 Tonnen Abfälle ein.

Seit Einführung der Sackgebühr hat sich der Anteil separat gesammelter Abfälle (Recyclingquote) bei 52 Prozent eingependelt. Der Siedlungsabfall setzt sich heute aus 48 Prozent Kehricht, 25 Prozent Grüngut, 16 Prozent Altpapier, 8 Prozent Altglas, 2 Prozent Altmetall sowie Kleinmengen an Altöl, Batterien usw. zusammen. In diesen Zahlen enthalten sind auch die Abfälle des Kleingewerbes.

Rund die Hälfte der separat gesammelten Abfälle ist Grüngut, da die Gratis-Grüntour einen starken Anreiz zur getrennten Entsorgung schafft. Eine BUWAL-Studie über die Zusammensetzung des Hauskehrichts (2001) beweist denn auch, dass der Anteil kompostierbarer Abfälle in den Kehrichtsäcken in Winterthur rund ein Drittel tiefer liegt als im Durchschnitt aller 34 untersuchten Gemeinden.

Bei allen Separatsammlungen gilt: Nur möglichst sortenreine Wertstoffe können mit vertretbarem Aufwand verwertet werden. Daher unternimmt die Stadt in allen Bereichen Anstrengungen zur Qualitätssteigerung der Separatsammlungen.

## Entsorgungsanlagen

### Kläranlage

Die städtische Kläranlage Hard ist auf 150 000 Einwohnergleichwerte ausgelegt und bewältigt jährlich Abwassermengen von 17 bis 25 Millionen Kubikmeter. Durch die Klärung dieser Abwässer fallen pro Einwohner und Tag rund 100 Gramm Klärschlamm an.

### Klärschlammqualität

Die Belastung des Klärschlammes mit Schwermetallen ist seit Mitte der 1990er-Jahre gesunken. So wurden in den letzten Jahren die Grenz- beziehungsweise Richtwerte deutlich unterschritten. Einzig 1999 stieg der Chromgehalt im Klärschlamm als Folge eines Unfalls zeitweilig von 75 auf 110–120 Milligramm pro Kilogramm.

### Qualität des gereinigten Abwassers

Seit die Kläranlage 1994 modernisiert wurde, konnte die Reinigungsleistung deutlich gesteigert werden. Bereits seit 1978 hat die Anlage ihren Wirkungsgrad für die Phosphorelimination steigern können, als die Phosphorfällung in Betrieb genommen wurde. Heute hält die Kläranlage über 90 Prozent dieses chemischen Elements zurück, sodass 2004 nur noch durchschnittlich 0,3 Milligramm Phosphor in einem Liter geklärten Wassers zu finden waren. Auch organischen Kohlenstoff und Ammoniumstickstoff kann die Kläranlage heute fast gänzlich eliminieren. Der BSB<sub>5</sub>-Wert im geklärten Abwasser, der Aufschluss über die Belastung mit organischem Kohlenstoff gibt, liegt bei 1,2 Milligramm pro Liter Sauerstoff. Der Gehalt an Ammoniumstickstoff betrug 2004 weniger als 0,06 Milligramm pro Liter.

### Kehrichtverbrennungsanlage

Die Kehrichtverbrennungsanlage (KVA) Winterthur verbrennt Abfälle von Haushalten, Industrie und Gewerbe aus Winterthur und 56 weiteren Gemeinden. Im Frühjahr 2000 haben die Stimmbürgerinnen und Stimmbürger die Beschränkung der Verbrennungskapazität auf 110 000 Tonnen pro Jahr aufgehoben. Seither nehmen die Verbrennungsmengen zu. Die KVA Winterthur verbrannte 2004 rund 160 000 Tonnen Abfall, knapp 9 Prozent mehr als im Vorjahr. 24 000 Tonnen liefert der Sammeldienst der Stadt Winterthur. Den Rest liefern Industrie und Gewerbe aus Winterthur und der Umgebung. Teilweise kommen die Abfälle auch per Bahn aus den Kantonen Tessin und Zug.

Durch die Verbrennung werden Abfälle auf etwa 20 Prozent ihres Gewichts und 10 Prozent des Volumens verringert. Zurück bleiben Schlacke und Flugasche (Rückstände der Rauchgasreinigung). 2004 fielen rund 33 300 Tonnen Schlacke und beinahe 3700 Tonnen Flugasche an. Flugasche und Filterkuchen werden seit einiger Zeit nicht mehr endgelagert, sondern aufbereitet und recycelt. Auch aus der Schlacke, die deponiert werden muss, werden so weit wie möglich Schrott und Buntmetalle entfernt und der Wiederverwertung zugeführt.

Die KVA Winterthur erachtet einen wirtschaftlichen Betrieb und entsprechend konkurrenzfähige Preise als einen entscheidenden Erfolgsfaktor. Daher kann die KVA Winterthur den tiefsten Kehrichtverbrennungspreis im Kanton Zürich anbieten und ist gut ausgelastet. Die Auslastung der KVA Winterthur wirkt sich positiv auf die Energieversorgung aus, denn die KVA Winterthur produziert rund 12 Prozent des Winterthurer Stroms. Mit der Abwärme, die in ein Fernwärmenetz eingespiessen wird, können zudem über 6 Prozent des Winterthurer Wärmebedarfs gedeckt werden.

### Deponie Riet

Die Deponie Riet in Oberwinterthur nimmt einen grossen Teil der Schlacke der KVA Winterthur auf, zudem deponierbare mineralische Abfälle (Reaktormaterial und Reststoffe) aus der ganzen Region. Zu den Aufgaben der Anlage gehört neben der Deponierung und der Eingangskontrolle mit Wägung und Triage der Abfälle auch das Zwischenlagern von Materialien für verschiedene Recyclingprozesse. Der jährliche Deponieraumverbrauch hat sich in den vergangenen zehn Jahren halbiert, mehr als 80 Prozent (Gewicht) der angelieferten Materialien verlassen die Deponie wieder und werden recycelt.

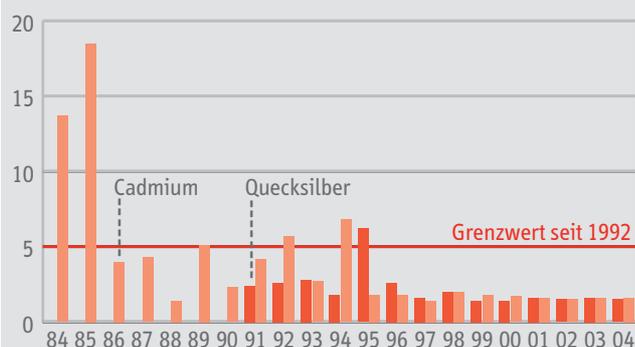
### 3.8 Kläranlage Hard

Luftansicht der Kläranlage Hard. Gut erkennbar sind Becken der verschiedenen Reinigungsstufen. Rechts im Bild die Verbrennungsanlage für den Klärschlamm (mit Kamin).



### 3.9 Schwermetalle im Klärschlamm I

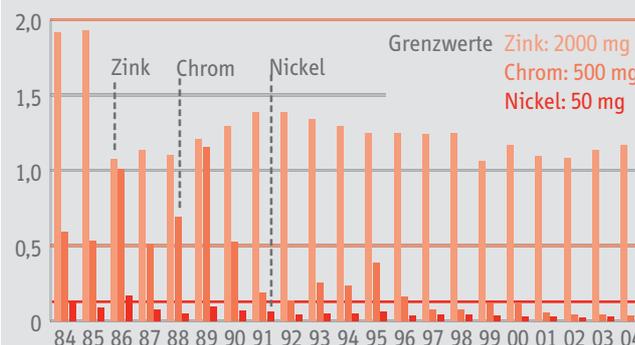
Entwicklung der Quecksilber- und Cadmiumgehalte im Klärschlamm der Kläranlage Hard in Milligramm pro Kilogramm Trockensubstanz.



Seit die Kläranlage 1994 modernisiert wurde, konnte die Reinigungsleistung deutlich gesteigert werden.

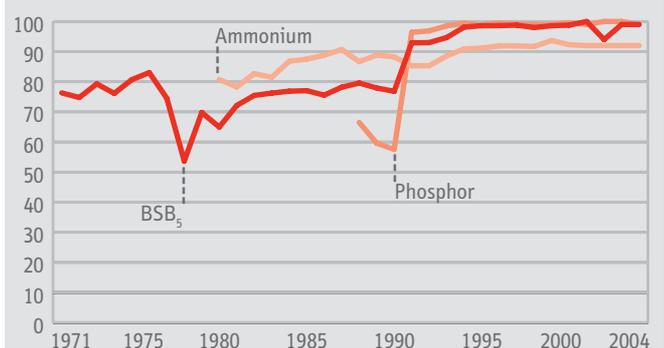
### 3.10 Schwermetalle im Klärschlamm II

Entwicklung der Zink-, Chrom- und Nickelgehalte im Klärschlamm der Kläranlage Hard in Gramm pro Kilogramm Trockensubstanz.



### 3.11 Reinigungsleistung der Kläranlage

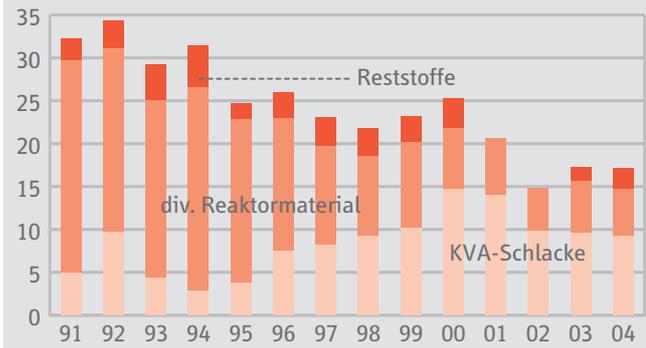
Entwicklung der Abscheidegrade für Gesamtphosphor, Ammoniumstickstoff und BSB<sub>5</sub> der Kläranlage Hard in Prozent.



**Der jährliche Deponieraumverbrauch hat sich in den vergangenen zehn Jahren halbiert.**

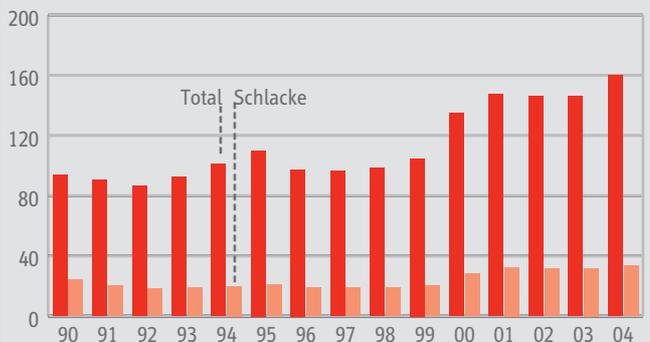
### 3.13 Deponieraumverbrauch

Entwicklung des Deponieraumverbrauchs nach Materialhauptgruppen in 1000 Kubikmeter pro Jahr.



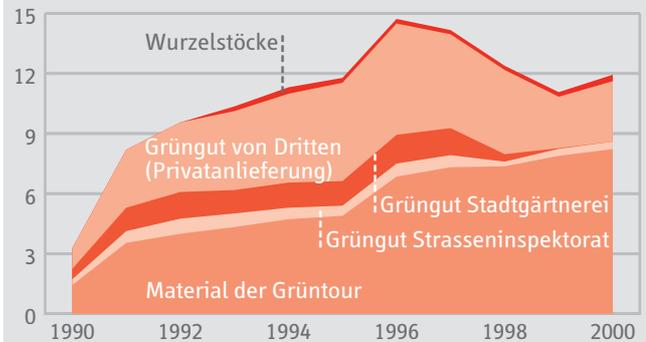
### 3.12 Kehrrechtverbrennung

Entwicklung der in die KVA Winterthur angelieferten Kehrreichtmengen sowie des Schlackenabfalls in 1000 Tonnen pro Jahr.



### 3.14 Grüngutanlieferung

Entwicklung der Grüngutanlieferungen in die Grüngutstation Riet in 1000 Tonnen pro Jahr.



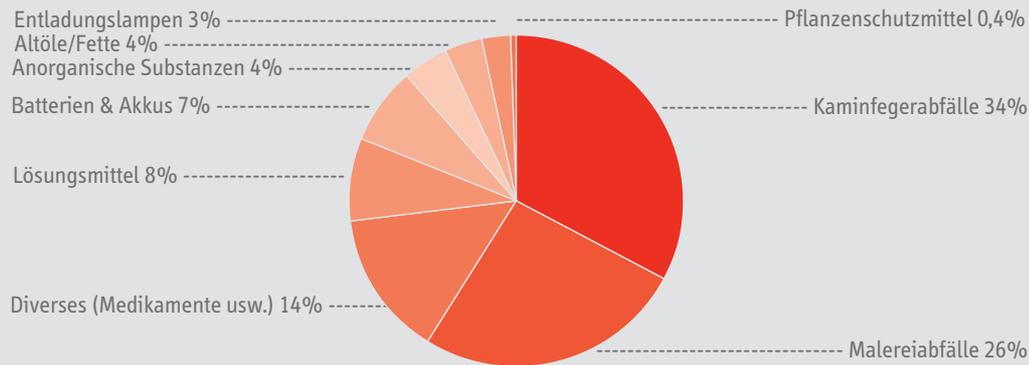
### 3.15 Deponie Riet

Die Deponieanlage Riet im Jahr 2004 von Norden aus gesehen.



### 3.16 Sonderabfälle

Stoffanteile der bei der Sonderabfallsammelstelle angelieferten Sonderabfälle 2004.



#### Grüngutstation Riet

Die Stadt hat den Betrieb einer Kompostieranlage auf dem Areal der Deponie Riet Ende 1998 eingestellt. Seither wird das Grüngut auf der Grüngutstation Riet in einer geschlossenen Umladehalle gesammelt und danach zu einer Vergärungsanlage transportiert. Aus den jährlich rund 8000 Tonnen Grüngut werden 700 000 Kubikmeter Biogas gewonnen. Dies entspricht einer Energiemenge von 4 Millionen Kilowattstunden. Grünmaterial von Gartenbaubetrieben, der Stadtgärtnerei und dem Strasseninspektorat, das sich nicht zur Vergärung eignet, liefert die Stadt an eine Kompostieranlage bei Frauenfeld.

#### Sonderabfallsammelstelle

Ebenfalls im Riet betreibt die Stadt eine Sonderabfallsammelstelle – eine von vier im Kanton Zürich. Die Sammelstelle sortiert die Abfälle nach verschiedenen Stoffgruppen und leitet sie zur Entsorgung an spezialisierte Firmen weiter. Die Sammelmenge beläuft sich pro Jahr auf etwa 190 Tonnen. Die meisten Sonderabfälle bringen Maler und Kaminfeger.

## Ziele, Massnahmen, Handlungsbedarf

#### Wasserversorgung

Die Bevölkerung mit genügend Trinkwasser zu versorgen, stellt heute kein Problem mehr dar, nicht zuletzt, weil sich der Tagesverbrauch pro Person in den letzten 40 Jahren halbiert hat.

Die Herausforderung liegt in Zukunft vielmehr darin, die Qualität des Wassers sicherzustellen. Immer neue Stoffe mit teilweise unbekanntem Eigenschaften gelangen in die Umwelt und können das Grundwasser gefährden. Strenge Kontrollen müssen deshalb dafür sorgen, dass auch minimalste Spuren giftiger Substanzen entdeckt werden, um rechtzeitig Massnahmen einleiten zu können.

Die Versorgung hängt in Winterthur fast ausschliesslich vom Grundwasserstrom der Töss ab, der 97 Prozent des Trinkwassers liefert. Diese Abhängigkeit birgt nicht zu unterschätzende Risiken. Denn im Falle einer Havarie wären möglicherweise mehrere Pumpwerke gleichzeitig betroffen und das Trinkwasser könnte knapp werden.

#### Abwasser

Während es im letzten Jahrhundert darum ging, ein Kanalnetz und die Abwasserreinigungsanlage aufzubauen, stellt sich heute als Hauptaufgabe, das komplexe System zu erhalten und zu optimieren. Im Jahr 2003 hat die Stadt Winterthur einen Generellen Entwässerungsplan (GEP) geschaffen. Er stellt die Grundlage dar für einen zukunftsgerichteten und verantwortungsvollen Umgang mit den Gewässern und zeigt den Weg auf zur Werterhaltung der Abwasseranlagen. Die wichtigsten Ziele und Massnahmen sind:

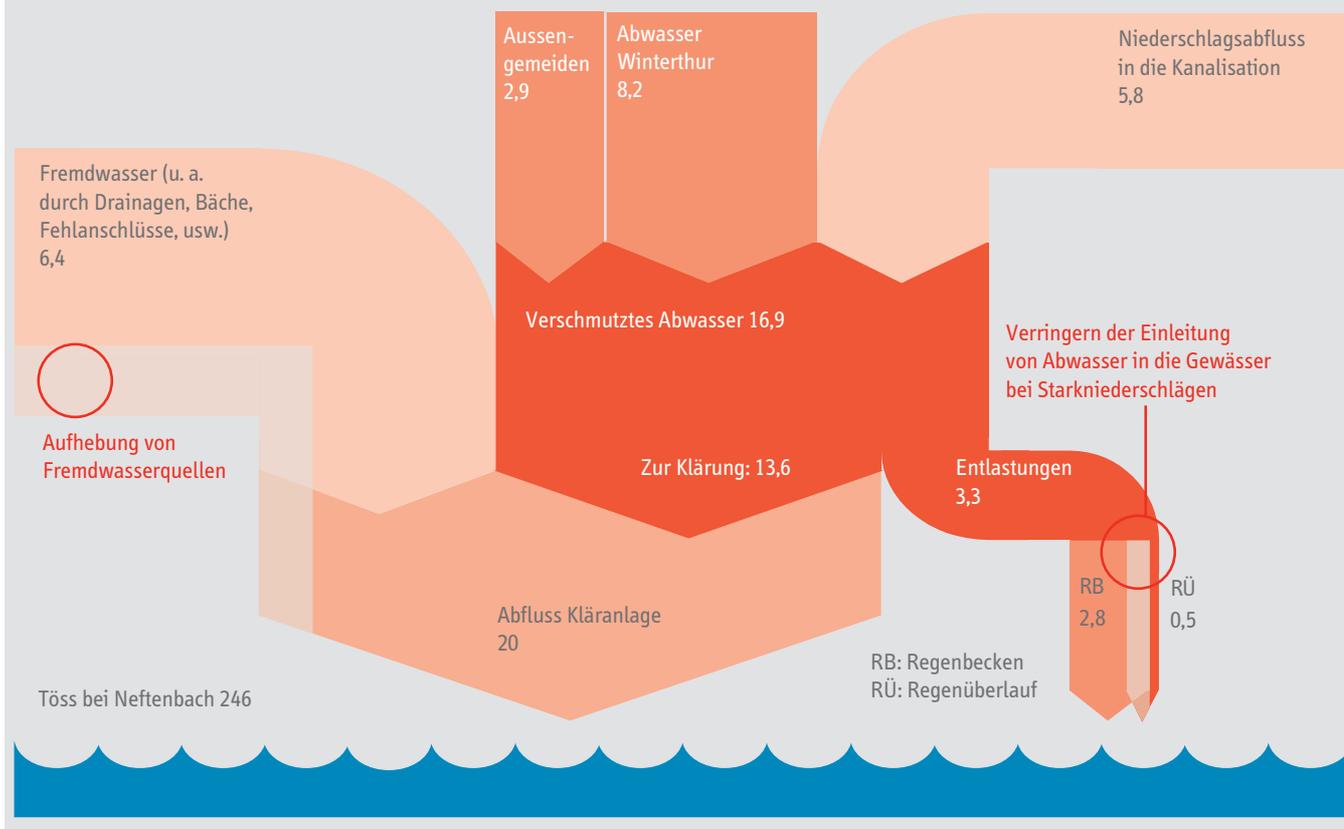
- die ökologische Aufwertung der Flüsse und Bäche sowie die Verbesserung ihrer Wasserqualität durch Reduktion der Regenüberläufe. Insbesondere kleinere Bäche sollen nur noch in Ausnahmefällen durch Abwasser belastet werden;
- die Funktions- und Werterhaltung der teilweise überalterten Abwasseranlagen durch Sanierungen oder Ersatz. Dazu gehören die Vergrösserung überlasteter Kanalabschnitte und die Behebung undichter Stellen. Abdichtungsarbeiten sind eine wesentliche Massnahme zur Verringerung des Fremdwasseranteils in der Kanalisation. Darüber hinaus eliminieren die Fachleute systematisch weitere Fremdwasserquellen wie Drainagen, Bäche, Fehlschlüsse usw.;
- die laufende Erhaltung und Erneuerung der elektromechanischen Einrichtungen bei der Kläranlage und bei der Schlammverbrennungsanlage. Längerfristig soll abgeklärt werden, wie sich der Klärschlamm auf nachhaltige Weise entsorgen lässt.
- der Ausbau der getrennten Ableitungssysteme für häusliches Abwasser und Regenabwasser (Trennsystem). Nicht verschmutztes Regenwasser soll über Versickerungsanlagen dem Grundwasser zugeführt werden.

#### Abfall

Der Umgang mit Abfall im öffentlichen Raum ist in den letzten Jahren stärker ins Blickfeld der Behörden gerückt. Immer mehr Probleme verursachen insbesondere das so genannte Littering (Liegenlassen von Abfällen) sowie die Falschentsorgung von Haushaltsabfällen. Daher haben sich die mit der Stadtreinigung befassten Dienststellen (Strasseninspektorat, Stadtgärtnerei, Forstbetrieb, Stadtpolizei) in einer Arbeitsgruppe Sauberkeit formiert, um als Kompetenzzentrum, Koordinationsorgan und Ansprechpartner aktiv zu werden. Die bisher realisierten Massnahmen umfassen beispielsweise ein Konzept über das Aufstellen und Bewirtschaften von Abfallkörben oder die Wiedereinführung des Abfallunterrichts in den Schulen. Eine wichtige Trägerin der Kommunikationsarbeit ist auch die KVA Winterthur.

### 3.17 Optimierung der Entwässerung

Stand der Entwässerung sowie Massnahmen zur Optimierung gemäss Generellem Entwässerungsplan (GEP) von 2004. Alle Angaben in Millionen Kubikmeter pro Jahr (Sollzustand).



Der KVA Winterthur wurde 2005 ein Kredit bewilligt, der ihr die Projektierung des Ersatzes der älteren Ofenlinie aus dem Jahr 1978 ermöglicht. Mit zwei neuen, modernen Öfen wird die KVA Winterthur den Abfall aus Stadt und Region weiterhin umweltgerecht und kostengünstig verbrennen können. Der Zürcher Abfallverbrennungs-Verbund (ZAV) stimmt zudem die kantonalen Verbrennungsanlagen aufeinander ab, damit keine KVA unnötig grosse Kapazitäten aufbaut.

Ebenfalls langfristig ausgerichtet ist das Projekt Sanierung Rietberg, das in den Jahren 2005 und 2006 realisiert wird. Der ältere Teil der Deponie Riet wird mit einer Oberflächenabdeckung und einer Grundwasserabsenkung saniert, sodass die Entstehung von Deponiesickerwasser sowie der seitliche Grundwasserzufluss zur Deponiedrainage verhindert werden. Mit diesem Bauprojekt wird auch die Stabilität der Hügelschüttung sichergestellt und eine neue Nutzung der Deponiekuppe für eine Kleingartenanlage (Pünten) ermöglicht. Der Deponiebetrieb schafft dadurch die Voraussetzungen, dass die langfristige Deponienachsorge vom Kanton übernommen werden kann.

Die Deponie Riet weist im heutigen Ausbaustand eine ausreichende Kapazitätsreserve auf. Die Planung einer weiteren Ausbautetappe steht aber unmittelbar bevor, da für die Erstellung von Deponieanlagen angesichts der notwendigen Bewilligungsverfahren mit erheblichem Zeitbedarf gerechnet werden muss.

# ENERGIE

Welche und wie viel Energie wir brauchen, ist von grosser ökologischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Bedeutung. Der Umgang mit Energie ist zentral für die Umsetzung der nachhaltigen Entwicklung. Die Verbrennung von Kohle, Erdöl und Erdgas setzt immense Mengen des Treibhausgases Kohlendioxid frei, das sich in der Atmosphäre anreichert und durch den Treibhauseffekt das Klima verändert. Der Einsatz fossiler Energieträger verursacht zudem Emissionen, welche die Luft verschmutzen, die wir atmen. Die Stadt Winterthur setzt sich deshalb seit Jahren für einen sinnvollen und effizienten Umgang mit Energie ein. So konnte der Gesamtenergieverbrauch seit 1990 etwa stabil gehalten werden, obwohl der Treibstoffverbrauch durch den Verkehr seither um über 40 Prozent gestiegen ist. Weitere Anstrengungen sind jedoch nötig, um die Energieversorgung umweltverträglicher und zukunftsfähiger zu machen. Dazu muss der Verbrauch um rund zwei Drittel auf ein langfristig nachhaltiges Niveau sinken.

## 4

Energieverbrauch > 22

Kommunaler Energieplan > 22

Erneuerbare Energien > 23

Energiestadt > 23

Ziele, Massnahmen, Handlungsbedarf > 24

## Energieverbrauch

Wir brauchen Energie täglich und überall: Für den Verkehr, um elektrische Geräte zu betreiben, für die industrielle und gewerbliche Produktion, für die Beleuchtung und die Kommunikation, zum Heizen und Kühlen, zur Warmwassererzeugung.

In Winterthur wird dieser Energiebedarf zum Teil mit fossiler Energie sowie mit eingekaufter Elektrizität gedeckt. Doch auch Strom und Fernwärme aus der Kehrlichtverbrennungsanlage (KVA), andere Abwärmenutzungen sowie neue erneuerbare Energie aus Biomasse, Sonne, Umgebungswärme, Wasserkraft und Windkraft werden in grösserem Umfang genutzt.

In Winterthur wurden im Durchschnitt der Jahre 1990, 1995, 2000 und 2004 rund 2300 Gigawattstunden (GWh) Energie pro Jahr verbraucht. Nach einem zwischenzeitlichen Anstieg auf rund 2400 GWh im Jahr 1995 sank der Verbrauch bis 2004 wieder auf etwa 2300 GWh. Damit ist er wieder ungefähr gleich hoch wie 1990.

Während der Verbrauch stabil blieb, sind die Energiequellen umweltfreundlicher geworden. Denn 2004 wurde merklich weniger Heizöl verbrannt als noch 1990, dafür mehr Erdgas. Ausserdem wird die Fernwärme heute viel intensiver genutzt. Der Stromverbrauch machte zwischen 1990 und 2004 immer rund ein Viertel des Gesamtenergieverbrauchs aus. Demgegenüber ist der Treibstoffverbrauch um 44 Prozent gestiegen, vor allem weil der Autoverkehr stark zugenommen hat (siehe Kapitel 2, Verkehr). Der Anteil des Verkehrs am gesamten Energieverbrauch betrug 2004 rund 28 Prozent; 1990 lag er noch unter 20 Prozent.

Die Bevölkerung Winterthurs wuchs zwischen 1990 und 2004 um über 8 Prozent. Trotzdem hat der Energiebedarf nicht zugenommen. Gründe dafür sind einerseits der Strukturwandel zugunsten des weniger energieintensiven Dienstleistungssektors und der Verlust von Arbeitsplätzen. So ging zwischen 1991 und 2001 die Zahl der Beschäftigten um über 5000 zurück. Der Anteil des industriellen Sektors schrumpfte gleichzeitig von 36 auf rund 22 Prozent (siehe Kapitel 1, Stadtentwicklung). Andererseits haben technische Fortschritte die Energieeffizienz von Gebäuden, industriellen Prozessen, Geräten und Fahrzeugen gesteigert. Dies wirkt sich auf den Gesamtenergieverbrauch pro Einwohner aus, der von 26 MWh im Jahr 1990 auf 24 MWh im Jahr 2004 sank. Der Bevölkerungszuwachs schlägt sich also nicht mehr automatisch in einem erhöhten Energieverbrauch nieder. Ein Blick über die Stadtgrenzen hinaus zeigt, dass dies keineswegs selbstverständlich ist: Im Kanton Zürich ist der Energiebedarf zwischen 1989 und 2001 von 31 MWh pro Einwohner und Jahr auf 32 MWh angestiegen.\*

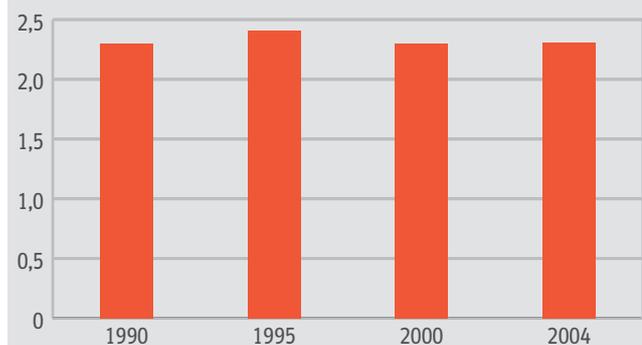
\* Statistisches Jahrbuch des Kantons Zürich 2005, Statistisches Amt des Kantons Zürich. Die Zahlen für Winterthur beruhen teilweise auf Schätzungen, insbesondere für den Treibstoffverbrauch.

## Kommunaler Energieplan

Der kommunale Energieplan gibt den Behörden vor, in welchen Quartieren welche Energieträger – Erdgas, Fernwärme, Holz oder Abwärme – bevorzugt werden sollen. Er wurde 1998 als Teil der städtischen Raumplanung erarbeitet und wird im Jahr 2006 revidiert. Im Rahmen dieser Revision wird das Gebiet ausgedehnt, das mit Fernwärme versorgt werden kann. Die KVA lieferte 2004 ein Viertel mehr Fernwärme als noch 1999. Der Energieplan bewirkte zudem, dass heute mehr Betriebe und Haushalte ans Erdgasnetz angeschlossen sind und dass die grosse Wohnüberbauung «Wässerwiesen» in Winterthur-Wülflingen mit der Abwärme aus Abwässern geheizt wird. Zudem wurde im Quartier «Im Gern» eine Holzschnitzanlage für ein lokales Wärmeverbundnetz eingerichtet. Die Anlage verbrennt pro Jahr rund 10 000 Kubikmeter Holzschnitzel aus dem städtischen Wald und hat eine Wärmeleistung von zweimal 900 kW. Für die Holzschnitzanlage haben die Wärmebezüger einen Vertrag abgeschlossen, ein so genanntes Energie-Contracting. Die Städtischen Werke Winterthur als Vertragspartner betreiben die Anlage und garantieren, während der Vertragsdauer die gewünschte Wärme zu liefern. Der Vorteil des Contracting liegt darin, dass Fachleute mit entsprechendem Know-how ans Werk gehen, was die Energieeffizienz in der Regel steigert. Die Anlage «Im Gern» liefert während der Heizperiode rund 8 Gigawattstunden (GWh) Wärme und versorgt 660 Wohnungen, ein Einkaufszentrum sowie diverse Gewerbebetriebe. Eine weitere Holzschnitzanlage mit dem dazugehörigen Wärmeverbund wird zurzeit in Winterthur-Sennhof gebaut. Zur

### 4.1 Energieverbrauch

Energieverbrauch in Winterthur in 1000 Gigawattstunden.



**Während der Verbrauch stabil blieb, sind die Energiequellen umweltfreundlicher geworden.**

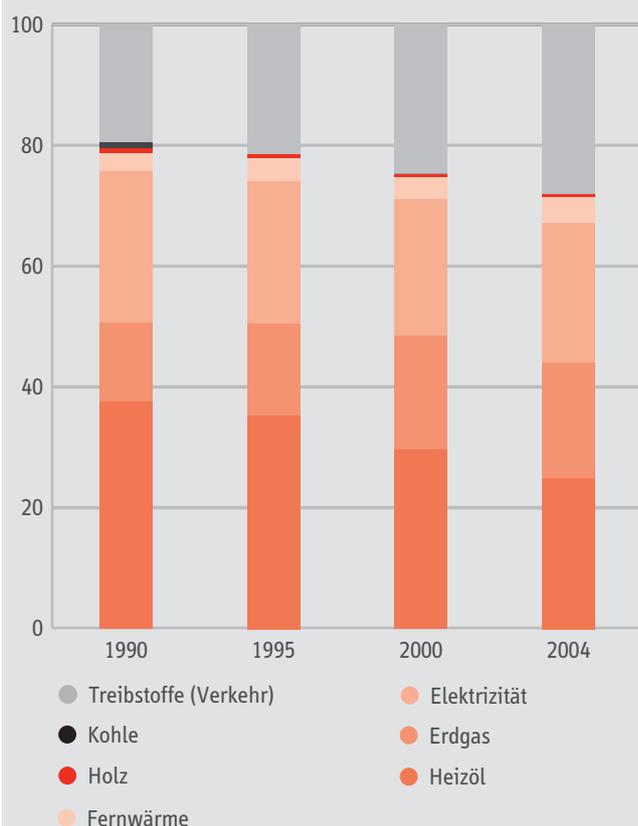
Versorgung der geplanten Überbauung im Gebiet Binzhof in Oberwinterthur soll eine weitere Holzheizzentrale folgen. Dazu kommen mehrere schon in Betrieb stehende Anlagen in Schulhäusern. Alle bestehenden Holzschnitzanlagen zusammen produzieren zirka 12 GWh Wärme pro Jahr, was Winterthur in Bezug auf die Holzenergie eine Spitzenposition unter den Schweizer Städten einträgt.

## Erneuerbare Energien

In Winterthur werden neben Holz noch weitere erneuerbare Energieträger genutzt. Die Städtischen Werke Winterthur verkaufen mit grossem Erfolg zertifiziertes Ökostrom, den innovative Anbieter mit Photovoltaikanlagen, Leicht-Windkraftwerken sowie kleinen Wasserkraftwerken lokal produzieren. Zudem nutzen sie das Biogas, welches bei der Vergärung von Grünabfällen und Klärschlamm entsteht, bauen Sonnenkollektoranlagen und setzen auf die Umgebungswärme. Der Anteil dieser neuen erneuerbaren Energien liegt heute bei etwa 1 Prozent. Rechnet man jedoch den Strom aus der Wasserkraft hinzu, den Winterthur einkauft, sowie die Fernwärme und den Strom aus der KVA, beträgt der Anteil aller erneuerbaren Energien am Gesamtenergieverbrauch rund 17 Prozent.

### 4.2 Energieträger

Anteile der Energieträger am Gesamtenergieverbrauch von Winterthur in Prozent.



## Energiestadt

Seit 1999 trägt Winterthur das Label Energiestadt. Diese Auszeichnung verleiht der «Trägerverein Energiestadt» – eine Partnerorganisation des Bundesprogramms EnergieSchweiz – an Städte, die sich im Energiebereich besonders hervortun (siehe [www.energiestadt.ch](http://www.energiestadt.ch)). 2004 prüften externe Fachpersonen im Rahmen eines internen Audits erstmals anhand des neuen europäischen Katalogs, wie weit die Stadt diese Anforderungen erfüllt. Winterthur erreichte dabei einen Umsetzungsgrad von 71 Prozent. Folgende Faktoren haben zu diesem guten Ergebnis beigetragen:

- die konsequente Umsetzung der kommunalen Energieplanung,
- der kontinuierliche Ausbau des KVA-Fernwärmenetzes,
- die Holzschnitzanlagen für grössere Überbauungen,
- die Nutzung von Abwärme aus der Kanalisation,
- der Verkauf von Ökostrom,
- die gute interne Organisation
- und die intensivierete Öffentlichkeitsarbeit.

Im November 2006 wird der «Trägerverein Energiestadt» Winterthur wieder auditieren. Winterthur strebt den «European Energy Award Gold» an, eine Auszeichnung, die an Städte verliehen wird, die einen Umsetzungsgrad von 75 Prozent oder höher erreichen. Dazu sind jedoch noch weitere Anstrengungen nötig. So müssen bei Arealüberbauungen die energetischen Anforderungen erhöht werden, und die Energieeffizienz von privaten und öffentlichen Unternehmen muss ebenso wie jene öffentlicher Bauten verbessert werden. Weiter soll der öffentliche Verkehr ausgebaut und der Langsamverkehr gefördert werden.

### 4.3 Energiestadt-Projekte

Öffentlichkeitsarbeit der Energiestadt Winterthur in den Jahren 2003–2006.

ZIELGRUPPE	PROJEKTE
Wirtschaft: Grosse und mittlere Energieverbraucher	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zielvereinbarungen für Unternehmen unterstützen</li> <li>• Stadt prüft Zielvereinbarungen für öffentliche Betriebe</li> </ul>
Wirtschaft: Kleine und mittlere Unternehmen (KMU)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KMU-Programm Energie-Effizienz</li> <li>• Benchmark-Modell für KMU-Gruppen unterstützen</li> </ul>
Private Haushalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökostrom</li> <li>• «Energie-Tipps» für private Haushalte</li> </ul>
Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eco-Drive und «Motor abschalten beim Halten»</li> <li>• Imageförderung Busfahren</li> <li>• Jährlicher Aktionstag «In die Stadt ohne mein Auto»</li> <li>• Mobilitätsberatung für Unternehmen</li> </ul>
Öffentliche Hand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiestadt-Label kommunizieren</li> <li>• Energiesparwochen in der Verwaltung</li> <li>• Energiesparwochen in Schulen</li> </ul>



Winterthur

## Ziele, Massnahmen, Handlungsbedarf

Das «Energiekonzept 2000–2020» hält die Energieziele des Stadtrats fest. Die Energie-Effizienz soll gesteigert, und es soll noch stärker auf erneuerbare Energien gesetzt werden. Dies ist volkswirtschaftlich sinnvoll und reduziert den Ausstoss des Treibhausgases Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Das Energiekonzept formuliert zudem spezifische Ziele für die Wirtschaft, den Verkehr, private Haushalte und die öffentliche Hand:

- Industrie: Senkung des spezifischen Energieverbrauchs (pro Wertschöpfungseinheit) um 20 Prozent;
- Dienstleistungen: Senkung des spezifischen Energieverbrauchs (pro Wertschöpfungseinheit) um 25 Prozent;
- motorisierter Individualverkehr: Senkung des spezifischen Energieverbrauchs um 20 Prozent;
- private Haushalte: Senkung des spezifischen Energieverbrauchs (pro Person) um 14 Prozent;
- öffentliche Hand: Energetische Sanierungen der öffentlichen Gebäude und Steigerung des Gesamtwirkungsgrads der KVA.

### Energiestrategie

Die Winterthurer Energiepolitik folgt einer Strategie, welche die Stadt gemeinsam mit den anderen Klimabündnis-Städten im März 2005 festgelegt hat. Deren energiepolitisches Strategiepapier hält fest: «Die Kombination von Energieeinsparung und nachhaltiger Energieproduktion ist [...] die Strategie, mit der die Klimabündnis-Städte ihre energiepolitischen Ziele erreichen wollen.» Und weiter: «Die Schweizer Klimabündnis-Städte wollen ihren Einfluss und ihre Möglichkeiten ausschöpfen, um die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. Sie anerkennen die Vorbildfunktion und den Handlungsspielraum der öffentlichen Hand und wollen ihren Beitrag an die notwendigen CO<sub>2</sub>-Reduktionen leisten.»

Diese Ziele sollen durch die oben beschriebenen Massnahmen erreicht werden. Dabei legt die öffentliche Hand grossen Wert auf einen partnerschaftlichen Ansatz. Gemeinsame Anstrengungen durch Behörden, Wirtschaft, Interessengemeinschaften und der Bevölkerung sollen den Energieverbrauch senken.

### Umweltverträgliche Mobilität

Eine besondere Herausforderung stellt der Verkehr dar. Der Stadtrat will den wachsenden Verkehr möglichst umweltverträglich bewältigen. Dazu soll einerseits der öffentliche Verkehr weiter ausgebaut und andererseits das Strassennetz den Erfordernissen angepasst werden. Zudem will der Stadtrat den Langsamverkehr – Fussgängerinnen und Fussgänger sowie Fahrradfahrerinnen und Fahrradfahrer – vermehrt fördern. Um das Verkehrswachstum zu bremsen, engagiert er sich für eine überregional koordinierte Siedlungs- und Verkehrsplanung und für geeignete nationale und internationale Rahmenbedingungen – zum Beispiel eine CO<sub>2</sub>-Lenkungsabgabe auf Treibstoffe. Doch auch die Automobilindustrie muss mitziehen und sparsamere Fahrzeuge als heute produzieren. Darüber hinaus können die Einwohnerinnen und Einwohner mit einem sinnvollen Mobilitätsverhalten einen wichtigen Beitrag leisten. Zum Beispiel indem sie den öffentlichen Verkehr benutzen, mit dem Fahrrad fahren oder zu Fuss gehen.



# NICHT- IONISIERENDE STRAHLUNG

Über drei Viertel der Schweizerinnen und Schweizer benutzen Mobiltelefone. Um diese miteinander zu verbinden, sind Antennen über das ganze Land verteilt – allein in Winterthur sind heute 120 Mobilfunk-Sendeanlagen mit insgesamt 450 Antennen in Betrieb. Diese Antennen geben, ebenso wie Sendeanlagen für den Betriebsfunk, hochfrequente Strahlung an die Umgebung ab. Auch Hochspannungsleitungen, Transformatorstationen und Radaranlagen emittieren elektromagnetische Strahlung. Um die Bevölkerung vor übermässiger Strahlung zu schützen, hat der Bundesrat im Jahr 2000 Grenzwerte für die verschiedenen Anlagen festgelegt. In Winterthur wacht die Baubewilligungsbehörde darüber, dass diese eingehalten werden. Trotzdem erheben Anrainer oft Einspruch gegen den Bau von Sendeanlagen. Da die bewilligten Anlagen die Grenzwerte einhalten, weisen die zuständigen Gerichte die Rekurse in aller Regel jedoch ab.

## 5

- Was sind nichtionisierende Strahlen? > 26
- Rechtliche Grundlagen und Bewilligungsverfahren > 26
- Anlagenstandorte > 26
- Ziele, Massnahmen, Handlungsbedarf > 26

## Was sind nichtionisierende Strahlen?

Wo elektrischer Strom fliesst oder Radio- und Mikrowellen ausgesendet werden, entstehen elektromagnetische Felder. Diese Felder beziehungsweise Strahlung sind unter dem Begriff Elektromog bekannt. Radar-, Radio-, Fernseh-, Funk- und Stromanlagen, aber auch elektrische Geräte erzeugen nichtionisierende Strahlung (NIS). Sie wird so genannt, weil ihre Energie – anders als ionisierende Strahlung, wie Röntgenstrahlung oder radioaktive Strahlung – Atome nicht verändern kann.

Strom und Langwellen werden schon seit über hundert Jahren genutzt, seit dem Zweiten Weltkrieg auch Radar, UKW und Fernsehen. Die dafür erforderlichen Anlagen haben kaum jemals die Gemüter bewegt. Dies verhält sich bei der Mobiltelefonie anders: Niemand will die Mobilfunkantennen in der Nähe haben. Die Anwohner haben Angst vor gesundheitlichen Schäden und davor, dass ihre Liegenschaften an Wert verlieren. Gewisse Gewerbebetriebe befürchten zudem, dass ihre Geräte gestört werden könnten, etwa medizinische Geräte in Arztpraxen oder Anlagen im grafischen Gewerbe. Ohne die Antennen funktionieren die Mobiltelefone jedoch nicht, und in den Siedlungsgebieten müssen sie relativ dicht stehen, damit überall telefoniert werden kann.

Dieses Dilemma gilt es zu lösen, zumal die Sorge der Bevölkerung nicht aus der Luft gegriffen scheint: Intensive NIS kann menschliches Gewebe erwärmen. Das Umweltschutzgesetz und die Verordnung über Nichtionisierende Strahlung (NIS-Verordnung) schränken daher die Emissionen der Sendeanlagen ein. Das Gesetz verlangt jedoch nicht, dass jedermann vollständig vor Strahlung abgeschirmt werden muss. Es fordert aber den Schutz der Umwelt vor zu starker elektromagnetischer Strahlung. Damit sind Lebewesen gemeint und nicht Gebäude, Anlagen, Einrichtungen oder Produkte.

## Rechtliche Grundlagen und Bewilligungsverfahren

In den letzten Jahren wurde das Mobilfunknetz schnell auf- und immer weiter ausgebaut. Als Reaktion darauf wurden bald Bestimmungen gefordert, die vor übermässiger Strahlung und heute noch unbekanntem Auswirkungen im Niedrigdosisbereich schützen sollten. Der Bund reagierte schnell: Das im eidgenössischen Umweltschutzgesetz verankerte Vorsorgeprinzip ermöglichte es, fast innert Jahresfrist eine Verordnung zur nichtionisierenden Strahlung zu erlassen. Diese trat am 1. Februar 2000 in Kraft.

Verschiedene Seiten kritisierten die NIS-Verordnung, kaum war sie in Kraft getreten. Die Anlagebetreiber monierten, die Vorsorgekriterien seien im Vergleich zum übrigen Europa viel zu streng. Der Ausbau des Netzes würde behindert und die Anbieter müssten neue und an sich eher ungeeignete Standorte für die Antennen finden. Dadurch werde das Telefonieren teurer als nötig. Doch auch Teile der Bevölkerung waren mit den Vorsorgewerten nicht einverstanden. Für sie lagen die Werte zu hoch. Könne im zweiten Untergeschoss einer Tiefgarage noch telefoniert werden, zeuge dies von einer Überversorgung; mit langfristigem vorsorglichen Schutz habe dies nichts zu tun.

Die Behörden halten sich derweil an strikte Regeln. Das Bewilligungsverfahren für den Bau oder die Änderung von Anlagen

folgt der NIS-Verordnung sowie den Vorgaben des Planungs- und Baugesetzes. Wie andere Bauten auch müssen die geplanten Antennen öffentlich ausgeschrieben werden. Ausserdem können Berechtigte (zum Beispiel Nachbarn im näheren Umkreis) die Baugesuchsunterlagen einsehen und Einsprache erheben. Die kantonalen Instanzen und das Bundesgericht haben Einsprachen gegen rechtmässig erteilte Baubewilligungen bislang jedoch stets abgewiesen, weil die bewilligten Antennen rechtlich sorgfältig abgestützt waren. Denn vor dem Bau klärt das Bauinspektorat ab, ob Antennen in einer gewissen Bauzone überhaupt zulässig sind. Zudem wird nachgerechnet, ob die technischen Angaben für die Anlage stimmen. Nimmt die Antenne dann ihren Betrieb auf, misst bei kritischen Fällen ein zertifiziertes Unternehmen die Strahlung. Das Bauinspektorat begleitet die Messungen teilweise und begutachtet zudem den abschliessenden Bericht.

## Anlagenstandorte

Wo eine Mobilfunkanlage letztendlich gebaut wird, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Das Gelände muss sich eignen, die Anlage muss gesetzeskonform sein und rentieren. Und natürlich muss sie funktechnisch günstig liegen. Nur selten können bei der Wahl des Standorts alle Interessen berücksichtigt werden; Kompromisse sind in der Regel unumgänglich. So ist abzuwägen zwischen der Funktionstüchtigkeit des Mobilfunknetzes, die wesentlich davon abhängt, wo die Antennen stehen, und den Interessen der Allgemeinheit auf möglichst tiefe Strahlung und ein attraktives Orts- oder Landschaftsbild.

In Winterthur sind 120 Mobilfunk-Sendeanlagen mit insgesamt 450 Antennen in Betrieb (Stand Mai 2005) (siehe [www.bakom.ch/de/funk/freq\\_nutzung/standorte/](http://www.bakom.ch/de/funk/freq_nutzung/standorte/)). Unter ihnen gibt es viele verschiedene Modelle: Anlagen auf Gebäuden oder an Masten und auch kaum sichtbare Mikroanlagen.

## Ziele, Massnahmen, Handlungsbedarf

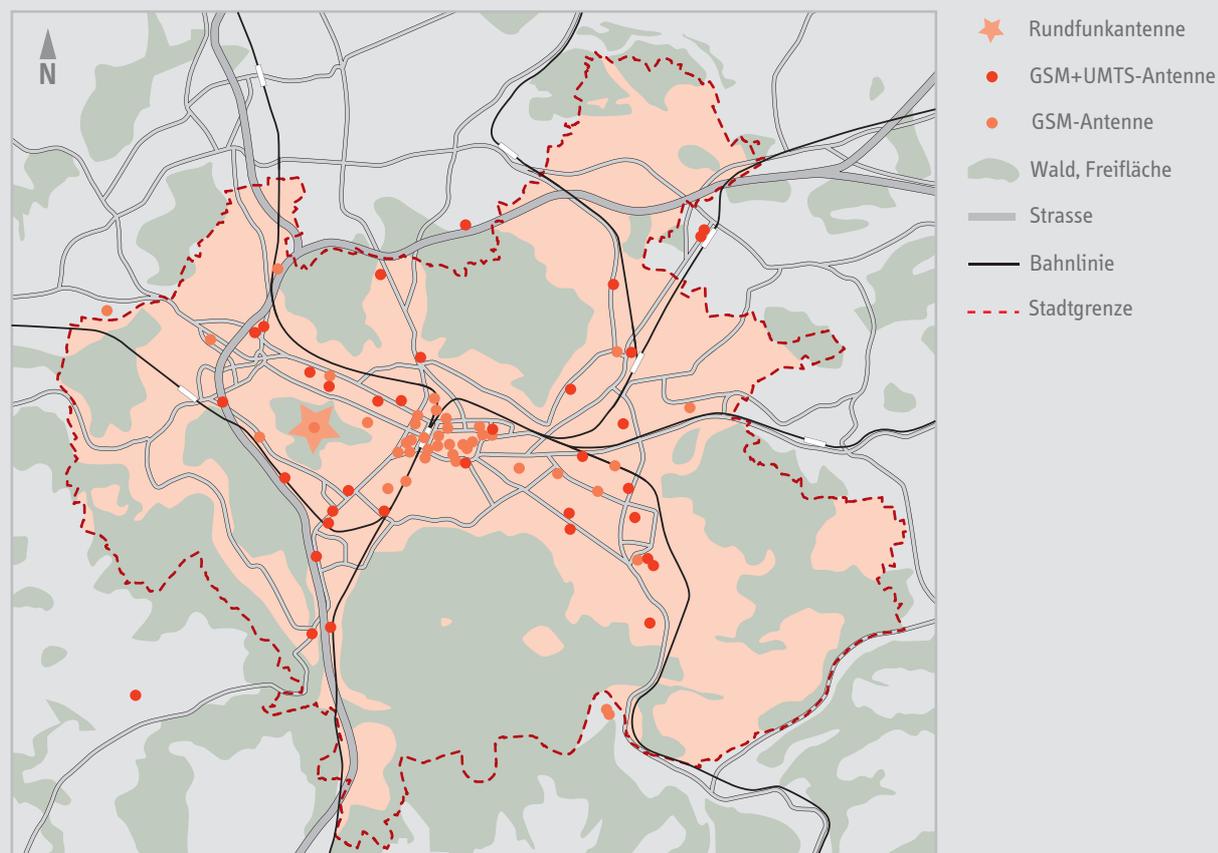
In Winterthur wurde das Mobilfunknetz innert kürzester Zeit aufgebaut – immer in Übereinstimmung mit dem im Umweltschutzgesetz verankerten Vorsorgeprinzip. Es gibt deshalb keine Funkanlagen, welche die Grenzwerte und die noch strengeren Vorsorgewerte (Anlagegrenzwerte) überschreiten.

Die Sendeleistungen im Rundfunk und beim Radar wurden in den letzten Jahren schrittweise reduziert. Jedoch stehen nach dem Aufbau der GSM- und der UMTS-Netze heute weitere Projekte an. So plant die SBB ein GSM-Rail-Funk-Netz entlang ihrer Trassees. Der Polizeidienst und das Grenzwachkorps des Kantons Zürich wollen zusammen ein Netz für Sicherheitsübermittlungen aufbauen. Und schliesslich wollen Fernsehen und Radio auf ein digitales Netz umstellen. Dazu benötigen sie neue Infrastruktur und zusätzliche Antennen.

Bei all diesen Vorhaben bleibt ein Fragezeichen, denn noch wissen wir nicht genau, wie sich die nichtionisierende Strahlung auswirkt. 2003 wurde eine holländische Studie veröffentlicht, die den Einfluss von GSM- und UMTS-ähnlichen elektromagnetischen Feldern auf das subjektive Wohlbefinden und die kogniti-

## 5.1 Antennenkarte

Ungefähre Lage von Antennenanlagen auf dem Winterthurer Stadgebiet. Detaillierte Angaben wie exakte Standorte und technische Angaben finden sich unter [www.bakom.ch/de/funk/freq\\_nutzung/standorte/](http://www.bakom.ch/de/funk/freq_nutzung/standorte/)



## 5.2 Grenzwerte

Grenzwerte der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung.

	IMMISSIONSGRENZWERT als Schutzwert	ANLAGEGRENZWERT vorsorglich
Gültigkeit	Überall, wo sich Menschen aufhalten können	Orte mit empfindlicher Nutzung
Stromanlagen	100 Mikrottesla	1 Mikrottesla
Mobilfunk	40–60 Volt pro Meter	4–6 Volt pro Meter
Übriger Funk	28 Volt pro Meter	3 Volt pro Meter
Radar	44 Volt pro Meter	5,5 Volt pro Meter

Es gibt keine Funkanlagen, welche die Grenzwerte und die noch strengeren Vorsorgewerte (Anlagegrenzwerte) überschreiten.

ven Funktionen beim Menschen untersuchte. Demnach wirkt sich GSM-Bestrahlung nicht auf den Menschen aus, die UMTS-Strahlung beeinträchtigt jedoch das Wohlbefinden. Auch in der Schweiz wird geforscht: Der Bundesrat hat im Frühjahr 2005 entschieden, ein neues nationales Forschungsprogramm zum Thema «Nicht-ionisierende Strahlung: Umwelt und Gesundheit» zu starten. Das Programm ist mit einem Budget von 5 Millionen Franken ausgestattet und läuft über die nächsten vier Jahre.



# LUFT UND KLIMA

Die Emissionen von Stickoxiden, flüchtigen Kohlenwasserstoff-Verbindungen und Schwefeldioxid sind seit 1995 rückläufig. Dies ist in erster Linie verschärften Abgasvorschriften für Motorfahrzeuge, strengeren Auflagen für Feuerungsanlagen sowie technischen Neuerungen zu verdanken. Die Langzeitgrenzwerte für Stickoxide, Feinstaub und Ozon werden jedoch nach wie vor überschritten.

Der Ausstoss des Treibhausgases Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) auf Stadtgebiet hat gegenüber 2000 leicht zugenommen. Das Ziel des CO<sub>2</sub>-Gesetzes, die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus fossilen Brenn- und Treibstoffen von 1990 bis 2010 um 10 Prozent zu reduzieren, wird auch in Winterthur mit den bereits ergriffenen Massnahmen nicht erreicht. Weitere Anstrengungen zum Klimaschutz auf lokaler, nationaler und internationaler Ebene sind nötig. Der Stadtrat befürwortet daher die Einführung der gesetzlich vorgesehenen CO<sub>2</sub>-Lenkungsabgaben.

## 6

- Ausstoss von Luftschadstoffen > 30
- Ausstoss von Treibhausgasen > 30
- Belastung durch Luftschadstoffe > 32
- Ziele, Massnahmen, Handlungsbedarf > 33

# Ausstoss von Luftschadstoffen

## Die wichtigsten Schadstoffe

Die Stadt Winterthur erfasst periodisch, wie viel Schadstoffe in die Luft gelangen. Die Quellen, welche Luftschadstoffe emittieren, sind vielfältig: Zu nennen sind insbesondere Motorfahrzeuge, Heizungen, die industrielle Produktion, gewerbliche Aktivitäten und die Kehrlichtverbrennungsanlage (KVA). Aufgrund ihrer mengenmässigen und lufthygienischen Bedeutung konzentriert sich der Bericht auf Stickoxide ( $\text{NO}_x$ ), flüchtige Kohlenwasserstoff-Verbindungen (VOC), Feinstaub (PM10), Kohlenmonoxid (CO) und Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ).

## Stickoxide

Stickoxide ( $\text{NO}_x$ ) entstehen als unerwünschtes Nebenprodukt bei Verbrennungsprozessen, zum Beispiel in Feuerungsanlagen, in Verbrennungsmotoren oder in der Kehrlichtverbrennungsanlage (KVA). Mit den Abgasen gelangen sie in die Umwelt. Sie führen zu Atemwegserkrankungen, schädigen empfindliche Ökosysteme und sind wichtige Vorläufersubstanzen bei der Ozonbildung.

Der Verkehr verursacht über zwei Drittel der Stickoxide. Auf der Autobahn sind die Emissionen besonders hoch, nicht nur wegen des hohen Verkehrsaufkommens, sondern auch aufgrund der hohen Geschwindigkeiten und des grossen Lastwagenanteils. An nächster Stelle folgen die Feuerungsanlagen, die 14 Prozent des Stickoxid-Ausstosses verursachen. Gasfeuerungen sind zwar relativ sauber, bei Holzfeuerungen liegt jedoch noch erhebliches Optimierungspotenzial brach. Die KVA Winterthur trägt 6 Prozent der Emissionen bei. Bau-, Landwirtschafts- und Forstwirtschaftsmaschinen sind weitere Stickoxid-Quellen.

Die Totalemissionen sind seit 1995 um gut 20 Prozent gesunken, obwohl seither die Verkehrsleistung auf den Autobahnen um 10 und auf den städtischen Hauptachsen um 5 Prozent zugenommen hat. Dies liegt an den strengen Abgasvorschriften für Motorfahrzeuge (EURO 3 für neue Motorfahrzeuge) und technischen Verbesserungen, welche den Schadstoffausstoss von Heizungen reduziert haben (Low $\text{NO}_x$ -Technologie).

## Flüchtige Kohlenwasserstoff-Verbindungen

Flüchtige Kohlenwasserstoff-Verbindungen (VOC) sind zum Beispiel in Lösemitteln enthalten, die Industrie und Gewerbe zum Reinigen verwenden. Auf diese Weise gelangen 45 Prozent der flüchtigen Kohlenwasserstoff-Verbindungen in die Luft. Weitere 19 Prozent gehen auf so genannte diffuse Emissionen von Hilfsstoffen zurück, die für das Beschichten und Bedrucken von Waren benötigt werden. Haushalte tragen mit 14 Prozent zu den Emissionen bei (Reinigungsmittel, Farben, Sprays) und der Verkehr 11 Prozent. Wie Stickoxide sind auch flüchtige Kohlenwasserstoff-Verbindungen Vorläufersubstanzen bei der Ozonbildung.

1997 hat der Bund eine Lenkungsabgabe auf flüchtige organische Verbindungen eingeführt. Seither sind die Emissionen von Kohlenwasserstoff-Verbindungen drastisch gesunken – seit 1995 um rund 45 Prozent. Die Industrie und das Gewerbe setzen heute vermehrt schwerflüchtige Verbindungen ein, zudem können neue Anlagen die flüchtigen Kohlenwasserstoff-Verbindungen zurückgewinnen oder vernichten. Der Rückgang der industriellen Produktion hat ebenfalls zur Reduktion beigetragen.

## Feinstaub

Feinstaub (PM10) kann über die Atemwege in die Lungen gelangen. Vor allem Dieseleruss kann Krebs verursachen, wie in den letzten Jahren deutlich geworden ist. 47 Prozent des Staubes in der Luft geht auf das Konto der Baubranche: Baumaschinen ohne Partikelfilter stossen Dieseleruss aus, und beim Bearbeiten von Baustoffen, beim Lagern, Umschütten und Transportieren von Schüttgütern entstehen mechanisch erzeugte Stäube. Weitere 46 Prozent verursacht der Verkehr. Dabei handelt es sich um Emissionen aus Dieselmotoren sowie Belagspartikel, die von den Fahrzeugen abgerieben und aufgewirbelt werden. Die Feuerungsanlagen tragen hingegen nur etwas mehr als 1 Prozent zu den Gesamtemissionen bei.

Die erfassten Feinstaubemissionen sind heute im Vergleich zu 1995 und 2000 höher. Dies liegt vor allem daran, dass die Erhebungsmethodik genauer wurde. So gab es zum Beispiel im Jahr 2000 noch keine Zahlen zum Staub, der beim Abrieb von Strassenbelägen entsteht.

## Kohlenmonoxid

Kohlenmonoxid (CO) ist ein Atemgift und trägt zur Ozonbildung bei. Der motorisierte Verkehr verursacht mehr als drei Viertel des gesamten Ausstosses. Davon entsteht wiederum mehr als die Hälfte bei Start- und Stoppvorgängen. Die ausgewiesenen gestiegenen Emissionen sind vor allem darauf zurückzuführen, dass man heute besser erfassen kann, wie viel Kohlenmonoxid bei Start- und Stoppvorgängen freigesetzt wird.

## Schwefeldioxid

Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ) schädigt Atemwege und Pflanzen sowie empfindliche Ökosysteme und ist eine wichtige Vorläufersubstanz bei der Bildung von sauren Niederschlägen. Es entsteht bei der Verbrennung von schwefelhaltigen Brenn- und Treibstoffen, etwa Heizöl Extraleicht oder Diesel. Die Emissionen sind rückläufig, da der Schwefelgehalt im Heizöl von zirka 0,2 Prozent in den 1990er-Jahren auf heute 0,1 Prozent abgenommen hat.

# Ausstoss von Treibhausgasen

## Die wichtigsten Treibhausgase

Die Stadt Winterthur ermittelt neben den Luftschadstoffen auch die Emissionen der wichtigsten Treibhausgase. Es handelt sich dabei um Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ), Methan ( $\text{CH}_4$ ) und Lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ), die in die Erdatmosphäre aufsteigen und zum globalen Klimawandel beitragen. Erfasst werden dabei nur Emissionen, die ausserhalb natürlicher Kreisläufe durch menschliche Aktivitäten auf Stadtgebiet entstehen.

## Kohlendioxid

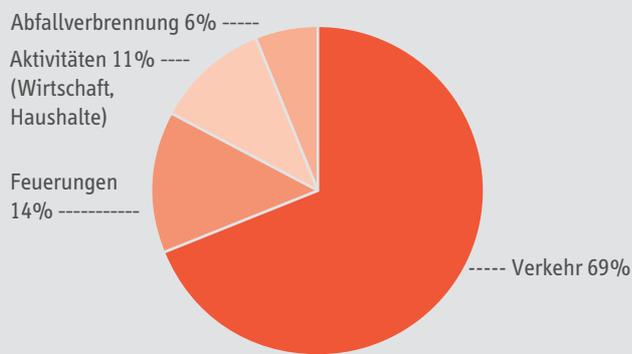
Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) fällt mengenmässig am meisten ins Gewicht. Fast die Hälfte der Emissionen wird beim Heizen, bei der Wassererzeugung und bei industriellen Prozessen freigesetzt. Ein Drittel ist dem Verkehr anzulasten. Bei der Verbrennung von Abfällen, insbesondere Kunststoffen, in der KVA gelangen weitere 17 Prozent in die Umwelt.

Die Emissionen sind zwischen 2000 und 2004 um rund 1 Prozent gestiegen. Feuerungen stossen heute etwa 11 Prozent weniger Kohlendioxid aus als vor vier Jahren. Heute heizen viele Haushalte mit Fernwärme oder Erdgas anstatt Heizöl. Zudem wurden viele Heizungen in der Industrie stillgelegt. Im Strassenverkehr sind die Emissionen dagegen heute rund 14 Prozent höher, weil der Verkehr zugenommen hat, besonders auf der Autobahn. Auch die KVA Winterthur stiess 2004 23 Prozent mehr Kohlendioxid aus als im Jahr 2000, da die Anlage heute besser ausgelastet ist.

Trotzdem sind die Emissionen pro Person insgesamt gesunken: Sie lagen 2004 bei 5,4 Tonnen pro Einwohner/-in. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Erhebungsmethoden von Mal zu Mal verfeinert werden. Die Emissionsmengen zurückliegender Perioden werden daher in der Regel unterschätzt.

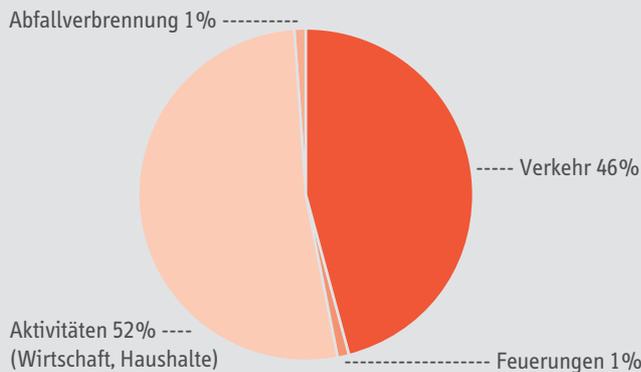
### 6.1 Stickoxidemissionen

Stickoxidemissionen nach Verursachergruppen. Angaben von 2004.



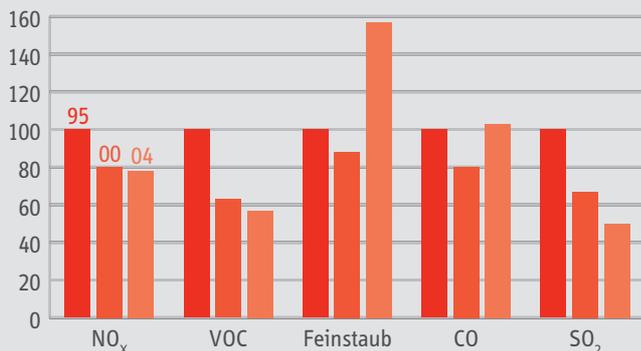
### 6.2 Feinstaubemissionen

Feinstaubemissionen nach Verursachergruppen. Angaben von 2004.



### 6.3 Schadstoffemissionen

Entwicklung der Schadstoffemissionen in Winterthur 1995–2004. Der Wert von 1995 entspricht jeweils 100 Prozent.



### Methanemissionen

Die Methanemissionen (CH<sub>4</sub>) sind zwar vergleichsweise gering, jedoch wirkt sich Methan 23mal stärker auf das Klima aus als Kohlendioxid. Emissionsquellen sind die Gasverluste im Stadtnetz, die Tierhaltung und die Deponie Riet. Die Gesamtemissionen sind rückläufig, vor allem weil weniger Methan von der Deponie Riet in die Umwelt gelangt.

### Distickstoffoxid

Distickstoffoxid oder Lachgas (N<sub>2</sub>O) ist zwar mengenmässig unbedeutend, seine Wirksamkeit als Klimagas ist jedoch nach neusten Erkenntnissen 296mal höher als jene von Kohlendioxid. Ausgestossen wird es von Gas- und Ölfeuerungen sowie der KVA. Im Vergleich zu 2000 sind die Emissionen zurückgegangen.

Die Stadt Winterthur erfasst periodisch, wie viel Schadstoffe in die Luft gelangen.

## Treibhausgasbilanz in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten

Fasst man die Treibhausgase in Bezug auf ihre Wirksamkeit in CO<sub>2</sub>-Äquivalente zusammen, so resultiert für das Jahr 2004 ein Total von rund 536 700 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Die Kohlendioxid-Emissionen allein belaufen sich auf rund 510 300 Tonnen (95 Prozent). Methan und Lachgas kommen zusammen auf einen Anteil von rund 5 Prozent und dürfen nicht vernachlässigt werden. Eine detaillierte Treibhausgasbilanz von Winterthur findet sich im Anhang.

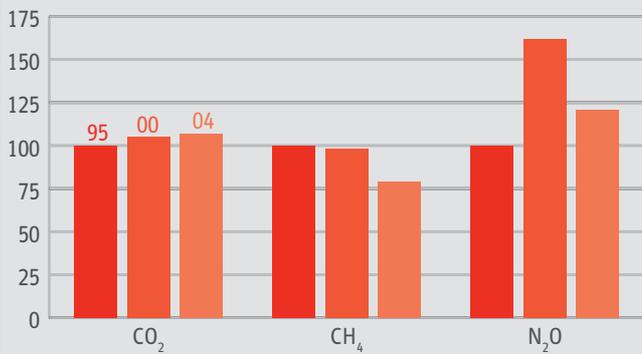
## Belastung durch Luftschadstoffe

Mehrere Messstationen messen in Winterthur die Belastung durch Luftschadstoffe. Die wichtigste Messstation befindet sich am Obertor 32. Sie misst die Konzentration von Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Stickoxiden (NO<sub>x</sub>), lungengängigem Feinstaub (PM10) und Ozon (O<sub>3</sub>). Die Daten sind im Internet unter [www.ostluft.ch](http://www.ostluft.ch) abrufbar. Die Ozonkonzentration wird in den Sommermonaten zusätzlich beim Schulhaus Oberseen gemessen.

Ergänzend zur automatischen Erhebung der Stickstoffdioxidbelastung erlauben Messungen mit passiven Messsystemen (Passivsammlern) die Ermittlung von Wochenmittelwerten an zehn weiteren Standorten. Die Ablagerung (Deposition) von Schwer-

### 6.4 Treibhausgasemissionen

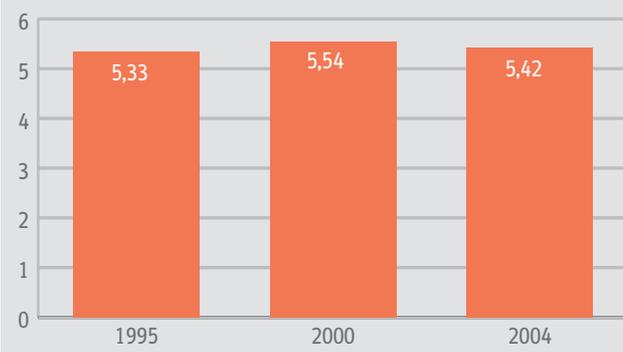
Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Winterthur 1995–2004. Der Wert von 1995 entspricht jeweils 100 Prozent.



Feuerungen stossen heute etwa 11 Prozent weniger Kohlendioxid aus als vor vier Jahren. Im Strassenverkehr sind die Emissionen dagegen heute rund 14 Prozent höher, weil der Verkehr zugenommen hat.

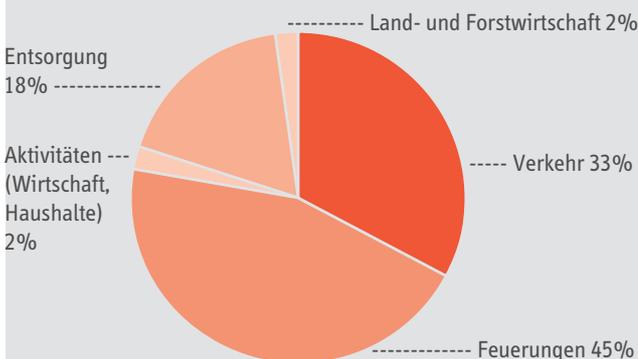
### 6.5 Kohlendioxidemissionen

Entwicklung der Kohlendioxidemissionen in Tonnen pro Einwohner/in und Jahr.



### 6.6 Verursacher Treibhausgase

Verursacher von Treibhausgasen (CO<sub>2</sub>-Äquivalente). Angaben von 2004.



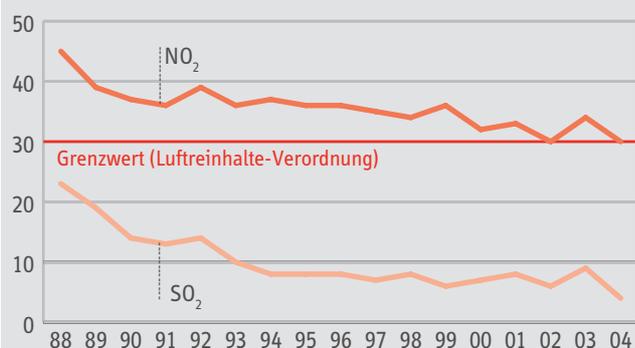
metallen und Schwebestaub werden an zwei Standorten mittels Bergerhoff-Methode gemessen.

### Schwefeldioxid

Die Schwefeldioxidbelastung lag 2004 auf einem erfreulich tiefen Niveau. Sowohl die Lang- als auch die Kurzzeitbelastungen unterschritten die Immissionsgrenzwerte der Luftreinhalte-Verordnung deutlich. Die tiefen Werte widerspiegeln die seit Jahren rückläufige Schwefeldioxidbelastung. Dazu hat die Einführung einer Lenkungsabgabe auf Heizöl-Extraleicht und Diesel geführt. Es ist zu erwarten, dass die Schwefeldioxidbelastung in den nächsten Jahren auf tiefem Niveau stabil bleibt.

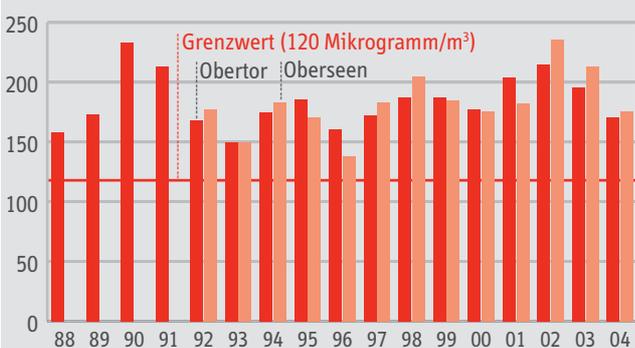
#### 6.7 Messstation Obertor

Entwicklung der Stickstoffdioxid- und Schwefeldioxidbelastung an der Messstation Obertor in Mikrogramm pro Kubikmeter.



#### 6.8 Ozonmesswerte

Entwicklung der maximalen Stundenmittelwerte von Ozon an den Messstationen Obertor und Oberseen in Mikrogramm pro Kubikmeter.



**Während der Sommermonate lag die Ozonbelastung auch 2004 deutlich über dem Grenzwert der Luftreinhalte-Verordnung.**

### Stickstoffdioxid

Die Stickstoffdioxidbelastung lag im Jahr 2004 in weiten Teilen des Stadtgebietes im Bereich des Jahresgrenzwertes der Luftreinhalte-Verordnung. An verkehrsexponierten Lagen überstieg die Belastung den Grenzwert allerdings teilweise deutlich.

### Ozon

Während der Sommermonate lag die Ozonbelastung auch 2004 deutlich über dem Grenzwert der Luftreinhalte-Verordnung. Der höchste Stundenmittelwert wurde im Juni gemessen. Im Juli und August war das Wetter dann eher kühl und regnerisch und die Ozonwerte blieben etwas tiefer. Die maximalen Stundenmittelwerte für Ozon sind in den letzten Jahren etwa konstant geblieben. Die Anzahl der Stunden mit Grenzwertüberschreitungen hat indessen in den letzten Jahren leicht zugenommen.

### Feinstaub

Die Belastung mit Schwebestaub lag 2004 über dem Grenzwert der Luftreinhalte-Verordnung. Da das photochemische Verhalten und die Inhaltsstoffe des lungengängigen Feinstaubes sowie die dereinstigen Verbrennungstechnologien erst ansatzweise bekannt sind, lässt sich die zukünftige Entwicklung nur schwer abschätzen.

### Schwermetalle

Die Staubniederschläge und die Schwermetallgehalte im Schwebestaub liegen im ganzen Stadtgebiet deutlich unter den Grenzwerten.

## Ziele, Massnahmen, Handlungsbedarf

Die Ziele der Luftreinhalte-Verordnung sind teilweise erreicht: Die Grenzwerte für Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid sowie die Schwermetallgehalte im Schwebestaub werden eingehalten und teilweise sogar deutlich unterschritten.

Seit Mitte der 1980er-Jahre konnten dank der Sanierung von Industrieanlagen, strenger Auflagen für Feuerungsanlagen sowie verschärften Abgasvorschriften für Motorfahrzeuge die Emissionen von Stickoxiden, flüchtigen Kohlenwasserstoff-Verbindungen und Schwefeldioxid gesenkt werden. Die Belastungen durch die Luftschadstoffe Stickstoffdioxid, Ozon und Feinstaub liegen jedoch weiterhin über den jeweiligen Langzeitgrenzwerten der Luftreinhalte-Verordnung. Hier sind weitere Anstrengungen zur Reduktion der entsprechenden Schadstoffe nötig.

### Luftreinhaltepolitik

Die Ozonbelastung lässt sich nur vermindern, wenn die Emissionen der Vorläufersubstanzen (vor allem Stickoxide und flüchtige Kohlenwasserstoff-Verbindungen) reduziert werden. Kurzfristige und lokal beschränkte Massnahmen können dazu beitragen, das Bewusstsein der Bevölkerung für das Ozonproblem zu stärken. Die Gesamtbelastung wird durch solche Massnahmen jedoch nur geringfügig beeinflusst, weil die örtliche Ozonkonzentration nicht primär durch lokale, sondern durch überregionale Emissionen verursacht wird. Daher setzt der Stadtrat in seiner Luftreinhaltepolitik denn auch auf langfristig wirksame Vorkehrungen, die er an der Strategie des Bundes und des Kantons Zürich ausrichtet. Hierzu

gehört der Vollzug der Luftreinhalte-Verordnung und die Umsetzung entsprechender Massnahmenpläne (Massnahmenplan Lufthygiene des Kantons Zürich, Luft-Programm). Beispiele laufender kommunaler Massnahmen sind die Parkraumbewirtschaftung, die Förderung des Fuss-, Velo- und öffentlichen Verkehrs sowie die Förderung schadstoffarmer Fahrzeuge.

### **Klimapolitik**

Mit dem Beitritt zum Klimabündnis der europäischen Städte hat die Stadt Winterthur bereits 1993 die Reduktion der Treibhausgase zu ihrem Ziel erklärt. Für ihr bisheriges Engagement und ihr innovatives Pilotprojekt «KMU-Programm Energie-Effizienz» für kleine und mittlere Betriebe, wurde die Stadt im Frühling 2005 mit dem europäischen Klimaschutzpreis «Climate Star 2004» ausgezeichnet. Das Ziel des CO<sub>2</sub>-Gesetzes, die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus fossilen Brenn- und Treibstoffen von 1990 bis 2010 um 10 Prozent zu reduzieren, wird jedoch auch in Winterthur mit den bereits ergriffenen Massnahmen nicht erreicht. Nebst den lokalen braucht es zusätzliche nationale und internationale Massnahmen. Der Stadtrat befürwortet daher die Einführung wirksamer CO<sub>2</sub>-Lenkungsabgaben auf Brenn- und Treibstoffen, wie sie im CO<sub>2</sub>-Gesetz vorgesehen sind. Deren Erträge fliessen zurück an die Wirtschaft und die Bevölkerung. Unternehmen, die sich zur Reduktion ihrer Emissionen verpflichten, können sich von der Abgabe befreien. Für den Klimaschutz entscheidend sind die Energie- und Verkehrspolitik. Die hier verfolgten Ziele und Massnahmen sind im Kapitel 2 (Verkehr) und Kapitel 4 (Energie) beschrieben.



# LÄRM

Die bedeutendste Lärmquelle in der Stadt ist der motorisierte Strassenverkehr. Obwohl in Winterthur seit 1999 über 6500 Fahrzeuge immatrikuliert wurden, haben sich die Lärmwerte kaum verändert. Dennoch ist immer noch bei fünfzehn von hundert Einwohnerinnen und Einwohnern der Immissionsgrenzwert überschritten.

Weitere Lärmquellen sind die Eisenbahn und der Flugverkehr des Flughafens Zürich. Während die Eindämmung des Eisenbahnlärms gesetzlich verankert ist und gute Fortschritte macht, ist die Entwicklung beim Fluglärm ungewiss. Die seit 2001 schrittweise vorgenommenen Anpassungen der An- und Abflugrouten des Flughafens Zürich zur Einhaltung der deutschen Restriktionen verlagerten die Belastungszonen immer wieder aufs Neue und führten zu deutlich mehr Lärmbelastung über Winterthur.

Grosse Erfolge kann der Lärmschutz beim Schiesslärm verbuchen. Seit die zwei Winterthurer Schiessanlagen ihren Betrieb eingeschränkt haben, ist die Lärmbelastung mit einer Ausnahme deutlich unter die Grenzwerte gesunken.

## 7

Strassenlärm > 36

Eisenbahnlärm > 36

Schiesslärm > 37

Fluglärm > 38

Ziele, Massnahmen, Handlungsbedarf > 38

# Strassenlärm

Wie viele andere Städte leidet auch Winterthur unter dem Verkehrslärm. In der Lärmschutzverordnung (LSV) sind Grenzwerte für den Lärm festgelegt. Werte, die darüber liegen, gelten in der Regel als störend. Rund 15 Prozent der Winterthurer Einwohnerinnen und Einwohner sind von Strassenlärm betroffen, der die Immissionsgrenzwerte überschreitet. Die Lärmsanierung in Form von Lärmschutzwällen und -wänden sowie das Anbringen von Lärmschutzfenstern ist weitgehend erfolgt.

Die Lärmimmission an einer Gebäudefront in 6 Meter Höhe und in 12 Meter Abstand von einer innerstädtischen Strasse, die täglich von 7000 Motorfahrzeugen befahren wird, beträgt 65 Dezibel. Um eine Lärmreduktion von 3 Dezibel zu erzielen, muss die Verkehrsmenge oder der Lärmeinfallwinkel halbiert werden. Eine Verdoppelung des Verkehrs bedeutet hingegen eine Zunahme von 3 Dezibel. Um eine Lärmreduktion von 1,5 Dezibel zu erzielen, müsste der Lastwagen- und Motorradanteil um 5 Prozent gesenkt, die Geschwindigkeit innerorts auf 30 Kilometer pro Stunde reduziert, der Abstand zwischen Strasse und Gebäude um 6 Meter vergrössert oder bestimmte Reflexionen vermieden werden.

Besonders stark von Lärmüberschreitungen betroffen sind die Hauptverkehrsstrassen. Das sind gleichzeitig die Strassen, bei denen die Massnahmen kaum realisierbar sind, weil der Verkehr nicht mehr auf höher klassierte Strassen umgelegt werden kann. Hier bringen einzig Schallschutzfenster eine Verbesserung; doch diese schützen nur den Wohnbereich – das gesamte Wohnumfeld ist dem Lärm weiterhin ausgesetzt.

Neben der Verkehrsbelastung beeinflussen auch die gefahrenen Geschwindigkeiten die Lärmwerte. In der Innenstadt haben sich die gemessenen Werte seit 1999 kaum verändert. Auch auf den Zufahrtsachsen bewegt sich die Zu- oder Abnahme im kaum wahrnehmbaren Bereich.

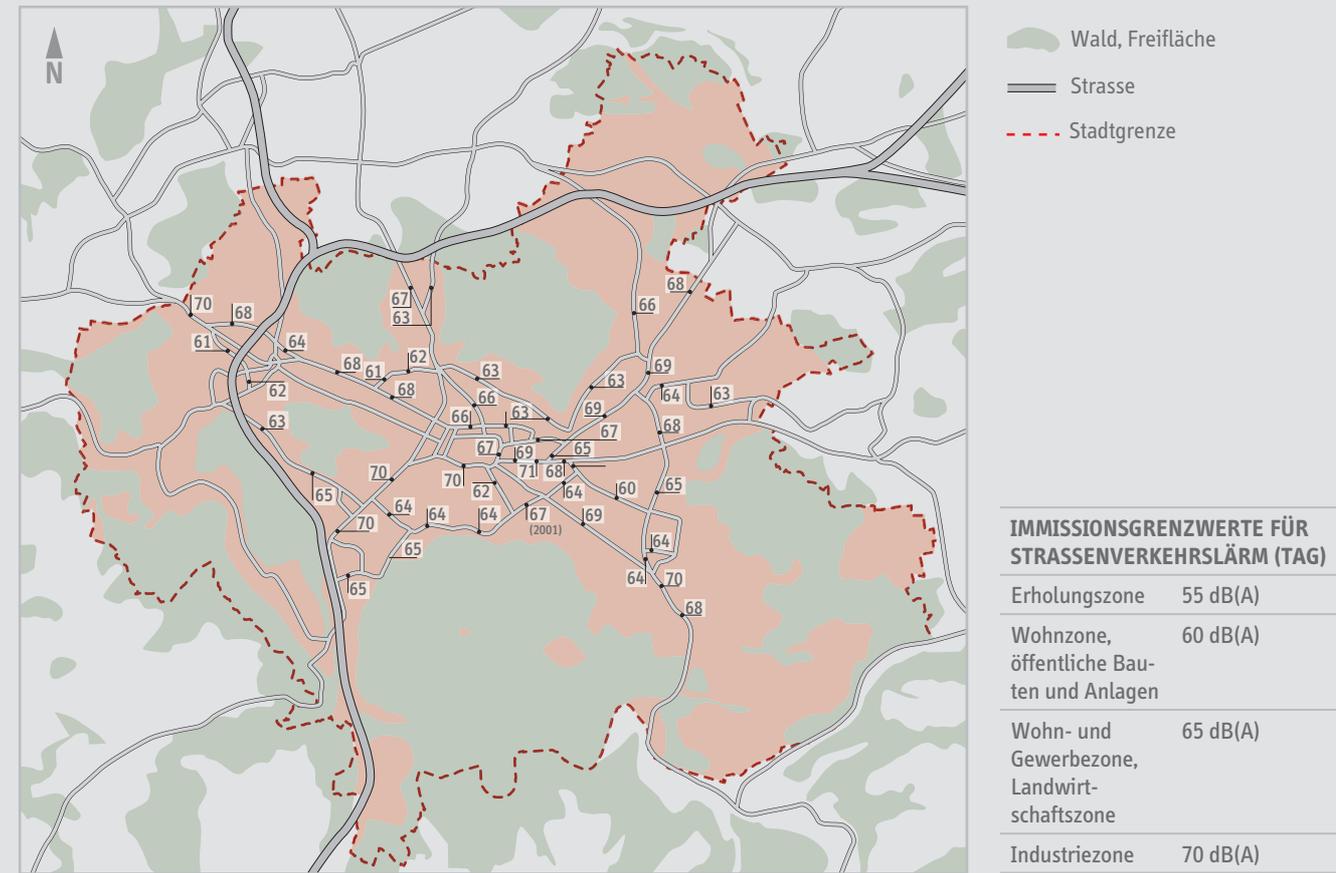
# Eisenbahnlärm

Neben Autos, Lastwagen und Motorrädern verursacht auch die Eisenbahn Lärm. Insbesondere entlang der Hauptlinien Töss–Hauptbahnhof–Station Grütze und bei der Station Oberwinterthur liegen die Messwerte zum Teil deutlich über dem Alarmwert von 70 Dezibel. Im ganzen Stadtgebiet sind – wie schon im Jahr 2000 – rund 260 Gebäude (1996: 300) Lärmbelastungen über den erlaubten Grenzwerten ausgesetzt. Bei 70 dieser Gebäude (1996: 100) ist sogar der Alarmwert überschritten.

Entlang der Strecken, an denen diese Gebäude liegen, müssen Lärmschutzwände gebaut werden. Die Bahn bekämpft den Lärm aber auch direkt an der Quelle. Allein mit neuem Rollmaterial kann sie die Lärmemissionen gegenüber altem Rollmaterial um bis zu 15 Dezibel reduzieren.

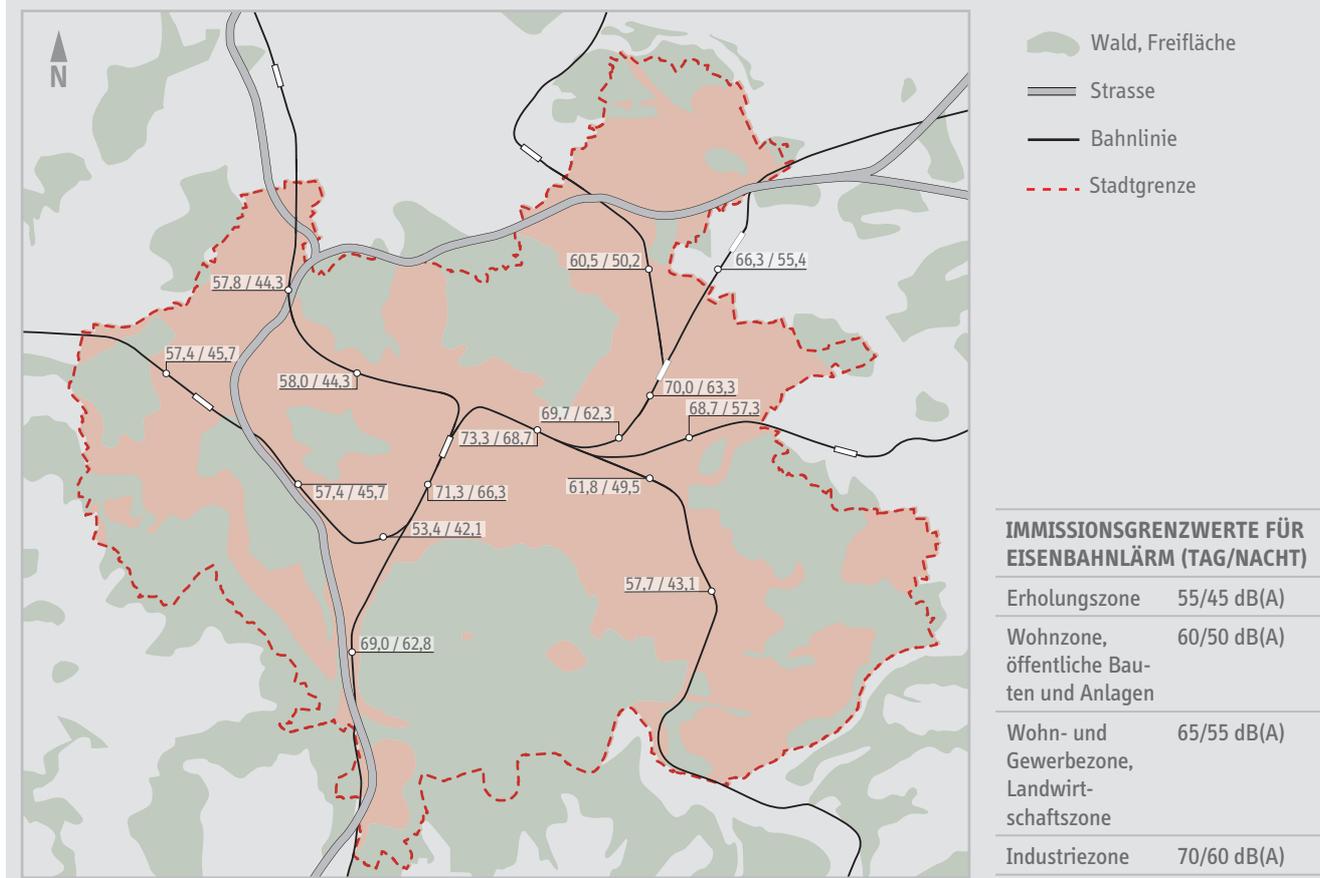
## 7.1 Strassenlärm

Übersicht Strassenlärmkataster 2004. Tageswerte in Dezibel.



## 7.2 Bahnlärm

Lärmbelastung durch Eisenbahn im Jahr 2004. Immissionswerte bei Tag/Nacht, 20 Meter ab Anlageachse.



## Schiesslärm

Um den Schiesslärm zu beurteilen, berechnen die Experten den Schallpegel eines einzelnen Schusses, die jährlichen Schusszahlen sowie die Anzahl der Halbtage, an denen geschossen werden darf. Sonntage fallen dabei stärker ins Gewicht als Werktage. Am wirksamsten und zugleich kostenlos lässt sich Schiesslärm vermindern, indem die Schiessstände ihre Betriebszeiten anpassen oder einschränken. Auch Wände, Blenden und Schalltunnel sind wirksame Mittel gegen übermässigen Schiesslärm.

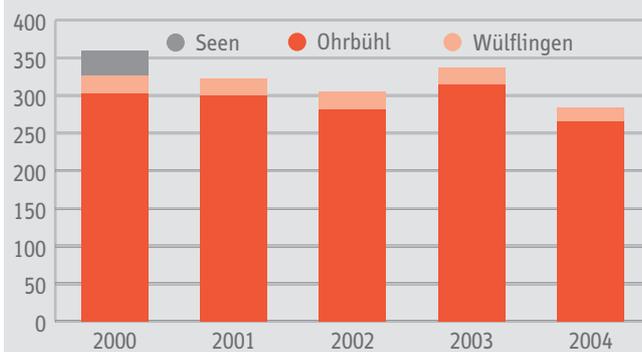
Auf Stadtgebiet sind noch zwei 300-Meter-Schiessplätze in Betrieb: Ohrbühl (Hauptschiessanlage) und Wülflingen-Niderfeld. Die Anlagen Zinzikon, Veltheim und Töss wurden vor Jahren geschlossen. Seen-Ganzenbühl wird seit 2001 nicht mehr benutzt.

Auch Schiessanlagen müssen die Grenzwerte der Lärmschutzverordnung einhalten. Seitdem im Januar 2003 die Schiesshalbtage von 60,5 auf 55 gesenkt wurden, hält die Anlage Oberbühl diese Grenzwerte ein. Sonntags dürfen die Schützen hier gar nicht mehr schießen, und auch werktags betragen die Schiesszeiten heute meist weniger als zwei Stunden. In den nahen Wohnzonen Niderfeld, Weizacker, Hegifeld, Hegi und Wingertli wird der Immissionsgrenzwert nicht überschritten.

Beim Schweighof im Niderfeld jedoch erreicht die Belastung nach wie vor Alarmwerte. Die Rechtsabteilung des Kantons Zürich ist damit befasst, die bauliche Sanierung neu zu beurteilen.

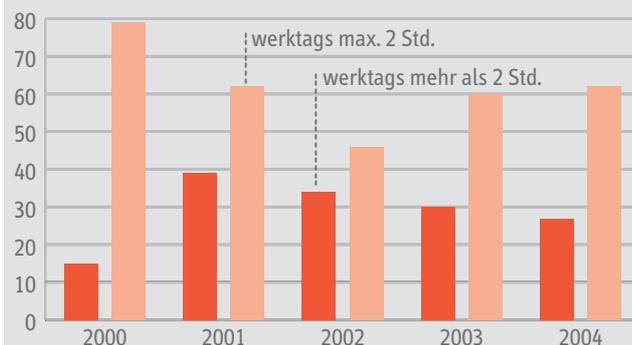
## 7.3 Benutzung der Schiessanlagen

Benutzungshäufigkeit der Winterthurer Schiessanlagen. Angaben in 1000 abgegebene Schüssen.



## 7.4 Nutzung des Schiessplatzes Ohrbühl

Veränderung der Nutzungsstruktur des Schiessplatzes Ohrbühl. Angaben in Schiesshalbtagen pro Jahr.



# Fluglärm

Viele Winterthurerinnen und Winterthurer empfinden den Fluglärm zunehmend als Belastung. Zwar liegt die Fluglärmbelastung der Stadt unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte, doch für die betroffenen Anwohnerinnen und Anwohner ist es meist eine gravierende Störung. Das liegt daran, dass die Lärmwerte gemäss Lärmschutzverordnung als Mittelwert der gesamten Lärmbelastung von sechs Uhr morgens bis zehn Uhr abends berechnet werden. In Spitzenzeiten sind sie also effektiv höher und damit auch störender, als in den Berechnungen wiedergegeben.

## Neue Flugrouten – neue Belastungen

Die Belastung durch Fluglärm über Winterthur hat sich seit dem Jahr 2000 laufend verändert. Das liegt einerseits daran, dass die Flugbewegungen am Flughafen Zürich durch den Konkurs der Swissair von rund 325 000 im Jahr 2000 auf zirka 270 000 im Jahr 2004 zurückgingen. Andererseits wirkt sich die Anpassung des Flugbetriebs an die deutsche Durchführungsverordnung (DVO) auf den Fluglärm aus. Diese besagt, dass an Werktagen von neun Uhr abends bis sieben Uhr früh sowie an Wochenenden und deutschen Feiertagen von acht Uhr abends bis neun Uhr morgens keine Anflüge über Süddeutschland geflogen werden dürfen.

Zu diesen Sperrzeiten können keine Landungen mehr von Norden auf die Pisten 14 und 16 erfolgen. Zunächst führten alle Landungen während diesen Sperrzeiten über den Osten, bis Ende Oktober 2003 auch der Südanflug eingeführt wurde. Seither landen die Flugzeuge während den deutschen Sperrzeiten in der Regel morgens von Süden her auf Piste 34 und abends von Osten her auf Piste 28.

Die Ostanflüge haben sich daher mehr als vervierfacht: Von rund 3300 Anflügen im Jahr 2000 auf knapp 16 000 im Jahr 2004. Die Starts, die bis April 2005 über den westlichen Stadtteil Wülflingen führten, haben hingegen um etwa zwei Drittel von rund 29 600 im Jahr 2000 auf zirka 9700 im Jahr 2004 abgenommen.

Nachdem im April 2005 zudem zwei Warteräume aus dem süd-deutschen Luftraum in die Schweiz verlegt wurden, führen die Starts von Piste 16 in Richtung Osten jetzt über eine weiter südlich gelegene Route. Damit sind die südöstlichen Stadtteile Seen, Seenhof und Aussenwachten, die schon unter den abendlichen Ostanflügen leiden, neuerdings auch tagsüber dem Fluglärm ausgesetzt.

Weitere Veränderungen zeichnen sich ab. Im März 2005 wurden der so genannte Wide Left Turn für die Piste 16 sowie das Dual Landing – praktisch gleichzeitiges Landen von Osten und Süden her – bewilligt. Gegen diese Änderungen, welche die Start- und Landekapazität des Flughafens weiter erhöhen würden, laufen Rechtsmittelverfahren. Auch die Stadt Winterthur hat dagegen Einsprache erhoben.

## Wie viel Fluglärm bringt die Zukunft?

Den politisch Verantwortlichen ist es bisher nicht gelungen, im Streit um das zukünftige Flugregime eine Lösung zu finden. Auch die Bemühungen des Bundes im Jahr 2004, in einer Mediation eine Lösung zu finden, scheiterten. Noch vor dem Startversuch für diese Mediation präsentierten die kantonale Baudirektion sowie die Volkswirtschaftsdirektion im Juli 2004 das Projekt «Relief», das den Ausbau auf 420 000 Flugbewegungen jährlich anstrebt: Verlängerung der Piste 28, Verlängerung der Piste 32, bis zu 70

Prozent aller Landungen neu von Osten und Starts neu in nördliche Richtung. Würde dies alles realisiert und wächst der Flugverkehr auf 420 000 Flugbewegungen pro Jahr, erfolgen von Osten her ganztags bis zu rund 900 Prozent mehr Landeanflüge über die Region Winterthur als im Jahr 2004.

Das Projekt «Relief» würde das bisherige Flugregime völlig auf den Kopf stellen, zu einer massiven Zunahme der Lärmbelastung insbesondere für die Bevölkerung östlich und nördlich des Flughafens führen und die betroffenen Wohn- und Wirtschaftsräume massiv abwerten.

Auf Bundesebene wurde nach dem Scheitern der Mediation der so genannte SIL-Prozess weitergeführt. SIL steht für «Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt». Darin sollen die raumplanerischen Randbedingungen für ein definitives Betriebsreglement des Flughafens Zürich festgelegt werden. Der Bund arbeitet hierzu in erster Linie mit dem Zürcher Regierungsrat zusammen, die betroffenen Städte und Gemeinden haben kein Mitentscheidungsrecht.

## Ziele, Massnahmen, Handlungsbedarf

Die Lärmschutzgesetzgebung setzt hohe Ziele. Einige davon sind bereits erreicht: Dank grosser Sanierungsanstrengungen und sorgfältiger Planung ist die Lärmsituation an den Einfallstrassen und im Stadtzentrum deutlich entschärft worden. Trotzdem verursacht die wachsende Mobilität zwangsläufig auch mehr Lärm, der nicht einfach einzudämmen ist. Lärmschutz kann nur dann erfolgreich sein, wenn er von der Verkehrsplanung über die Raumplanung bis hin zu konkreten Massnahmen bei den Lärmquellen alle Möglichkeiten ausschöpft und diese optimal aufeinander abstimmt.

### Strassenlärm

Die Gebäude entlang der Autobahn sind bereits durchgehend mit Lärmschutzwällen und -wänden geschützt. Innerhalb der Stadt sind an kritischen Strassenzügen Lärmschutzfenster angebracht. Seit 2000 wurden so weitere 230 Gebäude auf dem ganzen Stadtgebiet lärmsaniert. In den Quartieren verbessern Verkehrsberuhigungsmassnahmen wie Kanalisierung und Tempo-30-Zonen die Lärmsituation.

### Eisenbahnlärm

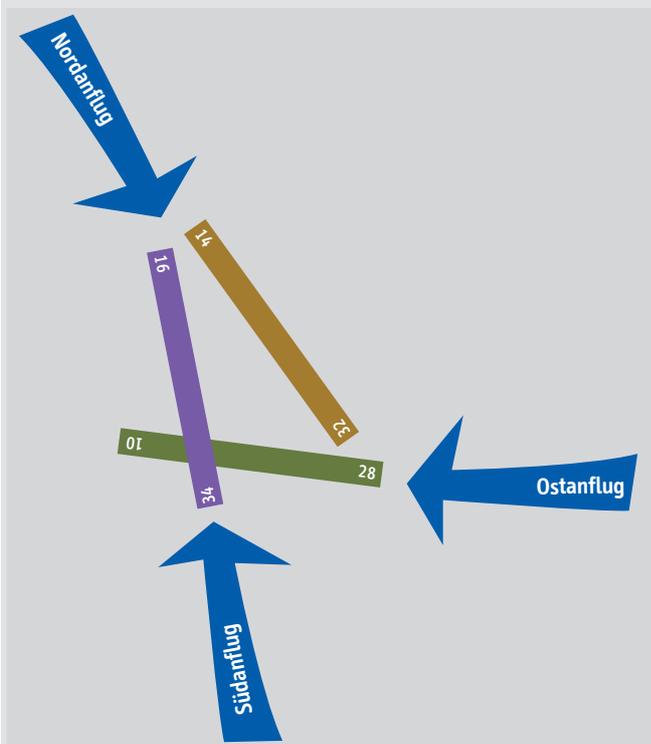
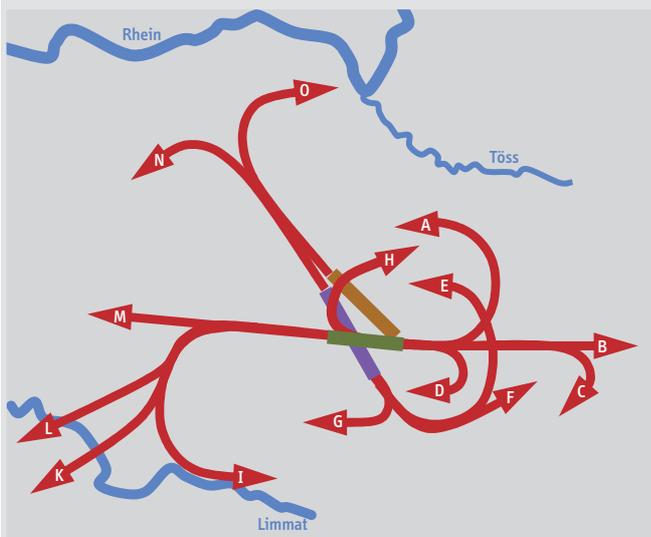
Der Lärmschutz der Eisenbahn ist durch eine eigene Rechtsgrundlage geregelt. Diese regelt auch die Finanzierung der notwendigen Massnahmen. Entsprechende Sanierungsmassnahmen sind in die Wege geleitet. So wurde festgelegt, welche Streckenabschnitte in Winterthur mit Lärmschutzwänden ausgerüstet werden. Bis 2008 soll die Strecke Töss–Hauptbahnhof saniert werden, anschliessend sollen die Strecken nach Osten mit Lärmschutzwänden saniert werden. Einzelne Quartiere jedoch werden bis zur Umsetzung der Massnahmen weiterhin stark vom Bahnlärm betroffen sein.

### Schiesslärm

Die Sanierung des Schiessstandes Niederfeld-Wülflingen ist bei der Rechtsabteilung des Kantons Zürich hängig. Im Übrigen ist das Problem des Schiesslärms weitgehend entschärft, seitdem die Schiessanlagen ihren Betrieb zeitlich eingeschränkt haben.

### 7.5 Pisten und Flugrouten

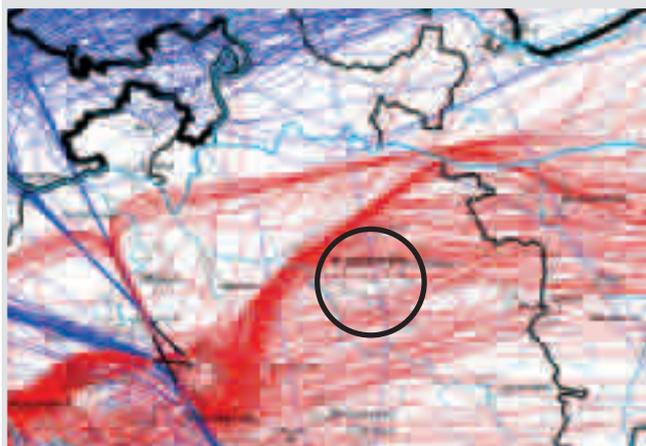
Pistensystem und schematische Darstellung der publizierten Abflugrouten des Flughafens Zürich. Quelle: Unique (Flughafen Zürich AG)



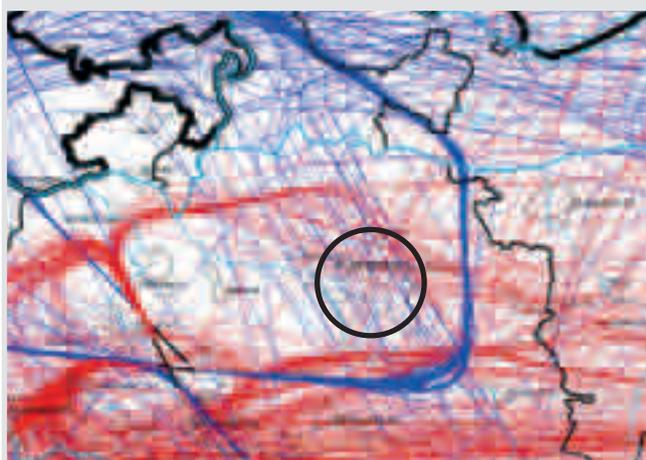
Der Fluglärm über Winterthur stammt von Flugzeugen, die von Piste 16 nach Süden starten und anschliessend eine Linkskurve in Richtung Osten fliegen (Abflugroute F). Auch die Starts in Richtung Osten von Piste 10 sowie die Landung auf Piste 28 (Ostanflug) sind Lärmquellen. Ebenfalls hörbar auf Stadtgebiet sind am Morgen die Überflüge der Flugzeuge in Richtung Süden, die dann im Südflug auf Piste 34 landen. Starts von Piste 28 in Richtung Westen, die anschliessend in Richtung Osten kehren (Abflugroute I), überfliegen die Stadt bereits in grösserer Höhe und sind weniger zu hören.

### 7.6 Flugspuren

A) Flugregime im Jahr 2000  
(Flugspuren von Sonntag, 6. August 2000)



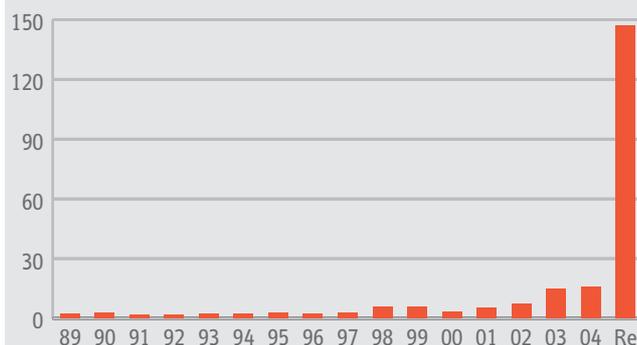
B) Flugregime seit 14. April 2005  
(Flugspuren von Sonntag, 12. Juni 2005)



Während im Jahr 2000 an einem normalen Flugtag praktisch nur Starts über Winterthur (Kreis) führten, sind aus den Flugspuren vom 12. Juni 2005 der Ostanflug (blaue Flugspuren) und die neue Startroute (rote Spuren) über Südosten gut erkennbar. Abbildungen: Unique (Flughafen Zürich AG)

### 7.7 Ostanflüge

Entwicklung der Ostanflüge und Perspektive mit Projekt «Relief» (Re, siehe Lauftext). Anzahl der Flüge in 1000.



## Fluglärm

Alle seit Oktober 2001 bewilligten Anpassungen des Betriebsreglements sind provisorisch und von keiner Gerichtsinstanz überprüft. Ein definitives Betriebsreglement wird erst dann möglich, wenn der Bund die dazu nötigen raumplanerischen Festlegungen macht. Dies ist bisher nicht geschehen. Der Stadtrat will die Bevölkerung vor zusätzlichem Fluglärm schützen und die Wohn- und Lebensqualität auch im Osten des Flughafens erhalten. Er setzt sich deshalb gegen das im April 2005 bewilligte provisorische Betriebsreglement juristisch zur Wehr, wie er schon gegen alle früheren Änderungen des Flugverkehrsregimes vorgegangen ist, die zu Lasten von Winterthur gingen.

Winterthur war massgeblich an der Gründung der Region Ost beteiligt. Dieser Interessengemeinschaft gehören mittlerweile über 80 Gemeinde-Exekutiven an, die rund 380 000 Einwohnerinnen und Einwohner in den Kantonen Zürich, Thurgau und St. Gallen vertreten. Ihre gemeinsame Charta hält fest: «Die gesamte Bevölkerung im Umfeld des Flughafens profitiert im gleichen Mass von der Flughafennähe und hat auch das gleiche Recht auf Wohn- und Lebensqualität. Im Sinn eines solidarischen und fairen Lastenausgleiches verlangen wir deshalb, dass die Fluglärmbelastung durch An- und Abflüge, Warteräume und Überflüge von sämtlichen Städten und Gemeinden im Einzugsgebiet des Flughafens mitgetragen wird, ohne dass bestimmte Gebiete davon ausgenommen werden.»

Der Stadtrat fordert eine weitgehende Rückkehr zum bisherigen Flugregime. Das heisst: Einführung des Gekröpften Nordanflugs zu den deutschen Sperrzeiten, eine Beschränkung der Flugbewegungen auf maximal 320 000 pro Jahr sowie eine achtstündige Nachtruhe. Zudem ist der Stadtrat gegen jeglichen Pistenausbau.

Wie das zukünftige Betriebsreglement aussehen wird, entscheidet sich im SIL-Prozess des Bundes. Der Stadtrat und die Region Ost setzen sich dafür ein, die Interessen der betroffenen Gemeinden darin einzubringen und haben dazu im Juli 2005 das Konzept «Akzeptanz» bei den verantwortlichen Bundesstellen eingegeben (siehe [www.region-ost.ch](http://www.region-ost.ch)).



# WASSER

Die Wasserqualität der Fließgewässer ist im Allgemeinen gut. Die meisten Gewässer sind allerdings stark verbaut und ihr ökologischer Wert ist daher eher bescheiden. Löbliche Ausnahme: die Töss. Die Renaturierungsprojekte der letzten Jahre haben einige ihrer Flussabschnitte deutlich aufgewertet.

Winterthur bezieht 97 Prozent des Trinkwassers aus dem Tössgrundwasserstrom. Es ist von hervorragender Qualität und konstanter Zusammensetzung. Dies hat sich auch nach den Renaturierungsarbeiten an der Töss nicht geändert. Rund 75 Prozent des Grundwassers stammen aus den Fassungen Hornsäge und Hornwiden, die auf dem Gebiet der Gemeinde Zell liegen. Die restlichen 22 Prozent des Grundwassers fördern die Pumpwerke im Linsental.

Seit mehreren Jahren wird das Winterthurer Wasser auch auf neue Spurenstoffe wie Hormone oder Antibiotika untersucht. Keine dieser Substanzen konnte bislang nachgewiesen werden. Das Trinkwasser kann also nach wie vor ohne weitere Behandlung abgegeben werden.

## 8

Oberflächengewässer > 42

Grundwasser > 43

Ziele, Massnahmen, Handlungsbedarf > 44

## Oberflächengewässer

An der Wasserqualität lässt sich der hohe Standard des technischen Umweltschutzes ablesen. Dank gut ausgebauter Kläranlagen gibt die Zusammensetzung des Wassers in aller Regel keinen Grund zur Beanstandung. Damit dies so bleibt, untersuchen Fachleute der Städtischen Werke die Fliessgewässer vierteljährlich an jeweils 15 verschiedenen Stellen und beurteilen ihre Qualität aufgrund der eidgenössischen Gewässerschutzverordnung (GSchV).

Die meisten Gewässer auf Winterthurer Gemeindegebiet sind hingegen stark verbaut. Ihr ökologischer Wert ist dementsprechend bescheiden. Dies ergab eine Untersuchung und Bewertung von 80 der rund 170 Bäche, Klein- und Kleinstgewässer der Stadt Winterthur, die im Rahmen des Generellen Entwässerungsplans (GEP) durchgeführt wurde. Die Verbauungen stammen aus einer Zeit, in der sich die Stadt rasant entwickelte. Damals hat man die ursprünglichen Wasserläufe entweder kanalisiert, um ihre Wasserkraft zu nutzen, oder sie wurden in ein enges Korsett gezwängt, tiefer gelegt oder eingedolt, weil sie der Stadtentwicklung im Weg standen. Als positive Ausnahme stechen die Renaturierungsprojekte an der Töss im Linsental hervor.

Heute geht es darum, weitere Flüsse und Bäche ökologisch aufzuwerten, sie der Bevölkerung wieder besser zugänglich zu machen und sie besser in den Stadtraum einzubetten. Die teilweise gewichtigen Eingriffe, wie beispielsweise die Tieferlegung der Eulach, lassen sich jedoch nur mit sehr grossem Aufwand rückgängig machen.

### Töss

Die Töss entwässert ein walddreiches, landwirtschaftlich nur wenig genutztes und dünn besiedeltes Gebiet. Ihre Wasserqualität ist dementsprechend ausgeglichen und gut. Die Abwässer der Gemeinden Turbenthal, Wila, Zell, Wildberg und Kyburg werden gesammelt und über ein Abwasserpumpwerk in die Kläranlage Hard geführt. Es gelangen in diesem Flussabschnitt also keine gereinigten Abwässer in die Töss. Deshalb bleibt die Wasserqualität selbst dann gut, wenn der Fluss wenig Wasser führt. Zwar sinkt die Qualität etwas unterhalb der Einmündung der weniger sauberen Flüsse Kempt und Eulach sowie nach der Einleitung der geklärten Abwässer der Kläranlage Hard. Dennoch werden die Qualitätsziele, welche die Gewässerschutzverordnung (GSchV) vorschreibt, durchwegs eingehalten. So ist auch die ohnehin tiefe Nitratbelastung in den letzten Jahren weiter zurückgegangen.

Die Renaturierungen der vergangenen Jahre haben das Ökosystem rund um die Töss im Linsental deutlich aufgewertet. In der Berichtsperiode brüteten hier zum Beispiel mehrfach Eisvögel. Störungsempfindliche Arten leiden allerdings unter dem hohen Besucheraufkommen.

### Kempt

Die Wasserqualität der Kempt ist gegenüber der Vorperiode praktisch unverändert. Das Qualitätsziel für Nitrat wird erreicht. Der Gehalt an DOC (gelöster, organisch gebundener Kohlenstoff) liegt jedoch nach wie vor knapp über dem Grenzwert.

### Eulach

Zwischen Stadtgrenze und Neuwiesenstrasse ist die Eulach fast völlig kanalisiert und ihre Sohle zubetoniert. So kann das

### 8.1 Eulach

Die Eulach bei der Turmhaldenstrasse. Bei Hochwassern, wie sie etwa alle 50 Jahre vorkommen, ist das Bachbett vollständig gefüllt. Bei grösseren Hochwassern, die erfahrungsgemäss nur alle 100 Jahre auftreten, würde das Wasser hier überlaufen und einen Teil der Altstadt in der Umgebung des Bahnhofs überfluten.



Wasser nur noch zwischen Neuwiesenstrasse und der Einmündung in die Töss in den Untergrund versickern. Die Wasserqualität blieb gegenüber der Vorperiode praktisch unverändert. In der Regel erreicht sie die Qualitätsziele.

### Mattenbach

Der Mattenbach folgt auf weiten Strecken einem korrigierten Bett mit künstlicher Sohle. Die Wasserqualität ist etwas besser als jene der Eulach. Bei allen gemessenen Stoffen wird das Qualitätsziel erreicht.

### Wiesenbach

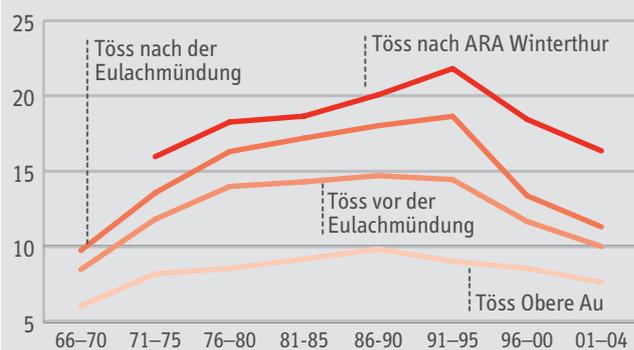
Die Qualität des Wiesenbachs hat sich in den letzten vier Jahren erneut verbessert – vor allem was das Nitrat angeht. Die Qualitätsziele für Nitrat und Ammonium werden nun eingehalten. Einzig der DOC-Gehalt veränderte sich kaum und ist nach wie vor leicht zu hoch.

### Eichwaldgraben

Der Eichwaldgraben ist kein bedeutendes Fliessgewässer. Er entwässert aber das Gebiet der Deponie Riet und das angrenzende Landwirtschaftsgebiet, auf dem alte Deponien liegen, die heute nicht mehr genutzt werden. Die Wasserqualität des Eichwaldgrabens lässt daher Rückschlüsse auf die Deponie Riet zu. Die DOC- und Nitratgehalte verharren hier auf konstantem Niveau und sind knapp höher als das Qualitätsziel. Besser ist die Situation beim Ammonium; hier werden die Qualitätsziele nun problemlos erreicht. Die aktuelle Sanierung der Deponie wird die Wasserqualität aller Voraussicht nach weiter verbessern.

## 8.2 Nitrat in der Töss

Entwicklung der Nitratgehalte in der Töss (5-Jahres-Mittelwerte) in Milligramm pro Liter.



## 8.3 Renaturierte Töss

Renaturierter Tössabschnitt mit Kiesbank und natürlichem Uferanriss (rechter Bildrand).



### Riedbach

Die beiden Fliessgewässer Wiesenbach und Eichwaldgraben fließen als Riedbach in die Eulach. Seit die ARA Wiesendangen stillgelegt wurde und die Abwässer in der Winterthurer ARA Hard geklärt werden, ist die Stickstoffbelastung (Nitrat und Ammonium) deutlich gesunken. Heute liegt nur noch der DOC-Wert über dem Qualitätsziel.

## Grundwasser

Ein grosser Teil des Siedlungsgebietes von Winterthur liegt über den beiden bedeutenden Grundwasserströmen aus dem Töss- und Eulachtal. Kleinere Grundwasservorkommen finden sich zudem in Reutlingen und im Weiertal; sie sind für die Trinkwasserversorgung von Winterthur allerdings nur in Notlagen von Bedeutung.

Rund 97 Prozent des Winterthurer Trinkwassers stammt aus dem Grundwasser der Töss. Die Qualität des Trinkwassers entspricht somit in aller Regel derjenigen des Tössgrundwassers. Die Qualität des Trinkwassers wird regelmässig kontrolliert: Alle 14 Tage entnehmen die Städtischen Werke an insgesamt 25 Stellen Proben aus dem Wasserleitungsnetz und untersuchen sie auf ihre mikrobiologische Zusammensetzung. Zusätzlich führen Fachleute monatlich chemische und bakteriologische Analysen des Trinkwassers in den Wasserfassungen und im Leitungsnetz durch und beurteilen die Wasserqualität anhand des Schweizerischen Lebensmittelbuches (SLMB). Für die meisten der Probestellen liegen Untersuchungsreihen über mehr als 30 Jahre vor. Die

Die Renaturierungen der vergangenen Jahre haben das Ökosystem rund um die Töss im Linsental deutlich aufgewertet.

Zusammensetzung des Tössgrundwassers geht aus einer Tabelle im Anhang hervor.

### Tössgrundwasser

Die ausgeglichene und gute Wasserqualität der Töss schlägt sich im Tössgrundwasser nieder. Grundwasser und Flusswasser stehen in enger, wechselseitiger Beziehung zueinander, denn je nach Wasserführung und geologischen Verhältnissen versickern grosse Mengen Fluss- ins Grundwasser, oder aber Grundwasser steigt in den Fluss auf.

Die Grundwasserqualität ist indes auch durch die Beschaffenheit und die Nutzung der Umgebung beeinflusst. Bei Winterthur verengt sich das Tösstal unterhalb des Sennhofs. Die Abhänge des Tales werden steiler und sind – wie die Talsohle auch – vollständig bewaldet. Das Linsental, also der Abschnitt zwischen Kyburgbrücke und Reitplatz, ist ein bedeutendes Naherholungsgebiet. Die Sedimentschicht, in welcher das Tössgrundwasser strömt (der so genannte Grundwasserträger), ist nicht sehr mächtig und der Abstand zwischen der Geländeoberfläche und dem Grundwasserspiegel beträgt nur wenige Meter. Die Wasserversorgung Winterthur nutzt diese günstige Situation und betreibt hier fünf grössere Grundwasserpumpwerke.

Die bisherigen Arbeiten zur Revitalisierung der Töss im Linsental waren erfolgreich und wirken sich auf die umliegenden Pumpwerke nicht negativ aus.

Die Analysen der letzten Jahre zeigen, dass das Tössgrundwasser hohen Anforderungen genügt. Seit einigen Jahren wird das Wasser auch auf diverse neue Spurenstoffe wie Hormone, Antibiotika, Arzneimittelrückstände und Röntgenkontrastmittel

untersucht. Glücklicherweise fand man keine dieser Substanzen. Das Winterthurer Trinkwasser ist von hervorragender Qualität und kann ohne weitere Behandlung abgegeben und getrunken werden.

## **Eulachgrundwasser**

Der trogförmige Eulachgrundwasserträger ist bei Winterthur von grosser Mächtigkeit. In den meisten Gebieten beträgt der Abstand zwischen Geländeoberfläche und Grundwasserspiegel zwischen 10 und 15 Metern. Das Eulachgrundwasser zieht sich unter Winterthur durch und endet im Tössstal oberhalb der Kläranlage Hard. Dieses Gebiet ist stark überbaut, die Oberflächen sind mehrheitlich versiegelt, weshalb nur wenig Wasser ins Grundwasser sickert. Die Gegend der östlichen Zuströmungen entlang des Eulachtals und des Wiesendangerfeldes wird landwirtschaftlich intensiv genutzt, was sich auf die Wasserqualität negativ auswirkt. Eine weitere Gefahrenquelle für das Grundwasser – die Schadstoffe auf dem Hölkenareal – konnte 2004 durch eine Altlasten-Sanierung entschärft werden.

Der Eulachgrundwasserstrom hat viel von seiner früheren Bedeutung als Trinkwasserlieferant eingebüsst. Einerseits ist das Tössgrundwasser qualitativ deutlich besser, andererseits haben diverse Industrieunternehmen, die das Eulachgrundwasser früher nutzten, ihren Betrieb eingestellt. Die letzte grosse private Nutzerin – die Firma Heineken – hat ihre Fassung in der Berichtsperiode stillgelegt, nachdem die Gebrüder Sulzer AG ihre beiden Fassungen bereits 1992 respektive 1993 und die AG Carl Weber die ihre 1998 ausser Betrieb genommen haben. In Notlagen kann das Eulachgrundwasser jedoch wichtig werden für die Trinkwasserversorgung der Stadt. Die Städtischen Werke Winterthur betreiben das Pumpwerk Hard zusammen mit den Gemeinden Neftenbach, Pfungen und Dättlikon.

## **Ziele, Massnahmen, Handlungsbedarf**

### **Fliessgewässer**

Die Wasserqualität der Winterthurer Fliessgewässer ist tendenziell etwas gestiegen. Ein Problem ist jedoch nach wie vor der hohe Chloridgehalt. Dieser hängt mit dem Einsatz von Tausalz zusammen. Abhilfe kann ein verstärkter Einsatz von Alternativprodukten wie Sand oder Splitt schaffen. Besonders wichtig ist, dass das Salz nicht direkt auf die Schneedecke gestreut wird. Denn werden Wege und Strassen nicht vorher mechanisch geräumt, bedarf es grosser Mengen Salz, um sie vom Schnee zu befreien.

Der Generelle Entwässerungsplan (GEP) schliesst auch die Bäche und Flüsse der Stadt Winterthur mit ein. Diese sind heute meist stark verbaut. In Zukunft sollen sie besser zugänglich gemacht und als ökologischer Lebensraum für Tiere und Pflanzen naturnaher gestaltet werden. Bereits im Jahr 2000 hat der Stadtrat eine Studie über die «Wiederbelebung der öffentlichen Gewässer in der Stadt Winterthur» ausarbeiten lassen. Der GEP zeigt, dass bei 14 Gewässern oder Gewässerabschnitten ein grosser Handlungsbedarf besteht. Erste erfreuliche Resultate zeigt die Renaturierung des aus ökologischer Sicht wichtigsten Winterthurer Gewässers, der Töss. Die Zahl der Besucher in diesem Nah-

erholungsgebiet ist aber enorm und lässt wenig Platz für Arten, die empfindlich auf Störungen reagieren. Massnahmen zur Besucherlenkung, insbesondere die Ausdünnung des Wegnetzes direkt am Ufer, könnten die Situation verbessern.

Zur Problematik des Hochwasserschutzes liegt seit 2003 eine Gefahrenkarte für das Stadtgebiet Winterthur vor. Für die Innenstadt ist die Eulach diesbezüglich besonders wichtig, da deren Bachbett vom Rietbach bis zur Mündung in die Töss für ein grosses Hochwasser, wie es erfahrungsgemäss einmal in 100 Jahren vorkommt, über weite Strecken zu eng ist. Dieser Gefahr kann jedoch mit dem Bau des geplanten Rückhaltebeckens Hegmatten begegnet werden.

### **Grundwasser**

Da die bisherigen Renaturierungsarbeiten im Linsental der Qualität des Tössgrundwassers nicht geschadet haben, sollen ab 2006 weitere Flussabschnitte ökologisch aufgewertet werden. Dabei wird ständig überwacht, ob sich die Grundwasserqualität verändert.

Oberstes Ziel bleibt es, Winterthur mit sauberem Trinkwasser zu versorgen. Dazu tragen einerseits strikte Qualitätskontrollen und andererseits eine vorausschauende Planung mittels des Generellen Wasserversorgungsplans (GWP) bei. Dass bisher keine Hormone und Arzneimittel ins Grundwasser gelangten, ist unter anderem der frühen Anbindung der Tössstalgemeinden an die ARA Hard in Winterthur zu verdanken. Auch korrekt dimensionierte und nachhaltig bewirtschaftete Grundwasserschutzzonen, sowohl in Winterthur als auch in Zell, sind wichtige Stützen des Grundwasserschutzes.

Der Eulachgrundwasserstrom, der – wie oben dargestellt – unter der intensiven Nutzung und Besiedelung leidet, ist zwar geringfügig weniger belastet als in der Vorperiode. Dennoch bleibt der Handlungsbedarf gross: Potentielle Gefahrenquellen sind Altlasten, die unsachgemässe Verwendung von Sekundärbaustoffen (Recyclingmaterial) bei Tiefbauarbeiten sowie die Lagerung und der Umschlag von wassergefährdenden Flüssigkeiten. Auch undichte Stellen im Kanalisationsnetz, besonders bei privaten Hausanschlussleitungen, verschmutzen das Grundwasser. Überdies sind immer mehr Oberflächen versiegelt, was die Neubildung von Grundwasser beeinträchtigt.



# BODEN UND ALTLASTEN

Boden ist die oberste, unversiegelte Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können. Mehr als die Hälfte der landwirtschaftlichen Böden der Gemeinde Winterthur eignet sich sehr gut zur Agrarnutzung. Die Böden weisen aber insbesondere im Siedlungsgebiet erhöhte Schwermetallgehalte auf. Die Entwicklung der Schadstoffbelastung der Winterthurer Böden wird im Rahmen des kantonalen Bodendauerüberwachungsprogramms an mehreren Standorten überwacht. Für die Genehmigung der Entsorgung von belastetem Bodenaushub, welcher bei Bauvorhaben anfällt, ist seit 2004 die Stadt zuständig.

Die industrielle Vergangenheit hat auf dem Stadtgebiet zahlreiche Altlasten hinterlassen. Zurzeit sind etwas mehr als 500 Betriebs-, Unfall- und Ablagerungsstandorte im kantonalen Altlastenverdachtsflächen-Kataster bzw. im Kataster der belasteten Standorte eingetragen. Bei 42 der 99 Ablagerungsstandorte muss eine Altlasten-Voruntersuchung durchgeführt werden. Elf Standorte sind innerhalb der nächsten drei Jahre zu untersuchen.

## 9

Boden > 46

Altlasten > 48

Ziele, Massnahmen, Handlungsbedarf > 50

# Boden

Der Boden besitzt eine ganze Reihe unterschiedlicher Funktionen. Er speichert Wasser und Nährstoffe, ist Lebensraum zahlreicher Lebewesen und Grundlage für das Wachstum der Pflanzen. Darüber hinaus filtert er Schadstoffe und schützt so das Grundwasser vor Verunreinigung.

Stadtböden unterscheiden sich oft deutlich von natürlichen, «gewachsenen» Böden. Oft werden sie bei Bauarbeiten umgelagert oder sie sind höheren Schadstoffbelastungen ausgesetzt. Die natürlichen Böden sind speziell wichtig für die Produktion von Nahrungsmitteln. In Winterthur mit seinem Stadtgebiet und seinen ländlich geprägten Ortsteilen finden sich beide Arten von Böden nahe beieinander.

## Bodenentstehung und Bodentypen

Die Entstehung von Boden dauert Jahrtausende und ist eng verknüpft mit dem Klima, dem Gelände und dem Ausgangsgestein. Winterthur liegt in einem Gebiet mit mächtigen Molassesedimenten, die bei der Entstehung der Alpen abgelagert wurden. Ihre heutige Gestalt hat die Landschaft während der letzten Eiszeit erhalten. Damals überdeckten Moränen teilweise die Molasse-sedimente, und in den Flusstälern lagerte sich Schotter ab.

In den Ebenen wie auch auf Geländeterrassen haben sich vorwiegend tiefgründige Braunerden, Kalkbraunerden und Parabraunerden entwickelt (Fachbegriffe siehe Glossar). Daneben existieren jüngere Auenböden, so genannte Fluvisole. In Muldenlagen sind die Böden oft vom Grundwasser beeinflusst und vernässt. Typisch dafür sind die so genannten Gleyböden. An steileren Hängen sowie auf Kuppen sind die Böden weniger mächtig, die Braunerde ist jedoch auch hier der häufigste Bodentyp.

## Landwirtschaftliche Böden

Die Landwirtschaftszone umfasst laut Bau- und Zonenordnung vom Oktober 2000 rund 28 Prozent des Gemeindegebietes und liegt überwiegend an dessen Rändern. Es gibt jedoch auch in den zentraler gelegenen Quartieren Mattenbach, Veltheim sowie am Golden- und Brüelberg grössere Landwirtschaftsflächen.

Fachleute haben die Böden in der Landwirtschaftszone kartiert und festgelegt, für welche Art der landwirtschaftlichen Produktion sie sich eignen.

Winterthur besitzt überwiegend gute Böden. Rund 40 Prozent davon eignen sich für den Anbau aller Arten von Kulturen. 25 Prozent der Landwirtschaftsfläche sind jedoch für den Anbau von Hackfrüchten wie zum Beispiel Kartoffeln oder Zuckerrüben weniger oder gar nicht geeignet. Dafür bringt Getreide hier gute Erträge. Auf weiteren rund 20 Prozent kann Ackerbau aufgrund von Gelände oder Nässe nur beschränkt betrieben werden. Hier dominiert der Anbau von Futterpflanzen. Die übrigen Flächen werden extensiv genutzt.

## Belastung mit Schadstoffen

Seit 1998 gibt es für den Bodenschutz eine neue rechtliche Grundlage, die Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo). Sie befasst sich unter anderem mit der chemischen Belastung von Böden und enthält dazu Richt-, Prüf- und Sanierungswerte. Die Kenntnisse über die Belastung der Winterthurer Böden beruhen vorwiegend auf Untersuchungen, welche die kantonale Fachstelle Bodenschutz bereits Ende der 1980er-Jahre durchgeführt hat, als

sie auf insgesamt 361 Standorten Proben nahm. Etwas weniger als die Hälfte davon liegt auf landwirtschaftlich genutzten Flächen und gut ein Drittel im Wald. Die übrigen Standorte sind über das Siedlungsgebiet verteilt. Die Fachleute untersuchten die Proben auf Schwermetalle und Fluorid.

Später erfolgten spezielle Untersuchungen, beispielsweise zum Einsatz von Hilfsstoffen in den Winterthurer Familiengärten (Pünten) und in Hausgärten. Auch als die Winterthurer Stimmberechtigten die Mengenbegrenzung für die KVA Winterthur aufhoben, wurden spezielle Untersuchungen eingeleitet. Bei diesen Untersuchungen wurden neben den Gehalten an Schwermetallen auch jene anderer Schadstoffe wie zum Beispiel polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) bestimmt.

Seit 2004 sind mit dem neuen Verfahren bei der Entsorgung von Bodenaushub (siehe unten) zahlreiche Beprobungsstandorte dazugekommen, so dass heute Daten von mehreren hundert Bodenproben vorhanden sind.

Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchungen wurden bereits im Umweltzustandsbericht des Jahres 2000 veröffentlicht. Da sich Bodenbelastungen nur sehr langsam verändern, sind diese Daten nach wie vor aktuell. Im aktuellen Berichtszeitraum wurden hingegen die Beurteilungswerte der VBBo häufiger überschritten. Dies liegt im Wesentlichen daran, dass in den letzten Jahren vor allem Bodenproben aus dem Siedlungsbereich untersucht wurden.

Die Gehalte an Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber und Zink sind in vielen Böden erhöht, wobei meist die Richtwerte überschritten sind. Dies ist typisch für ein dicht besiedeltes und intensiv genutztes Gebiet und bedeutet, dass die Bodenfruchtbarkeit nicht mehr in jedem Fall langfristig gewährleistet ist. Bei einzelnen Standorten wird auch der Prüfwert überschritten. Hier muss untersucht werden, ob die Bodenfruchtbarkeit akut gefährdet ist.

Die Bleiwerte sind vor allem entlang von Strassen und in der Innenstadt erhöht, da bis Mitte der 1990er-Jahre bleihaltiges Benzin eingesetzt wurde. Überschreitungen des Richtwertes sind häufig.

Der Cadmium-Gehalt liegt im Siedlungs- und im Landwirtschaftsbereich meist deutlich unter dem Richtwert. Der Richtwert für Zink wird dagegen häufig deutlich überschritten, speziell im Siedlungsgebiet. Im Wald sorgen die sauren Bodenverhältnisse für eine erhöhte Verfügbarkeit von Zink für Pflanzen.

Die Quecksilber-Konzentration überschreitet im Siedlungsgebiet die Richtwerte, jene von Kupfer vereinzelt auch im Landwirtschaftsgebiet. In anderen Gebieten liegen die Gehalte dieser beiden Schwermetalle jedoch mehrheitlich deutlich unter dem Richtwert.

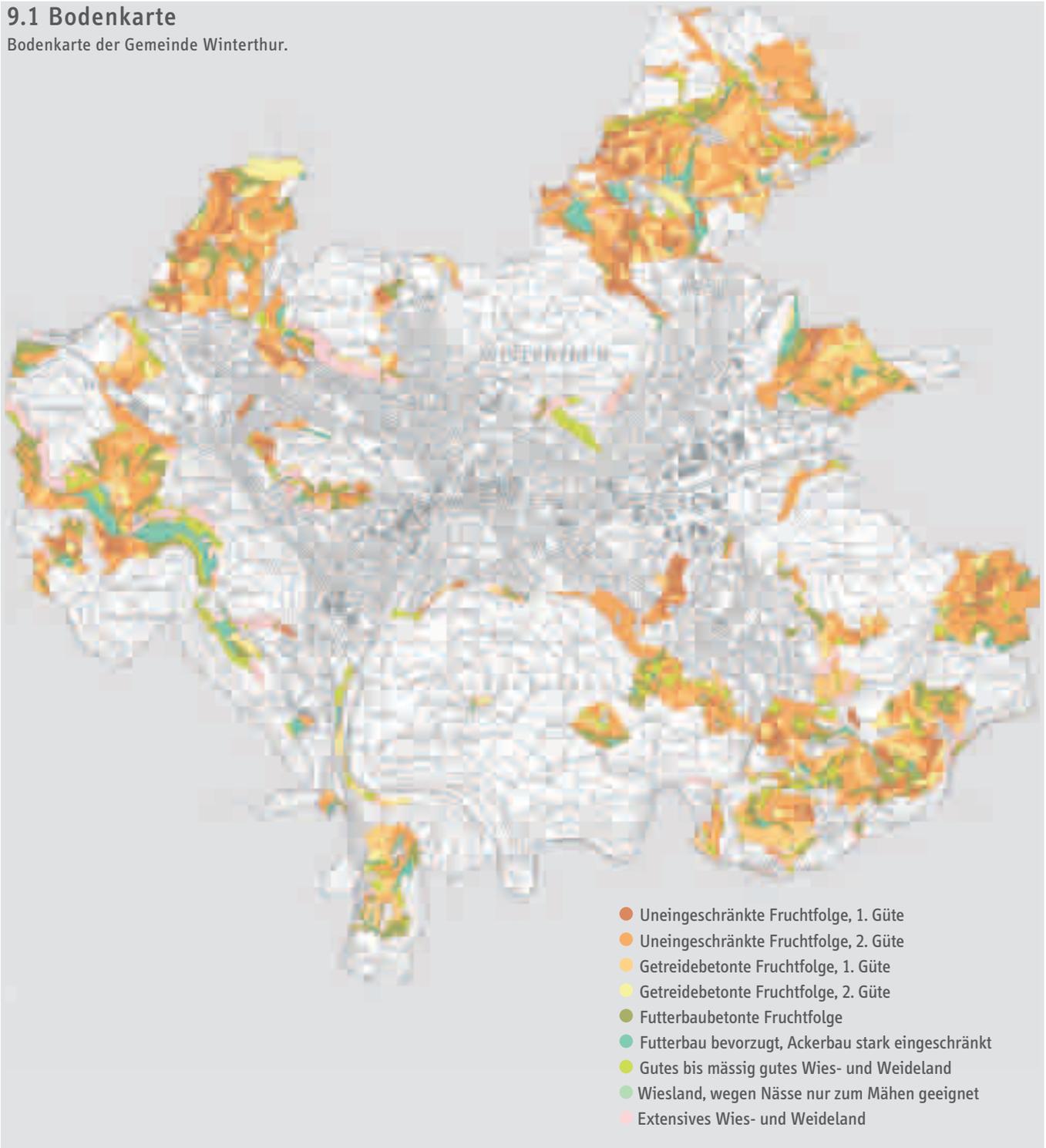
Die Chromgehalte überschreiten den Richtwert nur vereinzelt. Diese Überschreitungen scheinen natürliche Ursachen zu haben. Dies gilt auch für Fluorid und Nickel, die in sauren Waldböden mitunter erhöhte Gehalte aufweisen.

## Bodenüberwachung

1995 beauftragte der Kantonsrat die Fachstelle Bodenschutz, ein kantonales Bodendauerüberwachungsprogramm aufzubauen. Ein Ziel des Vorhabens ist es, Veränderungen empfindlicher Böden frühzeitig zu erkennen, um bei Bedarf rechtzeitig eingreifen zu können. Überdies sollen Anlagen und Infrastrukturbauten überwacht werden, deren Betrieb die Bodenfruchtbarkeit potenziell gefährden.

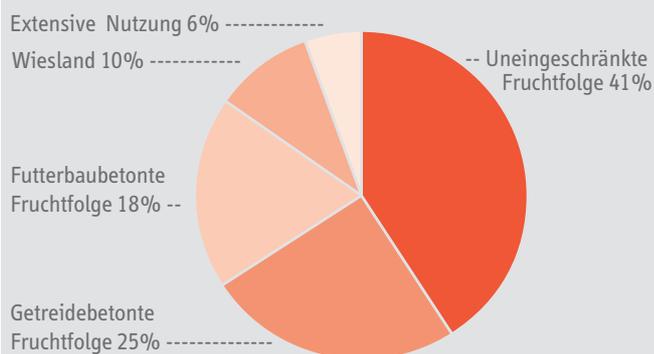
### 9.1 Bodenkarte

Bodenkarte der Gemeinde Winterthur.



### 9.2 Eignung für die Landwirtschaft

Flächenmässige Anteile der landwirtschaftlichen Böden nach ihrer Nutzungseignung. Angaben von 2004.



Die Gehalte an Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber und Zink sind in vielen Böden erhöht, wobei meist die Richtwerte überschritten sind.

Im Rahmen der kantonalen Bodendauerüberwachung nehmen Fachleute auf mehreren Winterthurer Standorten alle fünf Jahre Proben. Diese Standorte liegen entlang von Strassen, in der Nähe von Feuerungsanlagen, in Wohnquartieren sowie im Wald.

Neun Standorte wurden im Zusammenhang mit der Aufhebung der Kehrrichtmengenbegrenzung für die KVA Winterthur speziell untersucht. Eine erste Untersuchung fand im Jahr 2003 statt. Sie zeigt eine weitgehende Übereinstimmung mit den oben beschriebenen allgemeinen Befunden für das Stadtgebiet: Die Bodenbelastungen scheinen nicht im Zusammenhang mit der KVA Winterthur zu stehen. Sie müssen also durch andere Emissionsquellen oder durch das Aufschütten von belastetem Bodenmaterial verursacht worden sein.

### **Prüfperimeter Bodenverschiebung**

Rund 1,5 Millionen Kubikmeter Boden werden im Kanton Zürich jährlich bei Bauarbeiten ausgehoben. Zwei Drittel davon werden von der Baustelle abgeführt. Hierbei besteht die Gefahr, dass mit Schadstoffen belastetes Bodenmaterial auf unbelastete Flächen gelangt und diese verunreinigt. Um dies zu verhindern, gilt seit dem 1. Mai 2004 eine neue Bestimmung im Baubewilligungsverfahren, die die Abfuhr von Bodenmaterial aus Gebieten mit Hinweisen auf Bodenbelastungen regelt. Zentrales Hilfsmittel ist der so genannte Prüfperimeter für Bodenverschiebungen. Dies ist ein Plan, in dem alle bekannten Hinweise auf Bodenbelastungen eingezeichnet sind. Er erfasst etwa 80 Prozent der tatsächlich belasteten Bodenfläche. Der Plan kann bei der Stadtverwaltung eingesehen werden.

Wenn eine Parzelle im Prüfperimeter erfasst ist, bedeutet dies nicht zwingend, dass eine Belastung vorliegt. Aber es existieren Hinweise, welche dies nahe legen. Ein Bauvorhaben, bei dem mehr als 50 Kubikmeter Bodenmaterial ausgehoben werden, erfordert eine Untersuchung und eine kommunale Bewilligung. Stadtböden werden intensiv genutzt und sind zahlreichen Umwelteinflüssen ausgesetzt. In Winterthur umfasst der Prüfperimeter deshalb weite Teile des überbauten Stadtgebietes und die Hauptverkehrsachsen. Auch eine Reihe speziell genutzter Flächen wie Rebberge, Schiessanlagen und Schrebergärten gehören dazu. Insgesamt ist mehr als die Hälfte des Stadtgebietes im Prüfperimeter erfasst.

## **Altlasten**

Seit Oktober 1998 sind die Kantone verpflichtet, einen öffentlich zugänglichen Kataster der belasteten Standorte (KbS) zu führen – so schreibt es die Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung) des Bundes vor. Als belastet gilt ein Standort dann, wenn im Untergrund umweltgefährdende Stoffe festgestellt wurden oder dies mit grosser Wahrscheinlichkeit angenommen wird. Es gibt drei Typen von belasteten Standorten: Betriebsstandorte (Industrie- und Gewerbeliegenschaften), Unfallstandorte (von Havarien mit Chemikalien betroffene Bereiche) und Ablagerungsstandorte (Deponien, Auffüllungen mit belastetem Material).

### **Situation im Kanton Zürich**

Im Kanton Zürich ist das Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (Awel) für das Führen des KbS zuständig und hat im Jahre 2001 damit begonnen, den KbS zu erstellen. Als Grundlage dient der Altlastenverdachtsflächen-Kataster, der zwischen 1991 und 1996 erstellt wurde. Die Ermittlungen bei den Ablagerungsstandorten waren per Ende Mai 2005 in 53 Gemeinden bereits abgeschlossen, bei 78 in Bearbeitung und bei 40 noch nicht begonnen. Bei den Betriebs- und Unfallstandorten laufen die Arbeiten gerade an. Der Kataster wird voraussichtlich 2012 fertig gestellt.

### **Situation in der Stadt Winterthur**

Winterthur war früher eine Industriestadt. Aus diesem Grund sind im Vergleich zu ländlicheren Gemeinden relativ viele Standorte im Altlastenverdachtsflächen-Kataster bzw. im Kataster der belasteten Standorte eingetragen. Zurzeit sind 406 Betriebsstandorte, 24 Unfallstandorte und 99 Ablagerungsstandorte verzeichnet. Von den Ablagerungsstandorten sind 52 weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig, 31 nicht prioritär untersuchungsbedürftig, 11 prioritär untersuchungsbedürftig und 5 überwachungsbedürftig. Kein Ablagerungsstandort auf Stadtgebiet ist jedoch sanierungsbedürftig.

Bei den weder überwachungs- noch sanierungsbedürftigen Ablagerungsstandorten ist keine Altlasten-Voruntersuchung erforderlich. Bei einem Bauvorhaben muss aber das Aushubmaterial untersucht werden, damit es gesetzeskonform entsorgt werden kann.

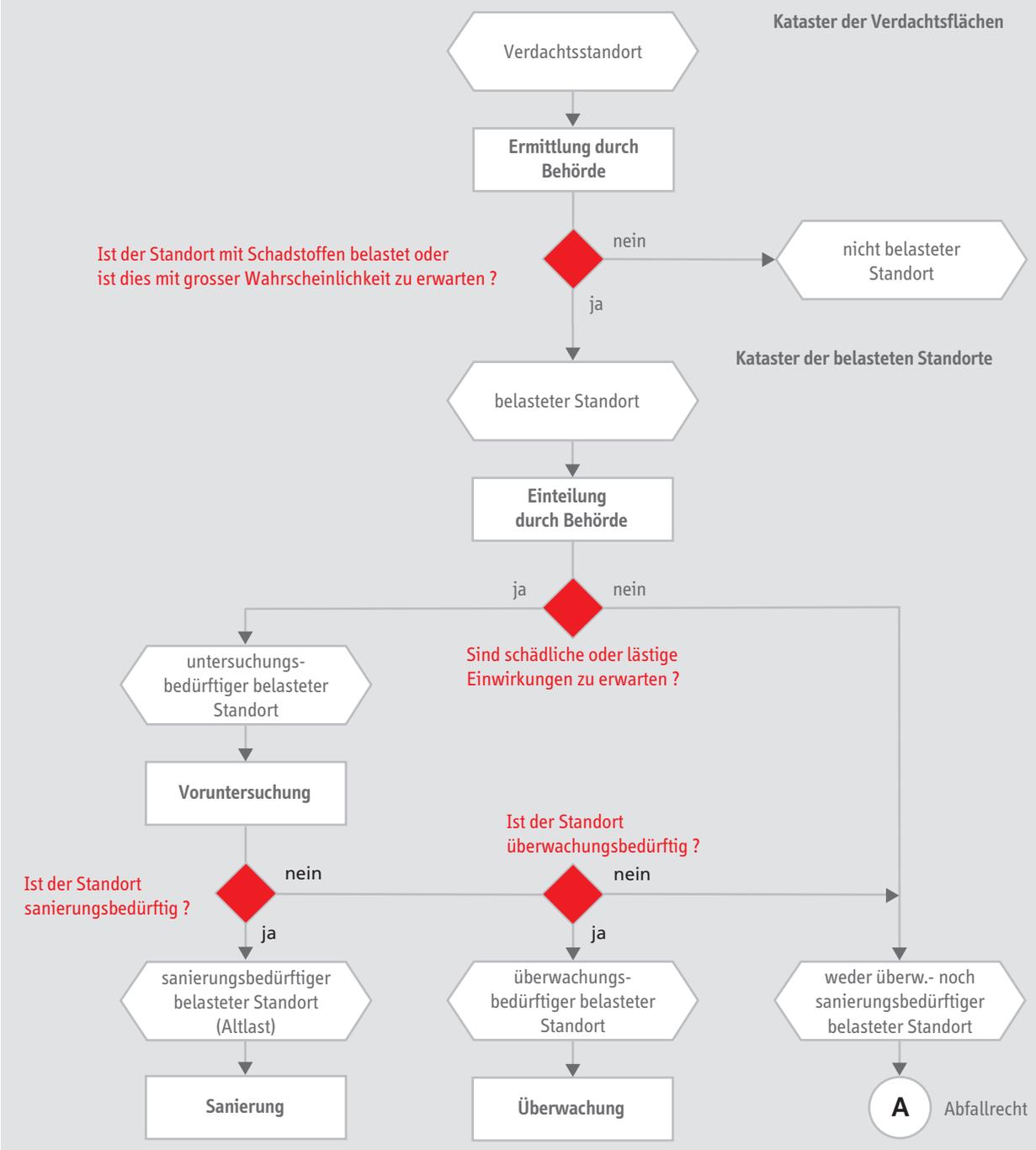
Die untersuchungsbedürftigen Ablagerungsstandorte haben möglicherweise schädigende Auswirkungen auf die Umwelt, insbesondere auf das Grundwasser. Die nicht prioritär untersuchungsbedürftigen Standorte müssen erst bei einem Bauvorhaben untersucht werden, die prioritär untersuchungsbedürftigen hingegen innerhalb der nächsten drei Jahre.

Bei den überwachungsbedürftigen Ablagerungsstandorten, ehemaligen Deponien, wird das Grundwasser, das von diesen Standorten abströmt, regelmässig auf Schadstoffe untersucht.

Sanierungsbedürftige Standorte sind zu sanieren, indem die Schadstoffe entfernt oder die Standorte gesichert werden.

### 9.3 Ablauf der Altlastenbearbeitung

Die Erfassung und der Umgang mit Altlastenverdachtsflächen und Altlasten ist in der Altlasten-Verordnung geregelt und verlangt diverse Abklärungen auf verschiedenen Stufen.



Winterthur war früher eine Industriestadt. Aus diesem Grund sind im Vergleich zu ländlicheren Gemeinden relativ viele Standorte im Altlastenverdachtsflächen-Kataster bzw. im Kataster der belasteten Standorte eingetragen.

## 9.4 Belasteter Boden oder Altlast?

Belastete Böden oder Altlasten – zwei Begriffe, die scheinbar das Gleiche bedeuten. Die wesentlichen Unterschiede erläutert die unten stehende Tabelle.

	BELASTETE BÖDEN	ALTLASTEN
Verzeichnis	Prüfperimeter für Bodenverschiebungen	Altlastenverdachtsflächen-Kataster, Kataster der belasteten Standorte
Gesetzliche Grundlage	Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBö)	Altlasten-Verordnung (AltLV)
Herkunft der Belastung	Schadstoffeinträge via Luft, Einträge von Hilfsstoffen usw.	Frühere Produktionsprozesse, Abfallablagerungen
Belastet, wenn Schadstoffgehalt	grösser als Richtwert der Wegleitung Bodenaushub des BUWAL	grösser als Richtwert der Aushubrichtlinie des BUWAL
Betroffenes Schutzgut	Ober- und Unterboden	Grundwasser, Oberflächengewässer
Bewilligungsverfahren	Kommunal	Kantonal
Bewilligungsgeber	Gemeinde	Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (Awel), Baudirektion

**Erst wenn der Kataster, der alle Deponie-, Betriebs- und Unfallstandorte umfasst, vollständig ist, sind die Verhältnisse für Eigentümer, Investoren, Banken und Versicherungen hinreichend klar.**

## Ziele, Massnahmen, Handlungsbedarf

### Belastung senken

Der Boden ist von grösster Bedeutung für Natur und Mensch. In ihm reichern sich jedoch auch viele Schadstoffe an, insbesondere Schwermetalle. Ein wichtiges Schutzziel ist es daher, den permanenten Schadstoffeintrag zu begrenzen. Massnahmen an der Quelle, wie die Umstellung auf bleifreies Benzin, verbesserten in den letzten Jahren bei einigen Schadstoffen die Situation, vor allem bei Blei und Kupfer.

Die neue Regelung zur Entsorgung von ausgehobenem Bodenmaterial wird verhindern, dass Schadstoffe verschleppt werden. Weitere Massnahmen sind jedoch nötig: Der Flächenverbrauch für Siedlungs- und Verkehrsflächen muss gebremst werden und auch der Eintrag von Schadstoffen, vor allem aus der Luft, muss zurückgehen. Darüber hinaus müssen sich alle Beteiligten bei Arbeiten mit Boden und Bodenmaterial in der Land- und Bauwirtschaft ihrer Verantwortung bewusst sein und die gebührende Sorgfalt walten lassen. Bei grösseren Erdbauvorhaben ist deshalb eine bodenkundliche Baubegleitung sinnvoll.

### Altlasten sanieren

Die Altlastenproblematik muss gelöst werden, um die Belastung der Umwelt und die Gefährdung der Trinkwasserreserven zu senken. In Winterthur gibt es relativ viele belastete Standorte. Von den meisten geht aber gemäss heutiger Einschätzung keine Gefährdung aus. Im Zuge der anstehenden Altlasten-Voruntersuchungen der untersuchungsbedürftigen Standorte wird dies genauer abgeklärt.

In vollem Gange ist derzeit die Sanierung Rietberg auf dem Gebiet der Gemeinde Wiesendangen. Dieser alte, ungenügend gesicherte Teil der städtischen Deponie Riet wird gegenwärtig mit einer Oberflächenabdichtung und einer Grundwassersperre versehen.

Auch belastete Standorte, die nicht als sanierungs- oder überwachungsbedürftig gelten, stellen für die Eigentümer eine Belastung dar: Bei Bauarbeiten entsteht Mehraufwand für Baugrundabklärungen und für die Entsorgung von verschmutztem Material. Deshalb profitiert nicht nur die Umwelt, sondern besonders auch der Grundeigentümer, wenn die Arbeiten am Kataster der belasteten Standorte vorangehen. Erst wenn der Kataster, der alle Deponie-, Betriebs- und Unfallstandorte umfasst, vollständig ist, sind die Verhältnisse für Eigentümer, Investoren, Banken und Versicherungen hinreichend klar. Auch gilt es zu verhindern, dass neue Bodenbelastungen entstehen, die dann zu Altlasten für nachkommende Generationen werden.



# NATUR UND LANDSCHAFT

Winterthur besitzt rund 1000 Hektaren biologisch wertvolle Lebensräume. Dies entspricht rund 14 Prozent des Stadtgebietes. Die unterschiedlichen «Naturlebensräume» im Siedlungsgebiet, im Landwirtschaftsgebiet und insbesondere im Wald sind reich strukturiert und von guter Qualität.

Die kontinuierliche Pflege der bestehenden Naturschutzgebiete und neu angelegte Lebensräume haben dazu beigetragen, dass sich verschiedene anspruchsvolle Pflanzen- und Tierarten in Winterthurer Lebensräumen wohlfühlen. Die Bestände sind jedoch zum Teil sehr klein, obwohl sich die Bestände einzelner Arten dank Schutz- und Aufwertungsmassnahmen erholten oder stabilisierten. Arten jedoch, die zurzeit nur vereinzelt vorkommen oder regional stark gefährdet sind, haben langfristig kaum eine Überlebenschance, da es an genügend grossen Lebensräumen mangelt.

## 10

Lebensräume > 52

Tiere und Pflanzen > 54

Ziele, Massnahmen, Handlungsbedarf > 56

# Lebensräume

## Biologisch wertvolle Lebensräume

Die einheimischen Tier- und Pflanzenarten stellen ganz unterschiedliche Anforderungen an ihren Lebensraum. Eine Landschaft mit vielen verschiedenen Lebensräumen trägt daher zu einer hohen Artenvielfalt bei. Nebst den abgegrenzten Naturschutzgebieten tragen alle mehr oder weniger intensiv genutzten freien Flächen im Kulturland, in der Siedlung und im Wald zu dieser Vielfalt bei. Die Stadt Winterthur hat 1994 im Rahmen des Naturschutzkonzeptes alle biologisch wertvollen Lebensräume erfasst. Die nachfolgend durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass einzelne Lebensräume, die seit 1994 verschwunden sind, grossteils durch neu entstandene Flächen ersetzt wurden. Dies gilt insbesondere für brachliegende Bauparzellen, auf denen sich Pionierpflanzen ansiedeln können.

Rund 1000 Hektaren oder 14 Prozent des Winterthurer Stadtgebietes gelten als biologisch wertvolle Lebensräume, etwa drei Viertel davon liegen im Wald.

## Inventar

Das Winterthurer Inventar der kommunalen und überkommunalen Natur- und Landschaftsschutzobjekte von 1999 umfasst insgesamt 229 Objekte. Bis das Inventar neu aufgelegt wird, führt die Stadtgärtnerei neu entstandene Lebensräume wie beispielsweise den ehemaligen Kiesumschlagplatz «Lantig» in Wülflingen als provisorische Inventarobjekte.

## Ökologische Ausgleichsflächen

Im Landwirtschaftsgebiet leisten die ökologischen Ausgleichsflächen einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung und Förderung einer ökologisch wertvollen Landschaft. Die Stadt Winterthur kümmert sich um die Ausführung und die Koordination bei der Anlage von ökologischen Ausgleichsflächen wie Buntbrachen, Magerwiesen, Hecken oder speziellen Bäumen. Die finanziellen Beiträge, die Landwirte für solche Ausgleichsflächen beziehen, werden vertraglich vereinbart. Diese Verträge laufen je nach Vereinbarung über sechs bis zwölf Jahre und werden zwischen den Landwirten und dem kantonalen Amt für Natur und Landschaft abgeschlossen. Derzeit laufen fast 1000 Verträge, das sind fast 800 mehr als vor vier Jahren. Zu dieser markanten Zunahme führte in erster Linie, dass viele Landwirte bereits vorhandene Bäume und Flächen anmeldeten. Die Verträge regeln die Ausgleichs-

zahlungen für 9300 Obstbäume und 470 Laubbäume (standortgerechte Einzelbäume) sowie eine Fläche von fast 13 000 Aren mit Hecken, Buntbrachen und Magerwiesen.

## Wald und Naturvorrangflächen

Der Anteil vielschichtiger, artenreicher und damit biologisch wertvoller Laubmischbestände im Stadtwald hat weiter zugenommen. Es wird jedoch noch einige Jahrzehnte dauern, bis die grossflächigen, monotonen Nadelholzkulturen, die früher aus wirtschaftlichen Gründen angelegt wurden, in ökologisch wertvolle Mischwälder umgewandelt sind. Zurzeit beträgt der Anteil der Nadelbäume am Winterthurer Holzvorrat 63 Prozent.

Im Jahr 2000 erhielt der Forstbetrieb Winterthur für seine Waldpflege erstmals das Zertifikat des Forest Stewardship Council (FSC) für nachhaltige und sozialverträgliche Waldwirtschaft. Im Frühjahr 2005 hat die Betriebsleitung des Forstbetriebes ein FSC-Gruppenmanagementsystem ausgearbeitet und vom Forest Stewardship Council überprüfen lassen. Daraufhin haben sich verschiedene Winterthurer Waldbesitzer – private wie öffentliche – zu einer Gruppe zusammengeschlossen. Der FSC zertifiziert nun nicht mehr einzelne Betriebe, sondern die Gruppe als Ganzes. Ab Juli 2005 können sich alle Winterthurer Waldeigentümerinnen und Waldeigentümer der FSC-Gruppe anschliessen, sofern ihre Waldbewirtschaftung den Anforderungen des Managementsystems entspricht.

Im Rahmen der FSC-Neuzertifizierung hat der städtische Forstbetrieb die Naturvorrangflächen im Winterthurer Wald neu erfasst. Das sind Flächen, auf denen der Naturschutz Vorrang genießt und wirtschaftliche Ziele zurückstehen müssen. Der Anteil von Waldreservaten, Altholzinseln und Sonderwaldreservaten an der gesamten Waldfläche von rund 2600 Hektaren beträgt etwa 12,5 Prozent.

## Waldränder und Weiher

Gestufte Waldränder mit einer reichhaltigen Strauch- und Krautschicht sind wichtige Übergangszonen zwischen Wald und Feld. Sie weisen eine besonders hohe Artenvielfalt auf. Das 2003 erarbeitete Konzept zur Pflege der Waldränder zeigt, dass auf dem Gemeindegebiet Winterthur knapp 35 Kilometer Waldrand ein hohes ökologisches Potenzial aufweisen. Diese werden dem Konzept entsprechend gepflegt.

Auf dem Lindberg hat der Forstbetrieb 2003/2004 ein ökologisch vernetztes System von Weihern, einen so genannten Nassstandort-Verbund angelegt. Innert Kürze belebten Grasfrösche

## 10.1 Inventar der Natur- und Landschaftsschutzobjekte

Inventar der Natur- und Landschaftsschutzobjekte 1999 (inklusive provisorische Objekte)

OBJEKTART	PROVISORISCH	KOMMUNAL BEDEUTEND	REGIONAL BEDEUTEND	KANTONAL BEDEUTEND	TOTAL ANZAHL	TOTAL FLÄCHE
Trockenstandorte	3	13		3	19	1 435 a
Nassstandorte		22	3	4	29	1 981 a
Gruben und Ödflächen		2	1	1	4	685 a
Hecken	3	58			61	
Einzelbäume		8			8	
Bäche		27			27	
Geologische Gebiete und Objekte		28			28	
Aussichtslagen und -punkte		40			40	
Total	6	198	4	8	216	4 101 a

## 10.2 Magerwiese

Ökologische Ausgleichsflächen wie Magerwiesen leisten einen Beitrag zur Erhaltung einer ökologisch wertvollen Landschaft.



## 10.3 Ausgleichsflächen im Landwirtschaftsgebiet

Ökologische Ausgleichsflächen im Landwirtschaftsgebiet der Stadt Winterthur in den Jahren 2000 und 2004.

	ANZAHL OBJEKTE		FLÄCHE [AREN]		ANZAHL BÄUME	
	2000	2004	2000	2004	2000	2004
Obstbäume	110	415			2928	9359
Laubbäume		28				466
Magerwiesen	11	386	1110	9838		
Hecken	46	89	203	2345		
Buntbrachen		28		758		
Total	167	946	1313	12941	2928	9825

## 10.4 Neue Ausgleichsflächen

Im Rahmen der Naturschutzaktivitäten der Stadt Winterthur geschaffene Ausgleichsflächen.

		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	TOTAL
Buntbrachen *	(Aren)	145	166	96	330	165	205	50	260	1417
Heckenpflanzungen	(Meter)		150	220	180	500	40			1090
Magerwiesen	(Aren)	40		87	7	130		80	30	374
Baumpflanzungen	(Stück)	30	200	20	221		104		17	592

\* Bestandesdauer: min. 2 Jahre; max. 6 Jahre

und Wasserinsekten die acht neuen Amphibienweiher. 2005 soll ein ähnliches Projekt auf dem Eschenberg entstehen.

## Tiere und Pflanzen

### Tier- und Pflanzeninventare

Da die verschiedenen Tier- und Pflanzenarten jeweils spezielle Ansprüche an ihre Lebensräume stellen, kann man aus ihrer Verbreitung auf den Zustand der Landschaft schliessen oder Kenntnisse über einzelne, abgegrenzte Landschaftsräume erhalten. Aus diesem Grunde erfasst die Stadtgärtnerei periodisch den Bestand ausgewählter Tier- und Pflanzenarten.

### Brutvögel

Das Projekt «Avimonitoring des Kantons Zürich» erfasst seit 1993 den Brutvogelbestand in periodischen Abständen. Einzelne, ausgewählte Arten werden flächendeckend beobachtet und in gewissen Landschaftsräumen werden sämtliche Arten erfasst. Von den in Winterthur untersuchten Landschaftsräumen liegen drei Gebiete im Siedlungsgebiet (Veltheim, Inner Lind und Seen) und zwei im Wald (Wolfensberg und Etzberg), ein weiteres Gebiet liegt im Kulturland (Wülflingen). Ein Vergleich zwischen den Berichtsperioden belegt, dass die Artenzahl ungefähr gleich bleibt, während die Dichte der Bestände weiterhin abnimmt. Zurzeit ist es nicht möglich, eine Bilanz über die in der «Roten Liste

der gefährdeten Arten» aufgeführten Vögel zu ziehen, da im Jahre 2001 verschiedene Arten neu eingestuft wurden.

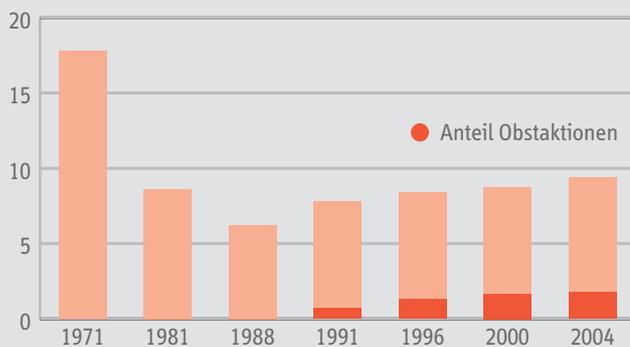
Da es fast unmöglich ist, alle Vogelarten zu überwachen, behilft sich der Kanton Zürich mit so genannten Indikatorarten, etwa Distelfink, Goldammer oder Girlitz. Diese Indikatorarten repräsentieren den gesamten Brutvogelbestand und ihre Bestandesverläufe lassen Rückschlüsse auf den Zustand der Lebensräume zu. Seit 1999 hat sich in Winterthur wenig verändert; die Bestände der Indikatorarten sind fast gleich geblieben. Auch die Bestände der Brutvogelarten, die speziell überwacht werden – so etwa die Dohle, die Hohltaube oder der Alpensegler – blieben weitgehend unverändert. Erfreulicherweise wachsen hingegen die Bestände des Eisvogels; dies ist unter anderem eine Folge der Revitalisierungen der Töss im Leisental. Im Kulturland andererseits kommt der Gartenrotschwanz immer seltener vor.

### Flora und Fauna «Naturschutzgebiet Hoh-Wülflingen»

Der südexponierte Magerwiesengang «Hoh-Wülflingen» im Dättnuertal ist die grösste Magerwiese in Winterthur; sie erstreckt sich über rund 350 Aren. Oberhalb des Wiesenhangs wachsen föhren- und eichenreiche Bergseggen-Buchenwälder und Pfeifengras-Föhrenwälder, die in den letzten Jahren ausgelichtet wurden. Der Waldrand zur Wiese hin verläuft wellenförmig. Hecken, Buschgruppen und Baumbestände gliedern die Wiese und bieten zahlreichen seltenen und gefährdeten Tier- und Pflanzenarten geeignete Lebensräume. Nebst häufig vorkommenden Arten leben über 100 verschiedene, typische Magerwiesenpflanzen in der Wiese, darunter auch seltene Arten wie die Graslilie, das Gemeine Sonnenröschen oder der Blutrote Storchenschnabel.

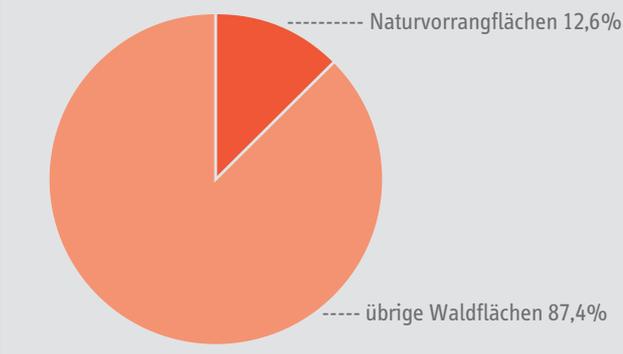
### 10.5 Obstbaumbestand

Obstbaumbestand in 1000 Bäumen und Ergebnisse der Winterthurer Obstaktionen (1996 und 2000: Daten geschätzt).



### 10.6 Naturvorrangfläche im Wald

Anteil der Naturvorrangflächen im Winterthurer Wald. Angaben von 2004.



### 10.7 Arten von Naturvorrangflächen

Verteilung der Naturvorrangflächen im Wald. Angaben von 2004.

ART	FLÄCHE [ha]	ANTEIL [% der Waldfläche]
Altholzinseln	16,56	0,63
Waldreservate	50,02	1,90
Lichte Wälder	15,21	0,58
Waldrandpflege	69,96	2,65
Weiher	1,98	0,08
Waldstandorte naturkundlicher Bedeutung	174,26	6,61
Nassstandort kommunaler Bedeutung	2,99	0,11
<b>Total Naturvorrangflächen</b>	<b>330,98</b>	<b>12,56</b>
<b>Total Wald auf Stadtgebiet</b>	<b>2 636,00</b>	<b>100,00</b>

### 10.8 Eisvogel

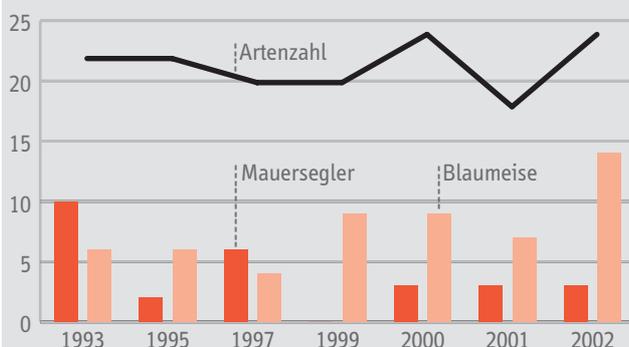
Dank der Revitalisierung der Töss im Leisental haben die Bestände des farbenprächtigen Vogels wieder zugenommen.



Bei den Vögeln zeigt sich, dass die Artenzahl seit dem letzten Umweltbericht ungefähr gleich geblieben ist, während die Dichte der Bestände aber weiterhin abgenommen hat.

### 10.10 Entwicklung Vogelarten

Entwicklung der Anzahl brütender Vogelarten sowie ausgewählte Brutvögel im Revier «Inneres Lind».



### 10.9 Inventare der Tiere und Pflanzen

Übersicht über die bestehenden Tier- und Pflanzeninventare der Stadt Winterthur.

INVENTARART	JAHR
Reptilieninventar	1990
Flora und Fauna «Sandlochgrube Dätttau»	1992/1993
Tagfalter- und Heuschreckeninventar	1992/1994
Flora und Fauna «Lehmgrube Dätttau»	1994
Ornithologisches Inventar • Teil I, Gesamtübersicht • Teil II, Mauer- und Alpensegler	1995/1996
Flora und Fauna einzelner Naturschutzgebiete • 11 Trockenstandorte (Magerwiesen) • 7 Nass-Standorte (Weiher, Riedflächen) • 2 Gruben und Ödflächen	2002/2003

### 10.11 Brutvögel

Artenzahl und Bestand der Brutvögel 1999 und 2004 in ausgewählten Landschaftsräumen Winterthurs (Quelle: Avimonitoring im Kanton Zürich / Orniplan).

GEBIET	TYP	ARTEN TOTAL		INDIKATOR-ARTEN		BESTAND	
		99	04	99	04	99	04
Schwarzhüs	Kulturland	21	19	3	3	76	72
Veltheim	Siedlung	21	22	3	2	149	122
Wolfensberg	Wald	25	25	0	0	171	128
Inner Lind	Siedlung	20	24	1	1	142	168
Neudorf Seen	Siedlung	20	26	2	3	94	76
Nachtweid	Wald	23	25	0	0	90	91

## Ziele, Massnahmen, Handlungsbedarf

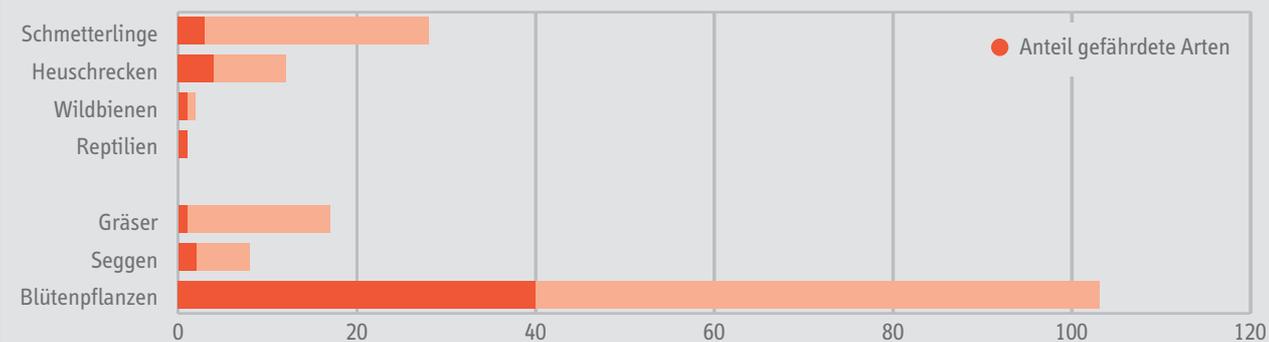
Die bestehenden «Naturlebensräume» in Winterthur sind reich strukturiert und von guter Qualität. So soll es auch bleiben: Auch in Zukunft müssen deshalb die unterschiedlichen Lebensräume erhalten und ihre Qualität weiter verbessert werden. Dazu sind eine kontinuierliche Pflege sowie die Gestaltung neuer Gebiete notwendig. So sichert Winterthur die Voraussetzungen für eine vielfältige heimische Tier- und Pflanzenwelt.

Besondere Anstrengungen erfordern die ökologischen Ausgleichsflächen im Landwirtschaftsgebiet. Vor allem muss noch stärker als bisher auf die ökologische Qualität geachtet werden. Dieses Anliegen fördert auch der Bund mit der 2001 eingeführten Öko-Qualitätsverordnung (ÖQV). Seither sind die Direktzahlungsbeiträge gesunken, insbesondere für Hecken und Obstbäume. Dafür gibt es jedoch zusätzliche finanzielle Beiträge für ökologische Ausgleichsflächen von besonderer biologischer Qualität und für solche, die in einem so genannten Fördergebiet (Vernetzungsprojekte) liegen.

Um den Erfolg der bisher durchgeführten Massnahmen zu sichern und weiter zu steigern, muss Winterthur künftig Vernetzungsprojekte gemäss der ÖQV und den Richtlinien des Kantons Zürich in Angriff nehmen. Ein solches Projekt ist für den Landschaftsraum Iberg/Eidberg bereits umgesetzt worden, für weitere Landschaftsräume wie Dätttau, Taggenberg und Reutlingen/Stadel sind ähnliche Projekte vorgesehen oder bereits in der Bearbeitung. Alle Projekte orientieren sich am Naturschutzkonzept der Stadt Winterthur.

### 10.12 Artenbestand der Magerwiese «Hoh-Wülflingen»

Artenbestand der Magerwiese (ohne Bäume, Sträucher und häufig vorkommende, triviale Arten) sowie ausgewählter Tierarten im Naturschutzgebiet «Hoh-Wülflingen». Angaben von 2003.



**Hecken, Buschgruppen und Baumbestände gliedern das Naturschutzgebiet «Hoh-Wülflingen» und bieten zahlreichen seltenen und gefährdeten Tier- und Pflanzenarten geeignete Lebensräume.**

# ANHANG

Glossar > 58

Zusammensetzung des Trinkwassers > 60

Luftschadstoffbilanz Winterthur > 61

Treibhausgasbilanz Winterthur > 62

Kontakte > 63

# Glossar

## Biomasse

Alles organische Material, also alle Lebewesen, die abgestorbenen Organismen sowie die organischen Stoffwechselprodukte.

## Braunerde

Kalkfreier Boden mit charakteristischem, braunem Unterboden. Häufigster Bodentyp im Mittelland.

## BSB<sub>5</sub>

Abkürzung für **Biologischer Sauerstoffbedarf** innerhalb von 5 Tagen. Dieses Mass gibt an, wie stark ein Gewässer mit organischen Stoffen belastet ist. Konkret wird gemessen, wie viel Sauerstoff im Abwasser vorhandene Bakterien innerhalb von 5 Tagen verbrauchen. Ist der Wert hoch, ist das Wasser stark belastet.

## CO<sub>2</sub>

Siehe Kohlendioxid.

## DOC

Dissolved Organic Carbon. DOC ist ein Mass für die im Wasser gelösten organischen Kohlenstoffverbindungen. DOC ist ein Gemisch verschiedenster Substanzen.

## Eindolen

Fliessgewässer mittels baulichen Massnahmen unter die Erdoberfläche verlegen.

## Emission

Abgabe von Substanzen und Wellen an die Umgebung, wie etwa der Ausstoss von Schadstoffen, Schall oder Strahlung.

## EnergieSchweiz

Bundesprogramm (das Nachfolgeprogramm von Energie2000), mit dem die Schweiz ihre Klimaziele bis 2010 erreichen will. Es fördert erneuerbare Energien und effizienten Energieverbrauch.

## Filterkuchen

Verdichteter Rückstand, der von einem Filter zurückgehalten wird, zum Beispiel von Abgasfiltern einer Verbrennungsanlage.

## Fluvisol

Weltweit vorkommender Bodentyp, der unter anderem im Überschwemmungsbereich von Flüssen entsteht und von geschichteten Sedimenten geprägt ist.

## Forest Stewardship Council (FSC)

Eine internationale Organisation aus Vertretern der Wald- und Holzwirtschaft, Umweltverbänden und indigenen Völkern. Sie fördert die ökologisch und sozial nachhaltige Nutzung des Waldes und zeichnet entsprechend produziertes Holz mit dem FSC-Label aus.

## Fruchtfolge

Reihenfolge der auf einer landwirtschaftlichen Fläche im Ablauf der Vegetationsperioden und der Jahre angebauten Nutzpflanzenarten.

## Gley

Vom Grundwasser beeinflusster, meist nasser Boden.

## GSM-Netz

Das Global System for Mobile Communication (GSM) ist der weltweit am weitesten verbreitete Mobilfunk-Standard. Es bildet die Grundlage für das europäische Mobilfunk-Netz.

## Hofraum

Durch Gebäude umfasster Raum im Siedlungsgebiet, zum Beispiel Innenhöfe.

## Holzvorrat

Stehendes Holzvolumen eines Waldbestandes oder einer Waldfläche. Der Holzvorrat wird meistens in Kubikmeter Holz pro Hektare Wald angegeben.

## Immission

Die Einwirkung der emittierten Stoffe und Wellen auf Pflanzen, Tiere und Menschen sowie Flächen und Gebäude, nachdem sie sich in der Luft, dem Wasser oder dem Boden ausgebreitet oder auch chemisch oder physikalisch umgewandelt haben.

## Indikatorart

Anhand von Indikatorarten können Fachleute gewisse Umweltbedingungen erkennen. So deutet zum Beispiel das Vorkommen von vielen Brennnesseln auf besonders nährstoffreiche (überdüngte) Böden hin.

## Kalkbraunerde

Ähnlicher Boden wie die Braunerde, jedoch kalkhaltig und daher nicht sauer.

## Kohlendioxid

Chemische Verbindung aus Kohlenstoff und Sauerstoff. Das farb- und geruchlose Gas ist in geringer Konzentration ein natürlicher Bestandteil der Luft. Es entsteht bei der Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Substanzen wie zum Beispiel Erdöl oder Kohle. Kohlendioxid ist ein so genanntes Treibhausgas, das einen Teil der Wärmestrahlung der Sonne absorbiert und so zur Erwärmung des Klimas beiträgt.

## MIV

Abkürzung für den motorisierten Individualverkehr.

## Molasse

Gesteinsabfolge aus der Erdneuzeit. Charakteristisch sind unter anderem die enthaltenen Nagelfluh-, Sandstein- und Mergelschichten.

## Moräne

Ablagerungsmaterial eines Gletschers.

## Nitrat

Nitrat ist eine Stickstoffverbindung. Nitrate werden in der Landwirtschaft als Düngemittel eingesetzt. Zu viel Nitrat im Trinkwasser gefährdet die Gesundheit.

## Ökologischer Ausgleich

Der Bund schafft mit dem ökologischen Ausgleich einen Anreiz, damit Landwirte Flächen und Strukturen wie Magerwiesen, Hecken oder Buntbrachen anlegen, welche die Artenvielfalt begünstigen. Auf diese Weise hofft der Bund, den Artenschwund zu stoppen.

## Öko-Qualitätsverordnung (ÖQV)

Ziel der 2001 vom Bund eingeführten Verordnung ist es, «ökologische Ausgleichsflächen von besonderer biologischer Qualität» zu erhalten – zum Beispiel Hecken, Streueflächen oder artenreiche Wiesen. Der Bund subventioniert die Landwirte für solche Elemente, sofern sich die Gemeinden ebenfalls beteiligen (Bund 70 Prozent, Gemeinde 30 Prozent).

## Ozon

Ozon ist eine Sauerstoffverbindung. In grossen Höhen schützt eine Ozonschicht die Erde vor schädlicher ultravioletter Strahlung. In Bodennähe ist dagegen bereits eine geringe Ozonkonzentration schädlich: Ozon reizt die Atemwege, greift aber auch pflanzliche Zellen an und hemmt das Wachstum von Pflanzen.

## Parabraunerde

Schwach saurer, in der Regel fruchtbarer Boden. Charakteristisch ist die Verlagerung von Tonpartikeln im Profil. Häufiger Boden des Mittellandes.

## Phosphorfällung

Klärstufe in einer Kläranlage, die mit der Zugabe von gewissen Substanzen Phosphate aus dem Abwasser entfernt (ausfällt).

## Photovoltaikanlage

Photovoltaikanlagen wandeln Sonnenenergie mit Hilfe von Solarzellen in elektrische Energie um.

## Schlacke

Poröser, gesteinsartiger Rückstand, der zum Beispiel beim Verbrennen von Abfall in der Kehrichtverbrennungsanlage entsteht.

## UMTS-Netz

Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) ist wie das GSM ein Mobilfunk-Standard. Dieses System bietet gegenüber dem GSM erweiterte multimediale Möglichkeiten.

## Welthandelsorganisation – World Trade Organization (WTO)

1994 gegründete Welthandelsorganisation. Ziel der WTO ist der Abbau von Handelshemmnissen und die Liberalisierung des internationalen Handels. Die WTO hat fast 150 Mitglieder, darunter auch die Schweiz.

## Zusammensetzung des Trinkwassers

Chemisch-physikalische Zusammensetzung des Trinkwassers in Winterthur (Tössgrundwasserstrom). Diese Angaben sind Mittelwerte, gerechnet aus allen Untersuchungsergebnissen der vergangenen 5 Jahre (2000–2004).

	EINHEIT	MITTELWERT	BEURTEILUNGSWERTE*		
			EW	TW	GW
Temperatur Wasser	°C	10,35	8–15		
Keimzahl (Quelle/Netz)	ml	1,3	100/300		
E-Coli	100 ml	0	0		
Enterokokken	100 ml	0	0		
pH	pH (20°C)	7,4	6,8–8,2		
Gleichgewichts-pH	pH	7,3			
Leitfähigkeit	mS/cm 20°C	476	200–800		
Kohlensäure gesamt	mg CO <sub>2</sub> /l	24,4			
Kohlensäure aggressiv	mg CO <sub>2</sub> /l	- 7,2			
Kohlensäure im Gleichgewicht	mg CO <sub>2</sub> /l	32,4			
Hydrogenkarbonat	mmol/l	5,4			
Karbonat-Härte	°fH	27,6			
Calzium-Härte	°fH	19,9			
Calzium	mg Ca/l	79,6			
Magnesium-Härte	°fH	8,5			
Magnesium	mg Mg/l	20,4			
Gesamt-Härte	°fH	28,4			
Kieselsäure	mg SiO <sub>2</sub> /l	4,8			
Chlorid	mg/l	5,6	< 20		
Ammonium	mg NH <sub>4</sub> /l	< 0,003	< 0,05	0,1	
Nitrit	mg NO <sub>2</sub> /l	< 0,001	< 0,01	0,1	
Nitrat	mg NO <sub>3</sub> /l	8,0	< 25	40	
Sulfat	mg SO <sub>4</sub> /l	6,4	< 50		
Phosphat-Phosphor	mg PO <sub>4</sub> -P/l	0,003			
Sättigungsindex		0,11			
Sauerstoff	mg O <sub>2</sub> /l	7,1			
Sauerstoff-Sättigung	%	66,9	30–100		
Ges. Phosphor filtr.	mg P/l	0,003			
UV-Extinktion	Im/254 nm	1,2			
DOC	mg C/l	0,6	< 1		
Oxidierbark. KMnO <sub>4</sub>	mg O <sub>2</sub> /l	0,8	< 3		

\* EW: Einleitungswert TW: Toleranzwert GW: Grenzwert

# Luftschadstoffbilanz Winterthur

QUELLE	EMISSIONEN IN TONNEN PRO JAHR									
	NO <sub>x</sub>		*NMVOC		FEINSTAUB (PM10)		CO		SO <sub>2</sub>	
	2000	2004	2000	2004	2000	2004	2000	2004	2000	2004
<b>ABFALL</b>										
Kehrichtverbrennungsanlage	49,9	55,6	2,6	3,1	0,4	0,5	15,0	17,6	7,3	8,1
Schlammverbrennungsanlage	3,1	2,4	0,1	0,1	1,0	1,0	6,1	0,7	0,8	0,2
Total Abfall	53,0	58,0	2,7	3,2	1,4	1,5	21,1	18,3	8,1	8,3
<b>FEUERUNGEN</b>										
Gasfeuerungen >1MW	5,9	6,1	0,6	0,6	0,0	0,0	4,1	3,4	0,1	0,2
Heizölfeuerungen >1MW	5,2	7,0	0,3	0,4	0,0	0,0	1,7	1,6	7,3	8,5
Gasfeuerungen <1MW	21,6	26,3	2,6	2,6	0,3	0,1	35,8	10,5	0,6	0,6
Heizölfeuerungen <1MW	90,4	71,4	13,6	3,8	0,5	0,4	38,4	15,6	108,5	84,7
Holzfeuerungen	3,9	7,7	1,6	0,2	2,0	2,0	77,8	42,4	0,8	0,9
Blockheizkraftwerke	inkl.	9,9	inkl.	0,1	inkl.	0,0	inkl.	3,7	inkl.	0,0
Total Feuerungen	127,0	128,4	18,7	7,7	2,8	2,5	157,8	77,2	117,3	94,9
<b>VERKEHR</b>										
Autobahnen	425,8	<sup>4)</sup> 379,7	55,1	35,3	12,7	<sup>1)</sup> 43,1	624,5	874,0	11,1	0,6
Hauptachsen Stadt	164,7	<sup>5)</sup> 176,3	67,0	32,5	5,1	<sup>1)</sup> 24,7	440,0	315,2	6,0	0,3
Flächenverkehr Stadt	19,3	32,8	11,7	23,1	0,4	<sup>2)</sup> 3,7	90,1	101,6	0,9	0,1
Start und Stopp	17,2	30,3	59,5	74,5	0,1	0,5	799,2	1591,0	0,0	0,0
Tankatmung	0,0	0,0	11,6	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diesellokomotiven	6,7	10,2	0,6	0,9	0,6	0,9	2,0	2,2	0,0	k. A.
Schieneverkehr						<sup>3)</sup> 13,9				
Flugplatz Hegmatte	0,0	0,0	0,1	0,2	k. A.	k. A.	2,8	6,0	0,0	0,0
Total Verkehr	633,7	629,3	205,6	180,8	18,9	86,8	1958,6	2890,0	18,0	1,0
<b>AKTIVITÄTEN</b>										
Haushalte	5,2	5,5	214,2	225,2	3,2	3,3	504,0	530,2	0,6	0,6
Land- und Forstwirtschaft	16,0	15,5	26,0	26,6	1,7	1,6	68,3	65,7	0,6	0,6
Baugewerbe	73,9	53,2	28,7	20,1	73,9	88,8	28,0	20,1	1,6	1,2
Lebensmittel	k. A.	k. A.	10,8	30,9	1,3	2,6	k. A.	0,1	k. A.	k. A.
Lösungsmittel	0,0	0,0	831,8	743,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
übrige	36,4	29,5	494,0	404,1	3,0	2,4	123,0	110,0	3,0	3,4
Total Aktivitäten	131,5	103,7	1605,5	1450,5	83,1	98,7	723,3	726,1	5,8	5,8
<b>GESAMTTOTAL</b>	<b>945,2</b>	<b>919,4</b>	<b>1832,5</b>	<b>1642,2</b>	<b>106,2</b>	<b><sup>1)</sup>189,5</b>	<b>2860,8</b>	<b>3711,6</b>	<b>149,2</b>	<b>110,0</b>

k. A. = keine Angaben

\*NMVOC: Flüchtige Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe

<sup>1)</sup> Erhöhung ist grösstenteils methodisch bedingt (neu auch Emissionen von Abrieb und Aufwirbelung berücksichtigt).

<sup>2)</sup> Zunahme ist grösstenteils methodisch bedingt (aktualisierte Emissionsfaktoren).

<sup>3)</sup> Abrieb von Schienen und Bremsen wurde erstmals berücksichtigt.

<sup>4)</sup> Abnahme ist methodisch bedingt (Erhebung 2000 ging wahrscheinlich von einem zu hohen Anteil Lastwagen aus).

<sup>5)</sup> Zunahme ist methodisch bedingt (erstmalig Lieferwagen und Personenwagen unterschieden).

# Treibhausgasbilanz Winterthur

QUELLE	EMISSIONEN IN TONNEN PRO JAHR					
	CO <sub>2</sub>		CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O	
	2000	2004	2000	2004	2000	2004
<b>FEUERUNGEN</b>						
Gasfeuerungen	86 500,0	82 175,0	9,5	9,0	0,6	0,2
Ölfeuerungen	179 400,0	152 625,0	2,5	2,1	1,5	1,2
Holzfeuerungen	0,0	0,0	4,7	1,3	k. A.	0,1
Blockheizkraftwerke	3 200,0	3 632,0	0,0	1,7	0,5	0,0
Gasverluste Stadtnetz	0,0	0,0	253,6	245,8	0,0	0,0
Total Feuerungen	269 100,0	238 432,0	270,3	259,9	2,6	1,5
Total Feuerungen CO <sub>2</sub> -Äquivalente	269 100,0	238 432,0	6 216,9	5 977,7	769,6	435,1
<b>VERKEHR</b>						
Strassenverkehr	151 300,0	<sup>1)</sup> 172 362,0	12,7	10,0	19,9	4,1
Bahnverkehr (Dieselloks)	374,9	629,9	0,0	0,0	0,0	k. A.
Flugverkehr	10,7	21,1	0,0	0,0	0,0	k. A.
Total Verkehr	151 685,6	173 013,0	12,7	10,0	19,9	4,1
Total Verkehr CO <sub>2</sub> -Äquivalente	151 685,6	173 013,0	292,1	230,0	5 890,4	1 213,6
<b>LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT</b>						
Tierhaltung	0,0	0,0	205,0	182,0	0,0	0,0
Düngereinsatz	0,0	0,0	20,8	19,7	15,1	14,0
Maschineneinsatz	905,0	869,0	0,3	0,3	k. A.	k. A.
Total Land- und Forstwirtschaft	905,0	869,0	226,1	202,0	15,1	14,0
Total Land-/Forstwirtsch. CO <sub>2</sub> -Äquivalente	905,0	869,0	5 200,3	4 646,0	4 469,6	4 144,0
<b>ENTSORGUNG</b>						
Kehrichtverbrennungsanlage	71 500,0	87 905,0	0,9	1,1	15,6	19,0
Schlammverbrennungsanlage	0,0	0,0	2,1	2,4	1,0	0,2
Deponien	0,0	0,0	203,0	106,9	0,0	0,0
Feldrandkompostierung	0,0	0,0	4,5	k. A.	0,0	0,0
Total Entsorgung	71 500,0	87 905,0	210,5	110,4	16,6	19,2
Total Entsorgung CO <sub>2</sub> -Äquivalente	71 500,0	87 905,0	4 841,5	2 539,2	4 913,6	5 683,2
<b>AKTIVITÄTEN</b>						
Haushalte	1 629,0	2 723,0	3,8	4,0	0,8	1,0
Baugewerbe	4 987,0	3 591,0	0,4	0,3	0,2	0,1
Lebensmittel	130,0	470,0	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Lösungsmittel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
übrige	3 923,0	3 271,0	0,4	0,4	3,9	3,8
Total Aktivitäten	10 669,0	10 055,0	4,6	4,7	4,9	4,9
Total Aktivitäten CO <sub>2</sub> -Äquivalente	10 669,0	10 055,0	105,8	108,1	1 450,4	1 450,4
<b>GESAMTTOTAL</b>	<b>503 859,6</b>	<b>510 274,0</b>	<b>724,2</b>	<b>587,0</b>	<b>59,1</b>	<b>43,7</b>
<b>GESAMTTOTAL CO<sub>2</sub>-ÄQUIVALENTE</b>	<b>503 859,6</b>	<b>510 274,0</b>	<b>16 656,6</b>	<b>13 501,0</b>	<b>17 493,6</b>	<b>12 926,3</b>

k. A. = keine Angaben

\*NMVOC: Flüchtige Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe

<sup>1)</sup> Zunahme ist teils durch Verkehrszunahme von ca. 6 %, teils methodisch bedingt (erstmalig Lieferwagen von Personenwagen unterschieden).

## Kontakte

### Baupolizeiamt – Fachstelle Energie

052 267 54 50  
fst.energie@win.ch  
www.baupolizei.winterthur.ch

### Forstbetrieb

052 267 57 22  
forstbetrieb@win.ch  
www.forstbetrieb.winterthur.ch

### Stadtentwicklung

052 267 62 72  
stadtentwicklung@win.ch  
www.stadtentwicklung.winterthur.ch

### Stadtgärtnerei – Planung/Naturschutz

052 267 30 10  
stadtgaertnerei@win.ch  
www.stadtgaertnerei.winterthur.ch

### Stadtplanungsamt – Verkehrsplanung

052 267 54 62  
stadtplanungsamt@win.ch  
www.stadtplanung.winterthur.ch

### Städtische Werke Winterthur

052 267 61 61  
stww@win.ch  
www.energie.winterthur.ch

### Tiefbau

052 267 54 72  
tiefbau@win.ch  
www.tiefbau.winterthur.ch

### Umwelt- und Gesundheitsschutz

052 267 57 42  
umwelt@win.ch  
www.ugs.winterthur.ch





