



Kanton Zürich

Umweltbericht 2014



Inhalt

Vorwort	3
Zusammenfassung	4
Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?	6
Umweltrelevante Aktivitäten	
Siedlungsentwicklung	10
Produktion und Konsum	12
Abfall und Rohstoffe	14
Wasserversorgung und Abwasser	18
Energie	20
Mobilität und Verkehr	24
Landwirtschaft	28
Waldwirtschaft	30
Stoffe und Organismen	32
Strahlung	34
Zustand der Umwelt	
Lärm	40
Luft	44
Klimawandel	48
Gewässer	52
Boden	56
Biodiversität	60
Wald	64
Landschaft	66
Nachhaltig handeln: Beispiele aus der Verwaltung	68
Impressum	70



Sind wir auf Kurs? Diese Frage zieht sich wie ein Leitmotiv durch den vorliegenden Umweltbericht. Sie zeigt, dass wir in Bewegung sind und Ziele erreichen wollen. Tatsächlich ist dieser siebente Umweltbericht kein Dokument selbstzufriedenen Stillstands, und das galt schon für den ersten, der vor 22 Jahren veröffentlicht wurde. Wir haben inzwischen manches erreicht, aber noch immer wird fast überall Verbesserungspotenzial sichtbar. So lange der Druck anhält, unter dem unsere Umwelt steht, so lange ist an einen glücklichen Endzustand auch gar nicht zu denken. Unsere Umwelt spürt unvermeidlicherweise den Druck, unter dem der Kanton Zürich insgesamt steht, sei es im Hinblick auf das Bevölkerungswachstum oder den zunehmenden Verkehr. Auch unser individuelles Verhalten gibt wenig Anlass, sinkenden Druck zu erwarten. Jede und jeder von uns ist dafür verantwortlich, sei es beim Konsum von Nahrungsmitteln, Wasser und Energie, sei es bei der Nutzung unserer Infrastruktur. Unsere Ansprüche steigen, unser individueller Raumbedarf steigt, und was wir an Abfall oder «Litter» produzieren, lässt auch nicht gerade auf Zurückhaltung oder ein ausgeprägtes Umweltbewusstsein schliessen.

Umso bemerkenswerter, dass es trotzdem möglich ist, die Umweltbelastung in einigen Bereichen zu reduzieren. Zum einen verdanken wir dies den laufend verbesserten technischen Verfahren, etwa bei der Behandlung von Abwasser und Abfällen, oder einer verbesserten Wärmeversorgung der Neubauten, die zu einer Senkung des CO₂-Ausstosses geführt hat. Zum anderen verfolgen wir viel versprechende integrale Ansätze, wie sie uns die Raum- und Verkehrsplanung bietet. Den Siedlungsraum zu begrenzen, die Siedlungsentwicklung nach innen und gleichzeitig die Naherholungsgebiete zu fördern, die gefahrenen Wege zu verkürzen und den öffentlichen Verkehr auszubauen, dies alles hat positive Auswirkungen auf unsere Umwelt. Aus einer solchen Beschreibung der Situation sollte klar hervorgehen, dass die Umwelt keine in sich geschlossene «Welt» ist, die irgendwo «draussen» und abgesondert existiert. Wir alle leben mitten in dieser Umwelt, wir nutzen sie, sie ist unsere Lebens- und Produktionsgrundlage, und gerade auch in dieser Eigenschaft müssen wir sie schützen, also nicht nur dort, wo sie uns als scheinbar unberührte Natur begegnet. Gerade in einem dicht besiedelten Kanton wie dem unseren ist die Umwelt weit gehend vom Menschen geprägt, aber das heisst nicht, dass sie sich unseren Regeln unterwirft. Sie kann aus dem Gleichgewicht geraten und für uns unwirtlich werden. Das können wir vermeiden, wenn wir uns eine klare Vorstellung vom Einfluss machen, den wir auf die Umwelt haben. Am Anfang steht immer das Wissen. Auf ihm beruht alles, was wir zur Vermeidung von Ereignissen unternehmen, die uns im Extremfall als «Umweltkatastrophen» heimsuchen.

In diesem Wissenszusammenhang müssen wir auch diesen Umweltbericht betrachten. Er richtet sich an die Verantwortlichen der Politik, zugleich aber auch an die Öffentlichkeit. Er sagt, wie es der Umwelt geht. Er sagt aber auch, wohin die Reise führen soll und wo wir uns auf dieser Reise befinden. Und er ist selbst Teil einer «Umwelt», nämlich der zeitgenössischen Informationsumwelt. Hier sind voluminöse Lehrbücher, die den Anspruch verfolgen, zwischen zwei harten Buchdeckeln das Gesamte zu erfassen, weniger gefragt als überschaubare, aber substantielle Darstellungen. Wo einst 200 Seiten nötig waren, kommt der heutige Umweltbericht mit 70 aus. Er schafft Konzentration und Ordnung, aber er schlägt auch die Brücke zum weiterführenden und vernetzten Wissen. Er stellt seine thematisch gegliederten Informationen leserfreundlich auf jeweils zwei oder vier Seiten zur Verfügung, wobei er dort auch gleich die passenden Angaben zum Umweltcontrolling präsentiert. Die Frage, mit denen diese übertitelt sind, ist jedes Mal dieselbe: «Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?» Ohne jetzt schon zu viel verraten zu wollen: Die Richtung stimmt. Ich wünsche Ihnen viele erkenntnisreiche Momente bei der Lektüre unseres Umweltberichts!

Regierungsrat Markus Kägi
Baudirektor



Umweltschutz im Kanton Zürich: Lichtblicke, altbekannte und neue Herausforderungen

Der siebte Umweltbericht des Kantons Zürich orientiert zusammenfassend über die Umweltauswirkungen menschlicher Tätigkeiten sowie über den Zustand einzelner Umweltbereiche wie Luft, Wasser und Boden. Zu jedem Bereich zeigt er die wichtigsten Umweltziele des Kantons auf und gibt Antworten auf die Frage: Ist der Kanton Zürich auf Kurs? Er weist auf Lichtblicke hin, aber auch auf längst bekannte Probleme und neue Herausforderungen.

CO₂-Ausstoss sinkt, Strombedarf nimmt zu

Der Kanton Zürich hat sich das Ziel gesetzt, den CO₂-Ausstoss pro Kopf von aktuell 5 Tonnen auf 2,2 Tonnen bis ins Jahr 2050 zu reduzieren. Die Entwicklung der letzten Jahre zeigt, dass sich der Kanton Zürich derzeit auf Zielkurs befindet. Entscheidend dazu beigetragen hat der vermehrte Einsatz von erneuerbaren Energien in Gebäuden, besonders in Neubauten. Aber auch der CO₂-Ausstoss von neuen Fahrzeugen nimmt stetig ab. Diese erfreuliche Entwicklung führt jedoch unter anderem zu einer steigenden Nachfrage nach Strom, zum Beispiel durch den Einsatz von Wärmepumpen. Im Gegensatz zum Wärmebedarf ist das Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen im Kanton Zürich eher beschränkt.

Klimawandel: Gut vorbereitet dank Anpassungsstrategien

Der Kanton Zürich reagiert auf den Klimawandel mit einer doppelten Strategie: Einerseits will er den Ausstoss von Treibhausgasen reduzieren, andererseits will er künftigen Klimaänderungen gut vorbereitet begegnen. Beim Hochwasserschutz werden zukünftige Extremereignisse berücksichtigt, bei der Wasserversorgung soll der kantonale Trinkwasserverbund Engpässe während Hitzeperioden verhindern, auch ist ein naturnaher Wald mit verschiedenen Baumarten besser gegenüber Klimaänderungen gewappnet – um nur einige Beispiele zu nennen.

Verkehr nimmt weiter zu

Beim Verkehr gibt es einen Lichtblick: Die pro Kopf zurückgelegte Strecke mit Auto oder Motorrad hat seit 2000 leicht abgenommen. Aufgrund der Bevölkerungszunahme hat der Verkehr jedoch insgesamt zugelegt und führt weiterhin zu hohen Luftschadstoff- und Lärmbelastungen. Die Grenzwerte werden vor allem in urbanen Räumen immer noch zu oft überschritten. Immerhin konnte bei der Luftqualität eine leichte Besserung beobachtet werden. Der Handlungsbe-

darf bleibt aber sowohl bei Luft wie Lärm gross. Im Zentrum der weiteren Siedlungsentwicklung müssen deshalb gut mit öffentlichem Verkehr erschlossene Räume stehen; auch sind Strukturen zu fördern, welche kurze Wege ermöglichen.

Stickstoff aus der Luft bringt Böden und Ökosysteme aus dem Gleichgewicht

Der anhaltend hohe Stickstoffeintrag aus der Luft in die Böden stammt hauptsächlich aus der Landwirtschaft und kommt einer Düngung gleich. Die Auswirkungen sind vielfältig: Die Böden im Wald versauern, wodurch Bäume anfälliger auf Sturm, Schädlingsbefall und Trockenheit werden. In empfindlichen Ökosystemen wie Magerwiesen gehen wertvolle Lebensräume für seltene Pflanzen verloren. In der Landwirtschaft werden deshalb erste Massnahmen zur Reduktion von Ammoniak-Emissionen umgesetzt.

Biodiversität nimmt weiter ab

Schon seit Jahren im Fokus ist das Schwinden der einheimischen Artenvielfalt und der entsprechenden Populationsgrössen. Trotz Massnahmen konnte ein weiterer Verlust nicht verhindert werden. Spezialisierte Arten verschwinden und werden durch «Allerweltsarten» verdrängt. Naturschutzmassnahmen wie beispielsweise die Renaturierung der Thur führen zwar punktuell zu Erfolgen, vermögen den Artenschwund jedoch nicht aufzuhalten.

Landschaft schützen und Naherholungsgebiete fördern

Das Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum sowie die gestiegenen Ansprüche an Wohnraum führen weiterhin zu einem Wachstum der Siedlungsfläche. Weiterer Zersiedelung und dem damit verbundenen Verlust typischer Landschaftsbilder im Kanton Zürich muss durch eine Verdichtung bereits bestehender Siedlungsgebiete entgegengewirkt werden. Zu verdichten und gleichzeitig die Siedlungsqualität zu erhalten und zu fördern, ist kein Widerspruch. Den Nah-

erholungsräumen ist dabei besonders Beachtung zu schenken. Diese gilt es zu schützen oder neu zu schaffen.

Abfälle noch stärker als Rohstoffquelle nutzen

Obwohl Recycling schon seit Jahren auf der Agenda steht – und auch viel erreicht worden ist –, gibt es noch grosses Potenzial in der Abfallverwertung, sei es bei der Rückgewinnung von Stoffen aus Verbrennungsrückständen, bei der Wiederverwertung von Rückbaustoffen oder der Energienutzung aus Abfällen. Nachdenklich stimmen die vielen Lebensmittel, welche im Abfall landen.

Viele künstliche Stoffe in der Umwelt

Im Alltag und in Betrieben werden unzählige Stoffe und Organismen eingesetzt, wobei diese meist äusserst nützlich sind. Über das Abwasser gelangen jedoch viele dieser Stoffe in die Umwelt, wo sie zu Problemen führen können. In den Ge-

wässern können viele Pestizide, Medikamentenrückstände, Reinigungsmittel etc. bereits in kleinsten Spuren die Wasserlebewesen beeinträchtigen. Auch im Trinkwasser sind solche Verschmutzungen im Sinne der Vorsorge unerwünscht. Das Problem dieser Mikroverunreinigungen wurde vor einigen Jahren erkannt, mittlerweile hat man technische Lösungen gefunden, um die Abwasserreinigungsanlagen aufzurüsten. Dadurch sollte das Problem zukünftig etwas entschärft werden. Es gibt aber noch viele weitere Wege, wie problematische Stoffe in die Umwelt gelangen. Umso mehr braucht es von der Verwendung bis hin zur Entsorgung einen sorgsamem Umgang.

Innovative Ansätze schaffen, vorsorglich handeln

In vielen Umweltbereichen wie z.B. Lärm, Luft oder Boden lassen sich Probleme nicht allein mit verbesserten technischen Lösungen beheben. Auch der anhaltend hohe Energie- und Ressourcenverbrauch

führt zu vielen Umweltproblemen und lässt sich – da vor allem auf Bereiche des täglichen Konsums zurückzuführen – nur schwer eindämmen. Zur weiteren Verbesserung der Umweltsituation müssen deshalb innovative Ansätze gefördert und griffige ökonomische Anreize neu geschaffen werden. Viele Umweltschäden lassen sich auch nur schwer rückwirkend beheben. Zum Schutz des Klimas, der Biodiversität, des Bodens und der Landschaft braucht es deshalb verstärkte Anstrengungen. Nur so kann das Hauptziel des Umweltschutzes erreicht werden: Den Lebensraum für Menschen, Tiere und Pflanzen langfristig zu erhalten.

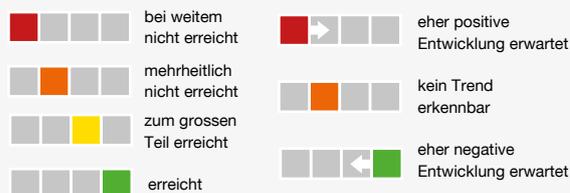
Der Kanton Zürich setzt sich Ziele

Der Umweltbericht beschreibt die wichtigsten Entwicklungen in den verschiedenen Umweltbereichen und gibt so einen Überblick über die Umweltsituation im Kanton Zürich. Gleichzeitig enthält der Umweltbericht das Umweltcontrolling des Kantons Zürich. Dazu werden für jeden Umweltbereich die wichtigsten Ziele aufgeführt, anhand von Indikatoren konkretisiert und bewertet. Die Beurteilung der Zielerreichung zeigt auf, ob vermehrte Anstrengungen nötig sind. Dazu wird in den einzelnen Kapiteln der Handlungsbedarf beschrieben und visualisiert. Abschliessend werden Massnahmen zur Verbesserung der Umweltsituation aufgeführt (siehe unten).

Das Umweltcontrolling findet sich jeweils am Ende der Kapitel unter «Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?».

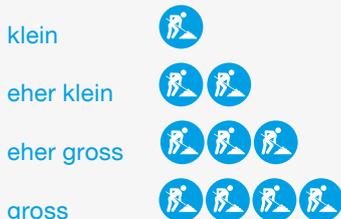
Erklärung der Zielbewertung

Die Beurteilung der Ziele erfolgt gemäss folgendem Bewertungssystem: Grün steht für «Umweltziel erreicht». Rot bedeutet «Umweltziel bei weitem nicht erreicht». Orange und Gelb stehen für Positionen dazwischen. Zudem beinhaltet das Bewertungssystem eine Trendangabe. Ein Pfeil nach rechts bedeutet, dass in den nächsten Jahren eine positive Entwicklung erwartet wird, ein Pfeil nach links sagt eine negative Entwicklung voraus. Das Fehlen einer Trendangabe bedeutet, dass keine Veränderung erwartet wird oder diese nur schwer abschätzbar ist.



Handlungsbedarf

- Hier werden Trends und Fakten aufgeführt, welche die Umwelt negativ belasten. Die Anzahl Bauarbeiter zeigt auf, wie gross der Handlungsbedarf ist, um die Ziele zu erreichen:



Massnahmen

- An dieser Stelle finden sich zusammengefasst die wichtigsten Massnahmen. Dabei werden empfohlene, geplante oder auch bereits laufende Massnahmen aufgeführt.



Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?

Umweltrelevante Aktivitäten

Ziele (Erklärung der Zielbewertung, Seite 5)

2010

2014

Siedlungsentwicklung (Seite 11)

Schutz des Kulturlands und der unverbauten Flächen:
Reduktion des Bauzonenverbrauchs  

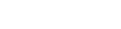
Haushälterische Bodennutzung: Reduktion der Bauzonenbeanspruchung pro
Einwohner/-in und Beschäftigten  

Produktion und Konsum (Seite 13)

Risiko bei Betrieben minimieren  

Abfall und Rohstoffe (Seite 17)

Der Anteil der Separatabfälle an den kommunal gesammelten Siedlungsabfällen
soll gehalten oder erhöht werden  

Die jährlich verkaufte Nettoenergie aus Abfall wird bis 2017 auf 1400 GWh
pro Jahr erhöht  

Rückbaustoffe sollen bis 2022 zu 65% in gebundener Form
eingesetzt werden  

Bahnanteil für Kies- und Aushubtransporte soll auf 35% erhöht werden  

Wasserversorgung und Abwasser (Seite 19)

Bis 2020 sind die Einleitungsbedingungen der Abwasserreinigungsanlagen
erfüllt (Elimination organischer Stoffe 95%, Stickstoffumwandlung 90%,
Phosphorelimination 95%)  

Energie (Seite 23)

Den Anteil an erneuerbarer Energie am Gesamtverbrauch erhöhen  

Mobilität und Verkehr (Seite 27)

Mindestens 50% des Verkehrszuwachses übernimmt der öffentliche Verkehr  

Erhöhung des Velo-Anteils am Gesamtverkehr  

Landwirtschaft (Seite 29)

Ammoniak-Emissionen im Vergleich zu 2005 um ca. 40% reduzieren  

Waldwirtschaft (Seite 31)

So viel Holz nutzen, wie nachwächst
▶ Privater Wald  
▶ Öffentlicher Wald  

Die natürliche Verjüngung des Waldes mit standortgerechten
Baumarten ist ohne Wildschutzmassnahmen gesichert  

Stoffe und Organismen (Seite 33)

Keine übermässige Schädigung wichtiger Schutzgüter durch krankheitserregende,
gentechnisch veränderte oder invasive gebietsfremde Organismen  

Strahlung (Seite 37)

NIS-Immissionen liegen deutlich unter den Grenzwerten  

Grenzwerteinhaltung bei Betriebskontrollen von Mobilfunkanlagen liegt bei 98%  

Lichtemissionen nehmen nicht zu  

Bauherren und Baufachleute sind über Radon informiert und bauen radonsicher  

Zustand der Umwelt

Ziele (Erklärung der Zielbewertung, Seite 5)

2010

2014

Lärm (Seite 43)

Strassenverkehrslärm vor allem beim Verursacher, das heisst an der Quelle, reduzieren		
Strassenlärmsanierung bis 2018 abschliessen		

Luft (Seite 47)

Bis 2020 sind maximal 2% der Bevölkerung übermässig mit Stickstoffdioxid (NO ₂) belastet		
Bis 2020 sind maximal 4% der Bevölkerung übermässig mit Feinstaub (PM10) belastet		
90% der luftschadstoffemittierenden Anlagen erfüllen die lufthygienischen Anforderungen		
Reduktion des Stickstoffeintrags in den Wald und andere empfindliche Ökosysteme		

Klimawandel (Seite 51)

Reduktion des CO ₂ -Ausstosses bis 2050 auf jährlich 2,2 Tonnen pro Kopf		
Reduktion des CO ₂ -Ausstosses neu zugelassener Personenwagen		

Gewässer (Seite 55)

Bis 2025 sind die Qualitätsanforderungen an Fliessgewässer zu 85% erfüllt		
Die Gewässerstruktur von mindestens 5 km Fliessgewässer oder Seeufer werden jährlich aufgewertet		
Die Seen enthalten weniger als 0,025 mg Phosphor/l		
Bis 2025 sind die Qualitätsanforderungen an das Grundwasser zu 85% erfüllt (Nitratgehalt < 25 mg/l)		

Boden (Seite 59)

Keine Neubelastungen von Böden bei 80% der Verschiebungen von belastetem Bodenmaterial		
Der durch den Kanton Zürich zu sichernde Mindestumfang von 44 400 ha Fruchtfolgeflächen (FFF) ist in Menge und Qualität erreicht		
Keine Standorte mit einer Basensättigung unter 40%		
Bis 2023 sind alle belasteten Standorte untersucht und beurteilt und – wo nötig – die akut gefährlichen Altlasten saniert oder gesichert. Wo erforderlich, wird die Überwachung fortgesetzt		

Biodiversität (Seite 63)

Erhalten und fördern der Artenvielfalt		
Schutz von 3600 ha überkommunal bedeutender Lebensräume		
Standorttypische Artenvielfalt bei den Fischen erhalten und fördern		

Wald (Seite 65)

Jedes Jahr neue artenreiche Waldbiotope gestalten und bestehende pflegen		
Strategie zur Abwehr der Bodenversauerung umsetzen		

Landschaft (Seite 67)

Die Landschaftsqualität erhalten	
----------------------------------	--



An aerial photograph of a city landscape. In the foreground, there is a large, open green field. A multi-lane road with a central green median runs diagonally across the middle of the image. To the right of the road, there are several large, modern buildings with flat roofs. In the background, there are more residential and commercial buildings, some with red roofs. A railway line is visible in the upper left corner. The overall scene is a mix of urban development and green space.

Erster Teil
**Umweltrelevante
Aktivitäten**



Weiteres Wachstum der Siedlungsfläche durch eine effektivere Nutzung der bestehenden Bauzonen bremsen

Das künftige Bevölkerungswachstum soll zu 80% in den «Stadtlandschaften» und «urbanen Wohnlandschaften» stattfinden. Dies hat der Kanton Zürich in seinem Raumordnungskonzept festgelegt. Die Herausforderung besteht darin, die vorhandenen baulichen Potenziale effektiver zu nutzen und gleichzeitig die bestehende Siedlungsqualität zu wahren.

Raumordnungskonzept Kanton Zürich

Das Raumordnungskonzept ist Bestandteil des kantonalen Richtplans, der vom Kantonsrat am 18. März 2014 neu festgesetzt wurde. Das Raumordnungskonzept zeigt auf, welche räumliche Entwicklung im Kanton Zürich angestrebt wird. Um der Vielfalt der räumlichen Strukturen Rechnung zu tragen, wird zwischen fünf Handlungsräumen unterschieden: «Stadtlandschaft», «Urbane Wohnlandschaft», «Landschaft unter Druck», «Kulturlandschaft» und «Naturlandschaft». Diese Unterteilung ermöglicht es, auf die spezifischen Herausforderungen einzugehen, damit diese optimal bewältigt werden können.

Umweltschutz konkret:



Siedlung im Vieri, Schwerzenbach: Dichtes Wohnen in Gehdistanz zum Bahnhof. Quelle: Amt für Raumentwicklung

Masterplan für den Schlüsselraum Uster-Volketswil

Das künftige Bevölkerungswachstum soll zu 80% in Stadtlandschaften und urbanen Wohnlandschaften stattfinden. Der Raum Uster-Volketswil liegt in einem der Schlüsselräume, in denen dieses Ziel umgesetzt werden soll. Mit einer umfassenden Gebietsplanung wurde geklärt, welche Potenziale für ein zusätzliches Bevölkerungs- und Beschäftigtenwachstum bestehen, wie die Siedlungsentwicklung über die Gemeinde- und Regionsgrenzen hinweg koordiniert werden kann und wie die Abstimmung mit der übergeordneten Verkehrsplanung erfolgen soll.

Es galt zu untersuchen, welche Gebiete sich innerhalb des bestehenden Siedlungsgebiets für eine Erhöhung der Dichte eignen und wo allenfalls neue Einzonungen vorgenommen werden müssen. Der «Masterplan 2050, Raum Uster-Volketswil» wurde unter Federführung des Amts für Raumentwicklung in Zusammenarbeit mit den Gemeinden, den regionalen Planungsverbänden sowie weiteren Beteiligten erarbeitet. Er zeigt auf, wie sich Siedlung, Landschaft und Verkehr in den nächsten 30 Jahren entwickeln sollen.

Bevölkerungszunahme in den urbanen Handlungsräumen

Ende 2013 lebten im Kanton Zürich etwas mehr als 1,4 Mio. Einwohner/-innen. Damit hat die Bevölkerung in den vergangenen zehn Jahren um 168000 Personen zugenommen, was einer mittleren jährlichen Zuwachsrate von knapp 1,3% entspricht. Von der gesamten Bevölkerungszunahme entfielen 74% auf die urbanen Handlungsräume «Stadtlandschaft» und «urbane Wohnlandschaft» (vgl. Randspalte). Gemäss kantonalem Raumordnungskonzept, das mit Beschluss des Kantonsrats vom 18. März 2014 im kantonalen Richtplan verankert wurde, sollen künftig 80% des Bevölkerungswachstums in diese urbanen Handlungsräume gelenkt werden. In den kommenden Jahren wird die Bevölkerung im Kanton Zürich voraussichtlich weiter zunehmen, wenn auch nicht mehr so stark wie in der Vergangenheit. Zum Schutz des Kulturlands und der unverbauten Landschaften ist jedoch der Umfang des Siedlungsgebiets weiterhin wirksam zu begrenzen. Die Nachfrage nach zusätzlichen Wohn- und Arbeitsflächen muss daher durch eine Siedlungsentwicklung nach innen und durch eine intensivere Nutzung der Bauzonen bewältigt werden.

Bauzonenfläche weitgehend konstant

Der kantonale Richtplan legt das Siedlungsgebiet für den Kanton Zürich fest (rund 30000 ha). Neue Bauzonen können nur innerhalb dieses Gebiets ausgeschieden werden. Ein Grossteil des Siedlungsgebiets ist jedoch bereits einer Bauzone zugewiesen oder betrifft Flächen, die nicht für die bauliche Entwicklung vorgesehen sind, wie öffentliche Parks und Sportanlagen. Damit besteht nur noch ein geringer Spielraum für zusätzliche Einzonungen. Zwischen 2002 und 2012 haben die Gemeinden im Kanton Zürich eine Fläche von knapp 230 ha neu eingezont. Im gleichen Zeitraum wurde Land im Umfang von rund 60 ha ausgezont.

Zwischen 2002 und 2012 wurden im Kanton Zürich Bauzonen im Umfang von rund 1400 ha neu überbaut. Im Vergleich zu früher ist der jährliche Bauzonenverbrauch jedoch stark zurückgegangen: Während

Mitte der 80er Jahre noch rund 250 ha jährlich neu überbaut wurden, sank dieser Wert auf 88 ha im Jahr 2012 (vgl. Abb. 2). Inzwischen sind rund 90% der Bauzonenfläche überbaut. Bei gleichbleibendem Bauzonenverbrauch reichen die Baulandreserven noch für rund 25 bis 30 Jahre. Voraussetzung hierfür ist jedoch eine intensivere Nutzung der bereits überbauten Bauzonen.

Den Boden haushälterisch nutzen

Ein wichtiges Ziel der Siedlungsentwicklung ist ein haushälterischer Umgang mit dem Boden. Ein massgeblicher Indikator dafür ist die Bauzonenbeanspruchung, das heisst die Fläche der überbauten Bauzone pro Einwohner/-in und Beschäftigten. Von 1985 bis 2005 hat die Bauzonenbeanspruchung im Kanton Zürich von 115 m² auf 124 m² zugenommen. Ein Grund dafür war die stark angestiegene Wohnfläche pro Kopf aufgrund kleinerer Haushaltsgrössen und erhöhten Komfortansprüchen. Waren es 1980 noch 34 m² Wohnfläche pro Person, so stieg der Wert bis ins Jahr 2000 auf 44 m². Die gleiche Anzahl Personen beanspruchte somit eine wesentlich grössere Wohnfläche als noch zwei Jahrzehnte zuvor. Diese Zunahme konnte durch die gleichzeitig stattfindende bauliche Verdichtung nicht vollständig aufgefangen werden.

Seit 2005 hat die pro Kopf beanspruchte Wohnfläche kaum mehr zugenommen. Die bauliche Dichte in den überbauten Bauzonen konnte jedoch weiter gesteigert werden: Zwischen 2005 und 2012 ist die durchschnittliche bauliche Dichte um gut sieben Prozent auf 18600 m³/ha angestiegen. Dank der effektiveren Nutzung der Bauzonen ist die Bauzonenbeanspruchung seit 2005 wieder rückläufig und konnte bis 2011 auf einen Wert von 110 m² pro Einwohner/-in und Beschäftigten gesenkt werden (vgl. Abb. 3).

Hinter diesen Durchschnittswerten verbergen sich allerdings grosse regionale Unterschiede: Mit 52 m² weist die Stadt Zürich den tiefsten Wert auf, gefolgt von den Regionen Glattal, Limmattal, Zim-merberg sowie Winterthur und Umgebung. In den eher ländlich geprägten Re-

gionen wird hingegen pro Einwohner/-in und Beschäftigtem bis zu viermal mehr Bauzonenfläche beansprucht als in der Stadt Zürich (vgl. Abb. 1).

Potenzial für innere Verdichtung an gut erschlossenen Lagen

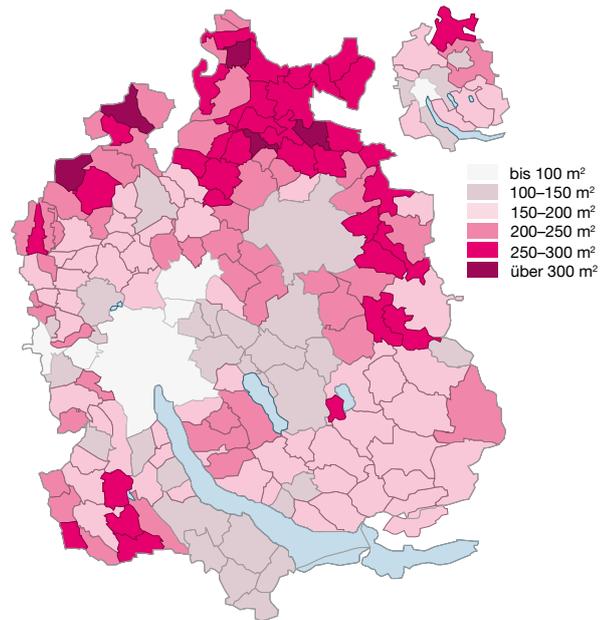
Innerhalb der bereits überbauten Bauzonen können gemäss den geltenden Nutzungsbestimmungen der kommunalen Bau- und Zonenordnungen knapp 182 Mio. m² Geschossfläche erstellt werden. Ende 2012 waren davon rund 125 Mio. m² realisiert, was einem Ausbaugrad von 69% entspricht. Es besteht somit noch ein Potenzial zur inneren Verdichtung von knapp 57 Mio. m² Geschossfläche. Weitere Reserven im Umfang von 21 Mio. m² bestehen in den rechtsgültig eingezonten, aber noch nicht überbauten Bauzonen.

Mehr als die Hälfte dieser Geschossflächenreserven befinden sich an Lagen, die gut oder sehr gut mit dem öffentlichen Verkehr erschlossen sind (ÖV-Güteklasse C oder besser). Diese eignen sich daher besonders für die Umstrukturierung und Nutzungsintensivierung, wobei der Bewahrung und Steigerung der Siedlungsqualität und der sorgfältigen Gestaltung des öffentlichen Raums grosse Beachtung geschenkt werden muss.

Weiterführende Informationen

- ▶ www.are.zh.ch
- ▶ www.richtplan.zh.ch
- ▶ www.raumplanung.zh.ch
- ▶ www.raumbeobachtung.zh.ch
- ▶ Raumplanungsbericht 2013, Kanton Zürich (2014)
- ▶ Masterplan 2050, Raum Uster-Volketswil, 2014

Abb. 1 **Bauzonenbeanspruchung pro Einwohner/-in und Beschäftigten, nach Gemeinden (2011)**



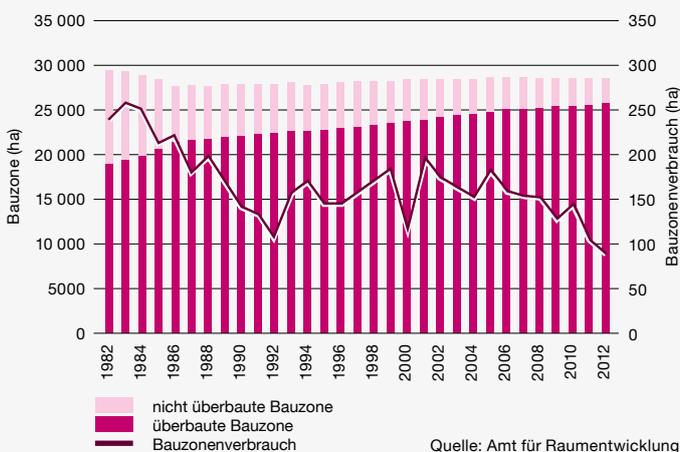
Quelle: Amt für Raumentwicklung

Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?

1 Schutz des Kulturlands und der unverbauten Flächen: Reduktion des Bauzonenverbrauchs



Abb. 2 **Bauzonenentwicklung und -verbrauch (1982–2012)**

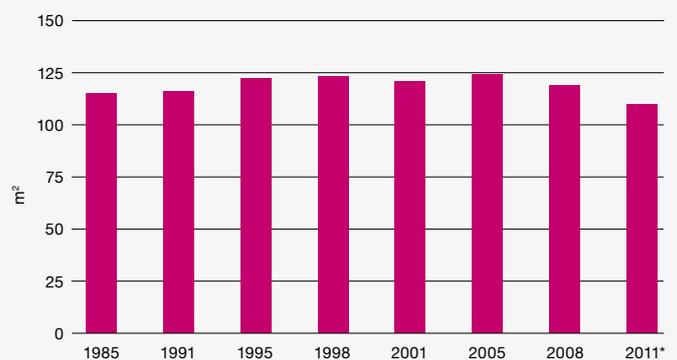


Quelle: Amt für Raumentwicklung

2 Haushälterische Bodennutzung: Reduktion der Bauzonenbeanspruchung pro Einwohner/-in und Beschäftigten



Abb. 3 **Bauzonenbeanspruchung pro Einwohner/-in und Beschäftigten (1985–2011)**



* Ab 2011 geänderte Datengrundlage für die Erhebung der Beschäftigten

Quelle: Amt für Raumentwicklung

Handlungsbedarf

- ▶ Weiter steigender Flächenbedarf für das Wohnen, Arbeiten sowie für Konsum und Freizeit
- ▶ Hohe Nachfrage nach Verkehrsleistungen
- ▶ Schleichende Gefährdung der natürlichen Lebensräume und der naturnahen Landschaften

Massnahmen

- ▶ Siedlungen an geeigneten Lagen erneuern und ihre Nutzung intensivieren
- ▶ Breit abgestützte Planungsprozesse in den Gemeinden zur Ausschöpfung des bestehenden baulichen Potenzials und zur Gewährleistung einer hohen Siedlungsqualität
- ▶ Das teilrevidierte Raumplanungsgesetz des Bundes, den kantonalen Richtplan und die Agglomerationsprogramme umsetzen



Weniger Stahl, dafür mehr «Life-Sciences»: Risiken für die Umwelt haben sich verändert

Die Umweltbelastungen durch Industrie und Gewerbe haben abgenommen. Es tauchen aber auch neue Herausforderungen und Risiken auf, so zum Beispiel durch die wachsende Hochtechnologiebranche. Beachtenswert sind auch die importierten Güter: 60% der durch den inländischen Konsum verursachten Umweltbelastungen fallen im Ausland an.

«Life-Sciences-Industrie» und Zukunftstechnologien im Vormarsch

In den letzten 30 Jahren hat sich die Wirtschaftsstruktur im Kanton Zürich markant verändert. Während der Handels- und Dienstleistungssektor stark gewachsen ist, ging der Anteil der Industrie- und Gewerbebetriebe deutlich zurück. Im Jahr 2012 gehörten noch 12,5% der Unternehmen zum Industrie- und Gewerbesektor. Diese Betriebe beschäftigten rund 17% der Arbeitnehmenden.

Auch die Ausrichtung der Industriebetriebe hat sich wesentlich verändert. War der Kanton Zürich früher durch grosse Unternehmen der Metall-, Maschinen- und Elektrobranchen geprägt, haben heute viele kleinere, hochspezialisierte Betriebe die Führung übernommen. Insbesondere die «Life-Sciences-Industrie» (Bio-, Pharma- und Medizinaltechnologie), aber auch die Umwelt- und Energietechnik oder die Flug- und Raumfahrtindustrie sind im Vormarsch. Mit dieser Entwicklung ist auch die Nachfrage nach hoch qualifizierten Arbeitskräften gestiegen.

Weniger, aber vielfältigere Umweltbelastungen

Rund 7500 der insgesamt über 90000 Industrie-, Gewerbe- und Dienstleistungsbetriebe gelten als «Betriebe mit umweltrelevanten und sehr umweltrelevanten Prozessen». Im Vordergrund stehen hier Verarbeitungsprozesse, welche zu stark belasteten Abwässern, Sonderabfällen oder geruchsbelasteter Abluft führen können. Bei der Kontrolle setzt der Kanton Zürich seit 2005 vermehrt auf die Eigenverantwortung der Betriebe sowie die Unterstützung durch externe Fachleute (Branchenverbände).

Die rund 330 Betriebe, welche aufgrund ihres Gefährdungspotenzials der Störfallverordnung unterstehen, werden direkt durch den Kanton beaufsichtigt. Unfallereignisse wie Brände oder unsachgemässes Lagern und Umschlagen umweltgefährdender Stoffe können den Menschen oder die Umwelt erheblich gefährden. Bei grösseren Zwischenfällen spricht man von einem «Störfall».

Entsprechend den Veränderungen in der Betriebslandschaft haben sich auch die Schwerpunkte des betrieblichen Umweltschutzes verschoben. Viele gefährliche oder umweltschädigende Chemikalien wurden in den letzten Jahrzehnten durch weniger problematische ersetzt oder werden weniger verwendet. So beispielsweise die Schwermetalle, welche nur noch in Einzelfällen zu Problemen führen. Obwohl die Gesamtbelastungen abgenommen haben, ist die Vielfalt der Umweltbelastungen gestiegen. Hohe organische Frachten aus der Herstellung oder Verarbeitung von Lebensmitteln belasten lokal das Abwasser sehr stark. So genannte «Mikroverunreinigungen» stellen insbesondere die Abwasserreinigungsanlagen vor neue Herausforderungen (vgl. Kap. «Wasserversorgung und Abwasser», S. 18). Auch die zunehmende Anwendung von Nanomaterialien wirft für den Umweltschutz neue Fragen auf.

Bauliche Verdichtung und mehr Biotechnologie erhöhen das Risiko

Die Risiken von Chemiebetrieben sind in den letzten Jahren konstant geblieben. Trotzdem führten der Siedlungsdruck und die zunehmende bauliche Verdichtung und Nutzungsvermischung häufiger zu räumlichen Konflikten zwischen Betrieben, Hochdruck-Gasleitungen oder Verkehrswegen mit Störfallrisiken und empfindlichen Nutzungen wie Wohnungen, Event- oder Sportanlagen. Aufgrund des Wachstums der Biotechnologie-Branche hat auch das Gefahrenpotenzial von Betrieben zugenommen, welche mit gefährlichen Mikroorganismen oder mit gentechnisch veränderten Organismen arbeiten. Dank der Vorsorgemassnahmen konnten in den letzten Jahren grosse Schäden vermieden werden. Hingegen finden regelmässig kleinere, alltäglichere Unfallereignisse mit Gewässer- und Bodenverschmutzungen statt. Dabei sind häufig Bautätigkeiten, Tätigkeiten in der Landwirtschaft (Güllen, Umgang mit Pflanzenschutzmitteln) sowie Unfälle im Strassenverkehr die Ursachen. Zwischenfälle bei industriellen und gewerblichen Tätigkeiten

Umweltschutz konkret:



Quelle: Digitalpress / PhotoXpress

Durch eine bessere Umweltbilanz auch wirtschaftlich profitieren

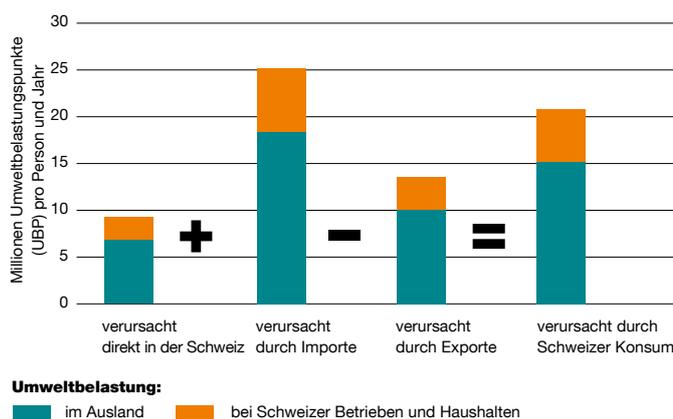
Studien legen nahe, dass im «betrieblichen Umweltschutz» viel Potenzial für die Verbesserung der Umweltbilanz brachliegt. Zudem würden sich diese Massnahmen grösstenteils auch finanziell lohnen.

Auf dieser Tatsache beruhend, hat das Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft gemeinsam mit Partnern aus Wirtschaft, Forschung sowie anderen Ämtern Ende 2013 das Projekt «Legal Compliance Plus» lanciert. Dieses soll Unternehmen motivieren, vom reinen Einhalten der gesetzlichen Grenzwerte und einfachen Umweltschutzmassnahmen hin zu einer in die Management- und Betriebsprozesse hineinwirkenden Strategie umzuschwenken. Das «Plus» in dieser Strategie steht für Gewinne in Ökologie und Ökonomie. Erste Erfahrungen mit ausgewählten Unternehmen werden ab 2014 gesammelt.

Abb. 4

Umweltbelastungen durch den Schweizer Konsum (2010)

Umweltbelastungen, welche bei der Produktion von Exportgütern anfallen, werden nicht der Gesamtbelastung angerechnet. Denn diese werden durch Konsumierende im Ausland verursacht.



Quelle: Bundesamt für Umwelt

ten sind seltener. Sie sind zum Grossteil auf den unsachgemässen Umschlag bzw. die nichtkonforme Lagerung wassergefährdender Stoffe zurückzuführen.

Konsumgüter: Umweltbelastungen mehrheitlich im Ausland

Ein zunehmender Teil der von uns konsumierten Güter wie z.B. Lebensmittel und Kleider wird aus dem Ausland importiert. Betrachtet man die Umweltbelastungen, welche durch den Konsum in der Schweiz insgesamt verursacht werden, müssen

deshalb auch die bei der Produktion im Ausland anfallenden Belastungen mitberücksichtigt werden. Das Bundesamt für Umwelt beziffert die durch den inländischen Konsum im Ausland anfallenden Umweltbelastungen auf rund 75% der Gesamtbelastung (vgl. Abb. 4).

Mit dieser zunehmenden Verlagerung der Produktion ins Ausland wird es anspruchsvoll, auf die Art und Weise der Produktion bzw. die damit verbundenen Umweltbelastungen Einfluss zu nehmen. Kunden in der Schweiz müssen deshalb vermehrt dazu motiviert werden, die

Täglicher Konsum bestimmt die Umweltbelastung

Mit knapp 30% der gesamten Umweltbelastungen des Endkonsums fällt laut dem Bundesamt für Umwelt die Ernährung am stärksten ins Gewicht, gefolgt vom Wohnen (27%), der Mobilität (12%) und der Gesundheit (7%). Die Umweltbelastungen beim «Wohnen» werden vor allem durch den Strom- und Heizenergieverbrauch verursacht, bei der «Mobilität» hauptsächlich durch den Treibstoffverbrauch (Quelle: Bundesamt für Umwelt, 2011). Aufgrund der grossen Umweltbelastungen durch die Ernährung bei Produktion, Transport und Verarbeitung von Lebensmitteln stimmen besonders die vielen Nahrungsmittelabfälle («Food-Waste») nachdenklich (vgl. Kap. «Abfall und Rohstoffe», S. 16).

Umweltbelastungen sowie die Arbeitsbedingungen von importierten Industrie- und Konsumgütern zu hinterfragen und ihre Kaufentscheidungen entsprechend abzuwägen.

Weiterführende Informationen

- ▶ www.bus.zh.ch
- ▶ www.stoerfallvorsorge.zh.ch
- ▶ Gesamt-Umweltbelastung durch Konsum und Produktion der Schweiz, Bundesamt für Umwelt (BAFU, 2014)

Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?

1 Risiko bei Betrieben minimieren



Der geforderte Stand der Technik wird bei den Betrieben kontrolliert und auch eingehalten. Sehr gefährliche Chemikalien wurden wenn immer möglich durch weniger gefährliche ersetzt. In den letzten Jahren wurden nur wenige – und zudem für die Umwelt unkritische – Störfälle gemeldet.

Handlungsbedarf

- ▶ Gefährdung von Mensch und Umwelt durch ungewollte Freisetzung chemischer Stoffe oder (Mikro-)Organismen aus Betrieben oder Transportunfällen
- ▶ Stark organisch belastete Abwässer aus Industrie- und Gewerbe überlasten kommunale Abwasserreinigungsanlagen und beeinträchtigen die Gewässer
- ▶ Neue Technologien (z.B. Nanotechnologie) können zu neuen Umweltbelastungen führen
- ▶ Schonender Umgang mit Ressourcen kann noch stärker gefördert werden
- ▶ «Stand der (Umwelt-)Technik» bei Betrieben umsetzen

Massnahmen

- ▶ Gemeinden, Planer/-innen und Bauherrschaften für chemische und biologische Risiken vermehrt sensibilisieren
- ▶ Koordination zwischen Raumplanung und Störfallvorsorge verstärken
- ▶ Abwasserbewirtschaftung in Betrieben optimieren und damit Abwasserreinigungsanlagen entlasten
- ▶ In Betrieben vorsorgen: Löschwasser zurückhalten, Güterumschlagplätze absichern, Lagerung gefährlicher Stoffe überwachen, geruchsintensive Prozesse optimieren
- ▶ Betriebe in Richtung «Legal Compliance Plus» beraten und unterstützen
- ▶ Risiken neuer in die Umwelt freigesetzter Stoffe minimieren



«Urban Mining»: Die Abfallwirtschaft entwickelt sich mehr und mehr zur Ressourcenwirtschaft

Viele Rohstoffe der Zukunft stecken in Bauten und Konsumgütern. «Urban Mining» will diese riesigen Materiallager stärker nutzen. Abfälle gelten kaum mehr als wertlos, denn sie stecken voller Wertstoffe oder können zur Energienutzung eingesetzt werden. Die Wiederverwertbarkeit von Abfällen ist durch Massnahmen weiter zu fördern.

«Urban Mining» – Rohstofflager für die Zukunft

Alle in Gebrauch befindlichen Produkte und Gegenstände stellen zusammen riesige Material- und Rohstofflager dar. In unseren Konsumgütern oder Bauwerken stecken somit die (Roh-)Stoffe der Zukunft. Je nach Verwendung sind die Stoffe unterschiedlich lang darin gebunden. «Urban Mining» steht für die Aufforderung, sich darüber Gedanken zu machen, welche Rohstoffe in den Gütern verborgen sind und wie sie nach dem Ende des Gebrauchs wieder genutzt werden können. Langfristig ist es erstrebenswert, dass bereits bei der Produktion die Wiederverwertbarkeit von Produkten berücksichtigt wird. Dadurch können die Umweltbelastungen vermindert und das wirtschaftliche Potenzial für Urban Mining vergrössert werden. Der Massnahmenplan zur Abfall- und Ressourcenwirtschaft des Kantons Zürich hält wichtige Ziele im Bereich «Urban Mining» fest, so zum Beispiel zur Rückgewinnung von Wertstoffen aus Klärschlamm oder Wiederverwertung von Bauabfällen.

Verwertbares im Kehrichtsack

Die kommunal gesammelten Siedlungsabfälle haben von 1998 bis 2011 prozentual gleich wie die Bevölkerung zugenommen (vgl. Abb. 5). Die Abfallmenge pro Einwohner/-in ist somit konstant geblieben.

Die Kehrichtsack-Analyse des Bundesamts für Umwelt (BAFU) aus dem Jahr 2012 zeigt, dass der Kehricht zu rund einem Fünftel aus rezyklierbaren Materialien besteht. Zwei Drittel dieser ungenutzten Wertstoffe entfallen auf so genannte biogene Abfälle – also Abfälle, die sich vergären oder kompostieren lassen (vgl. Randspalte «Food Waste», S. 16). Beim Glas werden trotz eines flächendeckenden Sammelsystems und hohem Rücklauf jährlich mehr als 60000 Tonnen über den Kehrichtsack entsorgt, wovon schätzungsweise ein Viertel noch verwertbar wäre. Ferner befinden sich rund 8000 Tonnen rezyklierbare PET-Getränkeflaschen im Hauskehricht. Kunststoffe sind im Kehrichtsack gegenüber

der letzten Untersuchung zehn Jahre zuvor anteilmässig rückläufig, von 14% auf 11%. Bei vollständiger Separierung vorhandener, gut rezyklierbarer Materialien im Kehrichtsack könnte die Separatsammelquote von heute 48% (vgl. Abb. 7) auf schätzungsweise 58% erhöht werden.

Kunststoffe und ihr Recycling-Potenzial

Pro Jahr fallen in der Schweiz rund 800000 Tonnen Kunststoffabfälle an. 10% davon werden heute stofflich rezykliert, der grosse Rest wird thermisch in Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) und teilweise auch in Zementwerken verwertet. Gemäss BAFU ist eine Steigerung der Kunststoffmenge für die stoffliche Verwertung durch ausgebauter Separatsammlungen von heute 10% auf 30% möglich. Bei den Kunststoffverpackungen aus Haushalten würde dies bedeuten, dass ca. zwei Kilogramm Kunststoffverpackungen (Hohlkörper, PE-Milchflaschen, diverse Flaschen, Plastischalen, Tragetaschen und Plastikbecher) pro Person und Jahr zusätzlich gesammelt werden könnten. Erste Initiativen des Detailhandels laufen bereits.

Bei Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) Strom und Wertstoffe (zurück-)gewinnen sowie Wärme nutzen

Ganz im Sinne des Klimaschutzes konnten die KVA ihren Energienutzungsgrad kontinuierlich steigern und somit mehr Strom produzieren bzw. Wärme nutzen (vgl. Abb. 8). Damit können fossile Energieträger ersetzt und die KVA einen wichtigen Beitrag zur Reduktion von CO₂ und weiteren Schadstoffen leisten.

Bei der Verbrennung von Abfällen entstehen Stoffe, die nicht in die Umwelt gelangen sollten und deshalb mit Filtersystemen abgefangen werden. Bei solchen Stoffen wie beispielsweise Zink und Blei handelt es sich aber auch um Wertstoffe. Deren Rückgewinnung aus dem Filterstaub ist deshalb anzustreben und technisch auch machbar. Einige KVA holen bereits wichtige Wertstoffe aus dem Filterstaub heraus.

Die bei der Verbrennung anfallende Schlacke enthält ebenfalls Metalle, auch bei deren Rückgewinnung werden derzeit grosse Fortschritte erzielt. Durch die Einführung neuer Technologien kann der Rückgewinnungsgrad der Nichteisen-Metalle weiter gesteigert werden. Trotzdem verbleiben noch relevante Gehalte an Schadstoffen in den KVA-Rückständen, die bei der Deponierung zu Problemen führen und mit einer aufwändigen Klärung der Sickerwässer verbunden sind. Die im Jahr 2010 gegründete Stiftung ZAR (Zentrum für eine nachhaltige Abfall- und Ressourcenwirtschaft) widmet sich diesen Herausforderungen und leistet als Entwicklungszentrum wegweisende Praxisbeiträge.

Rückbaustoffe – Erfolge und Herausforderungen bei der Verwertung

Das Wiederverwerten der bei Umbau und Abbruch anfallenden mineralischen Rückbaustoffe, hat sich in der Bauwirtschaft etabliert. Es wurden Arbeitsplätze geschaffen und die Branche hat eine Ausbildung als Rohstoffaufbereiter ins Leben gerufen. Ein wesentlicher Anteil der mineralischen Rückbaustoffe wird im Kanton Zürich bereits verwertet. Dieser soll aber noch weiter erhöht werden, womit die Rückbaustoffe noch vermehrt Kies als Baustoff ersetzen können. Zudem ist die Verwendung von Rückbaustoffen in gebundener Form, beispielsweise zur Herstellung von Konstruktionsbeton im Hochbau zu fördern. Der Kanton Zürich hat sich das ambitionierte Ziel gesetzt, dass bis 2022 zwei Drittel der verwerteten Rückbaustoffe in gebundener Form eingesetzt werden (vgl. Abb. 9).

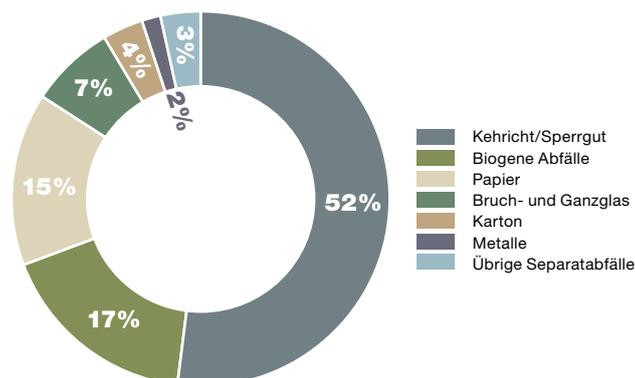
Jährlich fallen schweizweit rund 250 000 Tonnen Gipsabfälle an, für die es zu wenig wirtschaftliche Verwertungs-kapazitäten gibt. Damit Rohstoffe wie Gipsabfälle und Ausbauspalt nicht deponiert werden müssen, sind neue Strategien zu entwickeln. Mit dem Projekt «Kies für Generationen» werden diese Ziele verfolgt.

Kiesabbau und Wiederauffüllung mit Aushub verursachen viel Verkehr

Aus den Kiesabbaugebieten werden jährlich 3 Mio. m³ Kies gewonnen. Die ausgebeuteten Gruben werden mit Aushub wieder gefüllt. Da im Kanton Zürich jährlich 4,5 Mio. m³ Aushub anfallen, muss der Überschuss von 1,5 Mio. m³ ausserkantonale abgelagert werden.

Abb. 5

Aufteilung der rund 700 000 Tonnen Siedlungsabfälle (2011)



Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Umweltschutz konkret:



Filtration des Phosphorprodukts

Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft & BSH Umweltservice AG

Zentrale Verwertung des Klärschlammes mit Phosphor-Rückgewinnung

Der Regierungsrat hat im Jahr 2011 den neuen Entsorgungsplan für die rund 100 000 Tonnen jährlich im Kanton Zürich anfallenden Klärschlamm festgesetzt. Dieser sieht vor, den Klärschlamm des gesamten Kantons Zürich zentral zu verwerten und die wichtige und knappe Nährstoffressource Phosphor mithilfe neuester Technik rückzugewinnen. Dazu wird die Stadt Zürich bis Mitte 2015 eine zentrale Klärschlammverbrennungsanlage bei der bestehenden ARA Werdhölzli in Betrieb setzen. Unter Leitung des Amtes für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) wird zudem zurzeit die beste technische Lösung evaluiert, um aus der Asche der Klärschlammverwertungsanlage den Phosphor zurückzugewinnen.

«Food-Waste»

Die Kehrichtsack-Analyse des Bundesamts für Umwelt von 2012 zeigt, dass fast ein Sechstel des untersuchten Hauskehrichts aus Nahrungsmitteln (ohne Rüstabfälle) besteht, dies entspricht rund 30 kg pro Person und Jahr. Es wird geschätzt, dass sich knapp ein Viertel dieser Abfälle durch einen bedarfsgerechten Konsum vermeiden liessen. Zumindest könnten alle diese Nahrungsmittelabfälle der Vergärung zugeführt werden. Die Nahrungsmittel im Hauskehricht sind jedoch nur ein Teil der gesamten Verluste. Neuere Schätzungen gehen davon aus, dass ein Drittel aller einwandfreien Lebensmittel auf dem Weg zu unseren Tellern verloren geht oder verschwendet wird, so z.B. bei Grossverteilern oder Lebensmittelgeschäften.

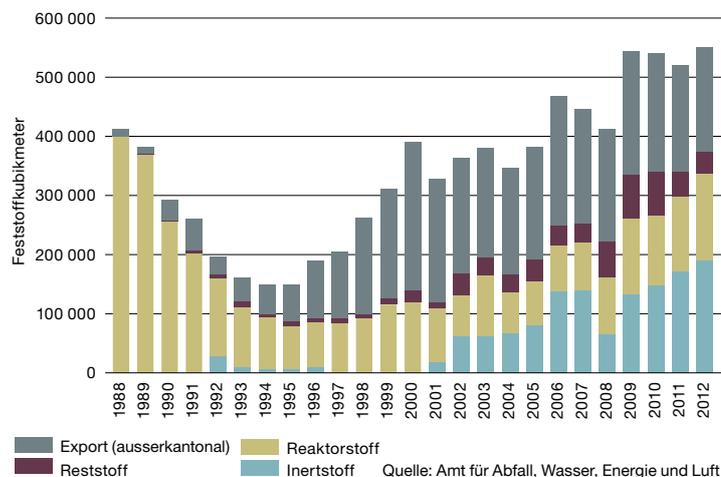
«Littering»

Unter «Littering» versteht man das unbeachtete oder absichtliche Fallen- oder Liegenlassen von Kleinabfällen in öffentlichen Räumen. Diese Abfälle werden meist als störend empfunden und verursachen hohe Reinigungskosten (im Kanton Zürich ca. 30 Mio. Franken pro Jahr). Littering ist in erster Linie ein gesellschaftliches Problem und muss im Zusammenhang mit Nutzung und Gestaltung öffentlicher Räume diskutiert werden.

Der Kanton Zürich unterstützt die Gemeinden bei der Bekämpfung von Littering mit Projekten und Partnerschaften sowie über interkantonale Zusammenarbeit. Zudem laufen auf Bundesebene Bestrebungen für eine möglichst verursachergerechte «Littering-Abgabe».

Abb. 6

Im Kanton Zürich deponierte und exportierte Materialien (1988–2012)



Eine grosse Nachfrage nach Kies gibt es vorwiegend in den dicht bebauten Gebieten, dort fällt auch viel Aushub an. Die reichen Kiesvorkommen im Kanton Zürich liegen aber mehrheitlich im Zürcher Unterland. Dieser Umstand verursacht erhebliches Verkehrsaufkommen, wovon die Bahn heute nur rund 15% übernimmt. Der Kanton will diesen Anteil substantiell erhöhen, indem Grossbaustellen einen wesentlichen Anteil des Transports von Kies und Aushub auf die Bahn verlagern müssen (vgl. Abb. 10).

Die insgesamt 52 Kiesabbaugebiete beanspruchen rund 400 ha Landwirtschaftsfläche. Aus Sicht der Landwirtschaft und des Landschaftsschutzes ist eine Minimierung der offenen Flächen anzustreben. Als Lebensräume für seltene Tiere und Pflanzen sind diese offenen Kiesgruben jedoch besonders wertvoll. Dieser Zielkonflikt wird gelöst, indem 15% der Flächen von stillgelegten Abbaugruben für Naturschutzmassnahmen reserviert sind.

Nachsorgefreie Deponien weiter fördern

Im Kanton Zürich wurden in den letzten Jahren jeweils über 0,5 Mio m³ Abfälle in Deponien abgelagert (vgl. Abb. 6). Trotz Verwertungsanstrengungen verdoppelte sich diese Menge gegenüber dem Mittel der 90er Jahre. Dies ist in erster Linie auf die grössere Bautätigkeit zurückzuführen, aber auch die konsequente Deponierung von Schadstoffen in der «letzten Senke» hat dazu beigetragen. Trotz drei neu eröffneter Deponien im Kanton Zürich wird weiterhin rund ein Drittel der Deponieabfälle ausserkantonal abgelagert.

Der Anteil nachsorgefrei deponierbarer Inertstoffe nahm seit der Jahrtausendwende deutlich zu. In den überwachungsintensiven Reaktordeponien wird heute hauptsächlich Kehrichtschlacke abgelagert. Die Ablösung der Reaktordeponie durch möglichst nachsorgefreie Deponien wird weiterhin gefördert – insbesondere mit der Strategie «Behandeln vor Ablagern». Letztlich sollen nur Abfälle auf Deponien gelangen, deren Sickerwasser ohne Nachbehandlung direkt in ein Gewässer eingeleitet werden kann.

Weiterführende Informationen

- ▶ www.abfall.zh.ch
- ▶ www.zar-ch.ch
- ▶ www.kiesfuergenerationen.ch
- ▶ Bericht zum Massnahmenplan der Abfall- und Ressourcenwirtschaft 2011–2014, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL, 2011)
- ▶ Erhebung der Kehrichtzusammensetzung 2012, Bundesamt für Umwelt (BAFU, 2012)

Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?

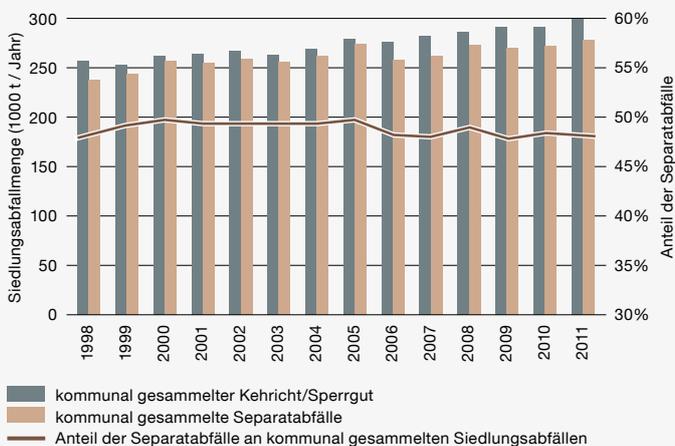
1 Der Anteil der Separatabfälle an den kommunal gesammelten Siedlungsabfällen soll gehalten oder erhöht werden



Abb. 7

Kommunal gesammelte Siedlungsabfälle und Anteil der Separatabfälle (1998–2011)

Kehricht, Sperrgut und Separatabfälle ohne Klärschlamm und Strassenabfälle



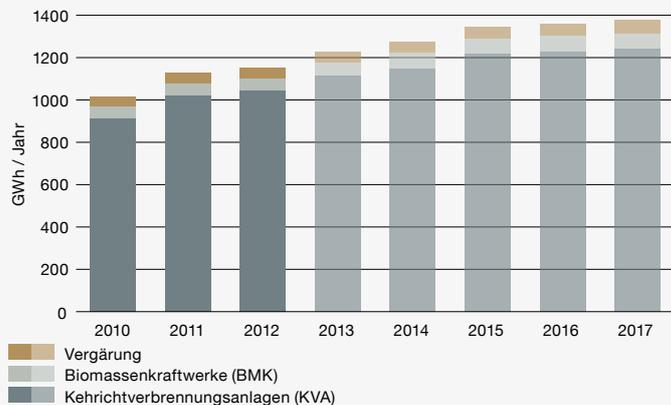
Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

2 Die jährlich verkaufte Nettoenergie aus Abfall wird bis 2017 auf 1400 GWh pro Jahr erhöht



Abb. 8

Jährlich verkaufte Nettoenergie (Strom und Wärme) aus Kehrichtverbrennungsanlagen, Biomassenkraftwerken und Vergärungsanlagen (2010–2012 und Prognose)



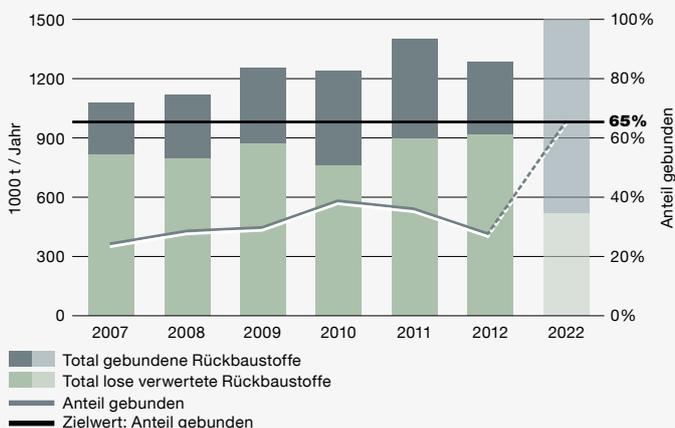
Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

3 Rückbaustoffe sollen bis 2022 zu 65% in gebundener Form eingesetzt werden



Abb. 9

Verwertung mineralischer Rückbaustoffe in gebundener Form (2007–2012 und Prognose)



Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

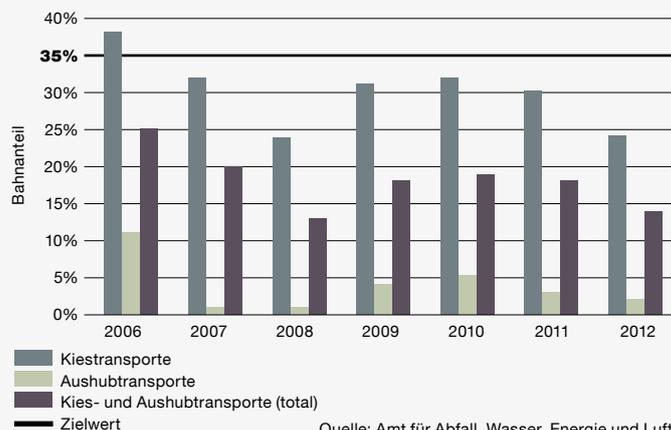
4 Bahnanteil für Kies- und Aushubtransporte soll auf 35% erhöht werden



Abb. 10

Bahnanteil der Kies- und Aushubtransporte (2006–2012)

Zielvorgabe gemäss kantonalem Richtplan: 35% Bahnanteil



Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Handlungsbedarf



- ▶ Der Kehrichtsack enthält viele rezyklierbare Abfälle, insbesondere steigende Anteile biogener Abfälle
- ▶ Das Potenzial für die Energienutzung aus Abfällen ist noch nicht ausgeschöpft
- ▶ Für Rückbaustoffe, Gipsabfälle und Ausbausphal gibt es noch zu wenige Verwertungswege
- ▶ Verbrennungsrückstände können noch nicht nachsorgefrei deponiert werden, zudem enthalten sie viele rückgewinnbare Wertstoffe
- ▶ Bahnanteil bei Kies- und Aushubtransporten war in den letzten Jahren rückläufig

Massnahmen

- ▶ Gemeinden betreffend Separatsammelangebot und Öffentlichkeitsarbeit fachlich beraten
- ▶ Die Netto-Energienutzung aus Abfall steigern
- ▶ Rückbaustoffe, Gipsabfälle, Ausbausphal: In Zusammenarbeit mit der Stiftung «Kies für Generationen» neue Technologien und Verwertungswege entwickeln
- ▶ Verbrennungsrückstände der KVA umweltgerecht verwerten oder nachsorgefrei in Deponien ablagern
- ▶ Bei Grossbaustellen einen wesentlichen Anteil des Kies- und Aushubtransportes auf die Bahn verlagern



Wasserversorgung und Abwasserreinigung: hoher Standard, aber auch neue Herausforderungen

Bevölkerungswachstum und Klimawandel führen langfristig wieder zu höherem Trinkwasserbedarf. Es gilt deshalb, mit dem Trinkwasser haushälterisch umzugehen, aber auch neue Ressourcen zu erschliessen. Bei der Abwasserreinigung bleiben die Mikroverunreinigungen die grösste Herausforderung. Dank neuester Technik sollen diese zukünftig besser eliminiert werden.

Umweltschutz konkret:



Quelle: ARA Dübendorf

ARA Dübendorf: Pionierin beim Eliminieren von Mikroverunreinigungen mit Ozon

Die ARA Dübendorf reinigt das Abwasser von gut 41 000 Einwohner/-innen. Im Frühjahr 2014 ging in dieser ARA mit Unterstützung des Kantons Zürich die erste gross-technische Ozonung in einer kommunalen ARA der Schweiz in Betrieb. Das Abwasser aus der biologischen Reinigung wird in einem Ozonungsreaktor behandelt, der zwischen der Nachklärung und dem bestehenden Sandfilter eingebaut ist. Mit dieser Ozonungsstufe können organische Spurenstoffe grösstenteils aus dem Abwasser entfernt werden. Weiter sollen betriebliche Erfahrungen gewonnen und das Verfahren optimiert werden. Ein intensives Messprogramm unter Beteiligung des Gewässerschutzlabors überwacht die Leistungsfähigkeit der Ozonung und erlaubt es, wertvolle Erfahrungen für die Überwachung der Reinigungsleistung künftiger Anlagen zu sammeln.

Langfristig wieder höherer Trinkwasserverbrauch erwartet

Trotz steigender Einwohnerzahlen hat der Verbrauch an Trinkwasser durch Haushalte, Industrie und Gewerbe im Kanton Zürich in den letzten 10 Jahren um rund 4% auf jährlich 140 Mio. m³ abgenommen. Der Verbrauch pro Kopf betrug im Jahr 2012 noch 268 Liter pro Einwohner/-in und Tag (vgl. Abb. 11). Damit liegt der Kanton Zürich rund 15% unter dem schweizerischen Durchschnitt. Das anhaltende Bevölkerungswachstum und der prognostizierte Klimawandel mit ausgeprägten Trocken- und Hitzeperioden werden jedoch wieder zu einem höheren Wasserbedarf mit markanten Spitzenverbräuchen führen. Um langfristig eine sichere Versorgung zu gewährleisten, müssen weitere, für die Wasserversorgung geeignete Ressourcen erschlossen werden. Die Grundwasservorkommen entlang des Rheins und Limmattals sind deshalb umfassend zu sichern. Weiter ist sicherzustellen, dass das zusätzlich gewonnene Trinkwasser überregional verteilt werden kann. Mit dem kantonalen Trinkwasserverbund sorgen die Gemeinden, die Gruppenwasserversorgungen und der Kanton Zürich für einen bedarfsgerechten Ausbau der dafür erforderlichen Infrastruktur.

Abwasserreinigung auf gutem Stand

Mehr als 99% der Einwohner/-innen des Kantons Zürich leiten ihr Abwasser einer Abwasserreinigungsanlage (ARA) zu. Da auch ein Teil des Regenwassers in die Abwasserkanäle gelangt, schwanken die jährlichen Abwassermengen erheblich. Im Jahr 2012 fiel mit 261 Mio. m³ in den 94 öffentlichen ARA eine Abwassermenge an, die leicht über dem langjährigen Durchschnitt lag.

Um die geltenden Qualitätskriterien in Fließgewässern einhalten zu können, sollte das gereinigte Abwasser durch das Flusswasser mindestens zehnfach verdünnt werden. Dies kann im Kanton Zürich bei etlichen ARA an kleineren Fließgewässern nicht erreicht werden. Damit auch hier die geforderte Wasserqualität gewährleistet ist, gelten bei einzelnen

Anlagen strengere Anforderungen an die Reinigungsleistung. Aus diesem Grund wurden in den letzten Jahren zahlreiche ARA den gestiegenen Anforderungen im Gewässerschutz angepasst oder an eine benachbarte, leistungsfähigere ARA angeschlossen. Entsprechend hat der Anteil des Abwassers, das in den ARA mehrere Reinigungsstufen durchläuft, stetig zugenommen.

Die kommunalen ARA erbrachten 2012, wie bereits in den Jahren zuvor, eine gute Reinigungsleistung. Die Anforderungen an die Entfernung der organischen Abwasserinhaltsstoffe wurden bei 89%, betreffend Stickstoff-Umwandlung (Nitrifikation) bei 87% und diejenigen zur Phosphor-Elimination bei 92% der Anlagen erfüllt (vgl. Abb. 12). Konnten die geforderten Einleitungsbedingungen nicht eingehalten werden, war dies meist auf eine temporäre Ausserbetriebnahme von Anlagenteilen wegen Sanierung oder Ausbau der ARA, auf eine Betriebsstörung oder auf eine Überlastung der biologischen Reinigungsstufe zurückzuführen.

Bei der Abwasserreinigung fallen jährlich rund 600 000 m³ Klärschlamm an. Mit der in Umsetzung befindlichen kantonalen Strategie zur zukünftigen Klärschlamm-entsorgung wird der Schlamm ab Mitte 2015 zentral in Zürich verwertet. Dadurch kann er trotz längerer Transportwege umweltschonender entsorgt und zudem der im Schlamm enthaltene Phosphor als wertvolle und knappe Ressource (Dünger) zurückgewonnen werden (vgl. Kap. «Abfall und Rohstoffe», S. 15).

Wasserqualität weiterhin durch Mikroverunreinigungen gefährdet

Dank der Anstrengungen bei der Abwasserreinigung hat sich die Gewässerqualität in den vergangenen Jahrzehnten markant verbessert. Problematisch bleibt aber der Eintrag organischer Spurenstoffe in die Gewässer. Diese so genannten Mikroverunreinigungen stammen aus Produkten des täglichen Gebrauchs (Medikamente, Reinigungsmittel, Körperpflegeprodukte), aus Chemikalien aus Haushalt, Gewerbe und Industrie sowie aus Pflanzen- und Materialschutzmitteln. Da

solche Mikroverunreinigungen durch die ARA bisher nur unvollständig eliminiert werden konnten, gelangen diese zu grossen Teilen mit dem gereinigten Abwasser in die Gewässer. Sie treten dort zwar nur in sehr tiefen Konzentrationen auf, wirken sich aber bereits in geringen Spuren nachteilig auf Wasserlebewesen aus oder beeinträchtigen die Trinkwasserressourcen. Die Verwendung solcher Stoffe kann zwar eingeschränkt werden, bestimmte Stoffe wie beispielsweise Arzneimittel lassen sich jedoch kaum verbieten.

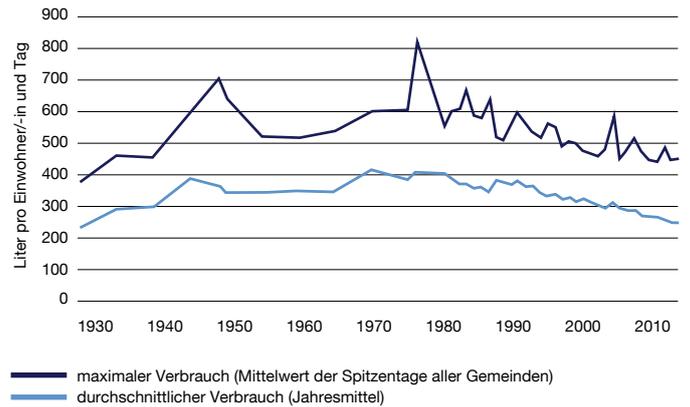
Um diesen neuen Herausforderungen zu begegnen, stehen heute zusätzliche Reinigungsstufen wie die Behandlung mit Ozon (Ozonung, vgl. Umweltschutz konkret) und die Adsorption an Pulveraktivkohle im Vordergrund. Mit diesen Verfahren kann gemäss verschiedenen Pilotversuchen ein breites Spektrum organischer Spurenstoffe entfernt werden. Die Gewässer im Kanton Zürich sind stark mit Mikroverunreinigungen belastet. Einerseits aufgrund der hohen Bevölkerungsdichte, andererseits aufgrund ungenügender Verdünnung von gereinigtem Abwasser in Flüssen und Bächen mit geringer Wasserführung. Es besteht deshalb grosser Handlungsbedarf. Nach aktuellem Stand müssen im Kanton Zürich zwischen 30 und 40 ARA (ganze Schweiz ca. 100 ARA) für die Elimination von Mikroverunreinigungen nachgerüstet werden.

Weiterführende Informationen

- ▶ www.gewaesserschutz.zh.ch
- ▶ www.micropoll.ch
- ▶ Mikroverunreinigungen in der Glatt und im Grundwasser des Glattals – Ergebnisse der Untersuchungskampagne 2012/13, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL, 2013)
- ▶ Kantonaler Trinkwasserverbund, Sicherstellung der langfristigen Versorgung, AWEL (2013)

Abb. 11

Trinkwasserverbrauch im Kanton Zürich (1930–2012)



Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Untersuchungskampagne zu Mikroverunreinigungen im Glattal

Das Wasser der Glatt und das Grundwasser des Glattals wurden in den Jahren 2012/13 auf organische Mikroverunreinigungen hin untersucht. Die in der Glatt gemessenen Konzentrationen stellen ein erhöhtes Risiko für Wasserorganismen dar. Im Grundwasser hingegen waren Mikroverunreinigungen nur noch vereinzelt in Spuren nachweisbar, weshalb auch ein lebenslanger Konsum von daraus gewonnenem Trinkwasser für Menschen gemäss heutigem Wissensstand gesundheitlich unbedenklich ist.

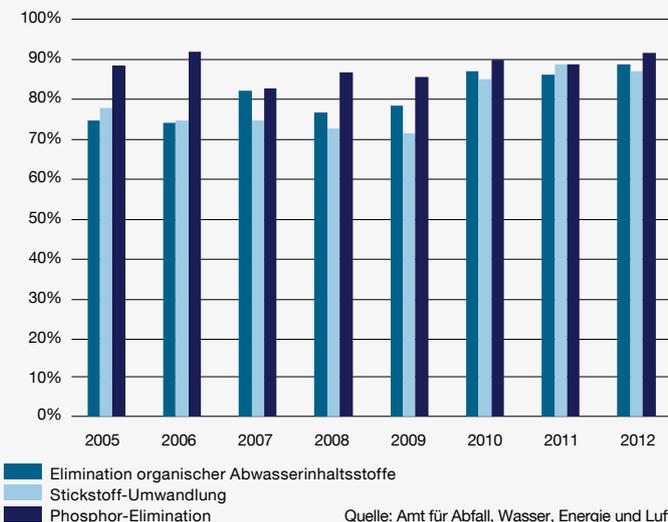
Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?

1 Bis 2020 sind die Einleitungsbedingungen der Abwasserreinigungsanlagen erfüllt (Elimination organischer Stoffe 95%, Stickstoff-Umwandlung 90%, Phosphor-Elimination 95%)



Abb. 12

Einhalten der Einleitungsbedingungen durch kommunale Abwasserreinigungsanlagen (2005–2012)



Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Handlungsbedarf



- ▶ Ungenügende Verdünnung des gereinigten Abwassers durch das Flusswasser bei verschiedenen Abwasserreinigungsanlagen
- ▶ Belastung der Gewässer durch Mikroverunreinigungen
- ▶ Bevölkerungswachstum führt zu höherem Bedarf an Trinkwasser und bewirkt grössere Abwasserfrachten
- ▶ Klimawandel führt zu hohen Spitzenverbräuchen an Trinkwasser und zu einer Verminderung von Trinkwasserressourcen

Massnahmen

- ▶ Trinkwasserressourcen in qualitativer und quantitativer Hinsicht schützen
- ▶ Grundwasserschutzareale am Rhein und im Limmattal umfassend für die zukünftige Trinkwassergewinnung sichern
- ▶ Überregionale Verteilung von Trinkwasser mit kantonalem Trinkwasserverbund gewährleisten
- ▶ Reinigungsleistung der Abwasserreinigungsanlagen weiter verbessern
- ▶ Abwasserreinigungsanlagen an kritischen Standorten aufheben (bei ungenügender Verdünnung des gereinigten Abwassers)
- ▶ Massnahmen zur Reduktion der Mikroverunreinigungen gemäss kantonaler Strategie umsetzen



Konstanter Energieverbrauch, sinkender CO₂-Ausstoss und steigender Strombedarf

Der Energieverbrauch ist dank Effizienzgewinnen trotz Bevölkerungswachstum konstant geblieben. Der CO₂-Ausstoss konnte sogar insgesamt gesenkt werden. Dies ist unter anderem auf grosse Erfolge bei der Wärmeversorgung von Neubauten mit erneuerbaren Energien zurückzuführen. Grosse Herausforderungen bringt die steigende Nachfrage nach Strom.

Stagnerender Energieverbrauch dank verbesserter Effizienz

Wirtschaft und Gesellschaft brauchen eine zuverlässige Energieversorgung – wie dies seit Jahrzehnten im Kanton Zürich der Fall ist. In den letzten Jahren konnten Fortschritte bei der Umweltverträglichkeit der Energieversorgung erzielt werden, es besteht aber weiterhin grosser Handlungsbedarf.

Der Energieverbrauch im Kanton Zürich ist trotz Bevölkerungszunahme seit 20 Jahren stabil. Der Verbrauch pro Kopf konnte somit gesenkt werden. Dies ist vor allem dem abnehmenden Wärmebedarf von Gebäuden zu verdanken, welcher den zunehmenden Strom- und Treibstoffverbrauch auffangen konnte (vgl. Abb. 13). Der CO₂-Ausstoss konnte nicht nur pro Kopf, sondern auch gesamthaft reduziert werden. Dies ist vor allem auf energetische Verbesserungen bei neuen Personenzugmaschinen und (Neu-)Bauten zurückzuführen. Bei der Wärmeversorgung von Gebäuden findet ein Wechsel vom Heizöl hin zu Erdgas bzw. zu erneuerbaren Energien und Abwärme statt. Die eingeschlagene Marschrichtung stimmt: Das langfristige Ziel, den energiebedingten CO₂-Ausstoss

pro Kopf und Jahr bis 2050 auf höchstens 2,2 Tonnen zu senken, kann erreicht werden (vgl. Abb. 14 und Kap. «Klimawandel», S. 48). Bis dahin ist es aber noch ein weiter Weg. Ein griffiges (nationales) Lenkungsinstrument anstelle der vielen unübersichtlichen Einzelanordnungen würde viel zur Zielerreichung beitragen.

Wärmeversorgung von (Neu-)Bauten wird immer klimafreundlicher

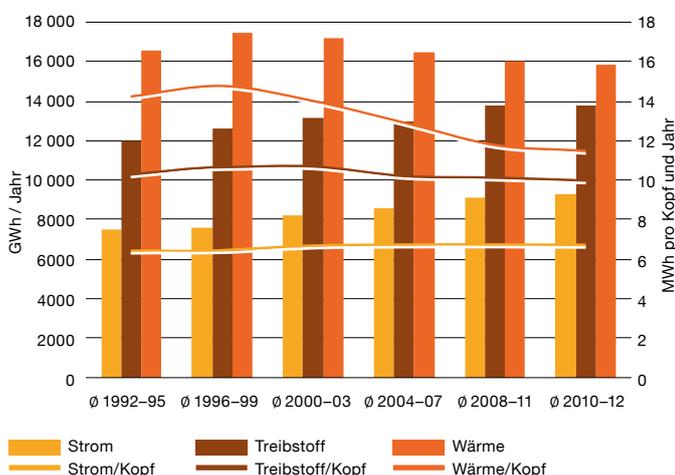
Der Wärmebedarf von Neubauten im Kanton Zürich hat sich seit 1990 halbiert und nimmt europaweit einen Spitzenplatz ein. Neu erstellte Gebäude werden zudem kaum mehr mit Erdöl beheizt. Auch bei bestehenden Wohnhäusern sinkt der spezifische Wärmebedarf um gut ein Prozent pro Jahr. Über alle beheizten Bauten tragen derzeit die Verbrennung von Holz und die Nutzung der Abwärme von Kehrrechtverbrennungsanlagen am meisten zur CO₂-neutralen Wärmeversorgung bei. Das grösste Potenzial für CO₂-freie Wärmeversorgung liegt jedoch bei der Nutzung von Umweltwärme (aus Erdreich, Luft und Wasser). Durch die Ausschöpfung dieser Potenziale wird die Bedeutung fossiler Brennstoffe für die Versorgung von Wohnbauten weiter abnehmen. Dies lässt sich beispielhaft mit einer stichprobenartigen Erhebung bei Neubauten illustrieren: Über 90% der Ein- und rund 80% der Mehrfamilienhäuser sind mit Wärmepumpen ausgerüstet, die Umweltwärme nutzen. Trotz zunehmender Wohnfläche pro Kopf und steigenden Komfortansprüchen beim Heizen wird der Kanton Zürich seinen Wärmebedarf bis 2050 weitgehend selbst decken können (vgl. Abb. 15).

Energetische Sanierungen und Ersatzneubauten sind gefragt

Die energetische Verbesserung bestehender Gebäude, welche noch vorwiegend fossil beheizt werden, bleibt ein zentrales Handlungsfeld. Ohne starke Preissignale (Energiekosten oder Lenkungsabgaben) wird das grosse Verbesserungspotenzial nur zögerlich ausgeschöpft. Energetische Modernisierungen werden heute meist erst angepackt, falls dank Aufstockungen oder anderer Erweiterungen der Gebäude-

Abb. 13

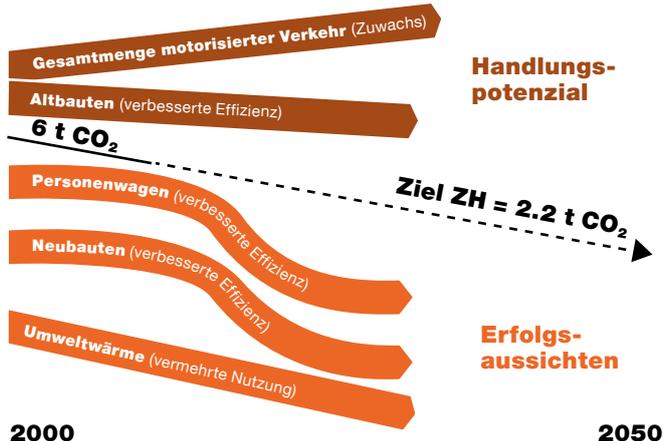
Endenergieverbrauch von Wärme, Treibstoff und Strom (1988–2012)



Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Abb. 14

**Reduktion des CO₂-Ausstosses:
Handlungspotenzial und Erfolgsaussichten**



Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

wert gesteigert werden kann. Aus energetischer Sicht ist der Ersatzneubau von älteren Gebäuden gegenüber umfassenden Renovationen vorzuziehen: Der tiefere Betriebsenergiebedarf von Neubauten kompensiert den Mehraufwand an grauer Energie bereits nach wenigen Jahren. Der Einsatz von Recyclingbaustoffen kann die graue Energie von Neubauten nochmals stark reduzieren. Der Wissensstand von Hauseigentümer/-innen und Bauherrschaft trägt entscheidend zur Art der baulichen Umgestaltungen bei.

Effizientere Fahrzeuge, aber mehr Verkehr

Grosser energie- und klimapolitischer Handlungsbedarf besteht weiterhin bei der Mobilität (vgl. Kap. «Mobilität und Verkehr», S. 24). Erfreulich entwickelt hat sich die Benutzung des öffentlichen Verkehrs, welcher im Vergleich zum motorisierten Individualverkehr heute noch deutlich energieeffizienter ist. Sein Anteil an der kantonalen personenbezogenen

Verkehrsleistung ist auf über 30% gestiegen, dies ist fast 10% höher als der Schweizer Wert. Auch bei den neu in Verkehr gesetzten Personenwagen verbesserte sich in den vergangenen Jahren die Energieeffizienz (vgl. Kap. «Klimawandel», S. 51). Da die gesamthaft motorisiert zurückgelegten Wegstrecken weiter zugenommen haben, führten diese Fortschritte jedoch noch nicht zu einer Abnahme des gesamten Treibstoffverbrauchs. Beide Trends – effizientere Fahrzeuge, mehr Verkehr – dürften sich bei anhaltendem Wirtschaftswachstum fortsetzen. Damit wird der verkehrsbedingte CO₂-Ausstoss in den nächsten Jahren etwa auf dem heutigen hohen Niveau stehen bleiben. Trotz der zunehmend diskutierten alternativen Antriebsarten wird höchstwahrscheinlich die grosse Mehrheit der Fahrzeuge auch in naher Zukunft noch mit Benzin oder Diesel angetrieben werden. Urbane Siedlungsstrukturen, welche kurze Wege im Alltag ermöglichen, sind deshalb noch stärker zu fördern.

Energiestrategie 2050 des Bundes

Im Nachgang zu den Ereignissen im japanischen Kernkraftwerk Fukushima beschloss der Bundesrat die Energiestrategie 2050: Diese hält fest, dass keine neuen Kernkraftwerke mehr bewilligt, die bestehenden Anlagen aber nicht vorzeitig vom Netz genommen werden. In einem ersten Massnahmenpaket soll insbesondere Strom aus erneuerbaren Quellen verstärkt gefördert werden. Um die in der Strategie festgelegten Ziele zu erreichen, braucht es ab 2020 eine staatsquotenneutrale Lenkungsabgabe oder eine ökologische Steuerreform («zweites Massnahmenpaket»). Zumindest zeitweilig sollen fossile Kraftwerke oder Stromimporte die ausreichende Versorgung sicherstellen.

Vision Energie 2050 des Kantons Zürich

Das Ziel eines CO₂-Ausstosses von 2,2 Tonnen pro Kopf und Jahr basiert auf dem Szenario «Fortschritt» des Regierungsrats, welches in der «Vision Energie 2050» abgebildet ist. In diesem Szenario werden bis 2050 alle aus heutiger Sicht möglichen Effizienzpotenziale und verfügbaren erneuerbaren Energien ausgeschöpft. Zusätzliche CO₂-Reduktionen können nur über wesentliche Innovationen oder durch Verzicht erreicht werden.

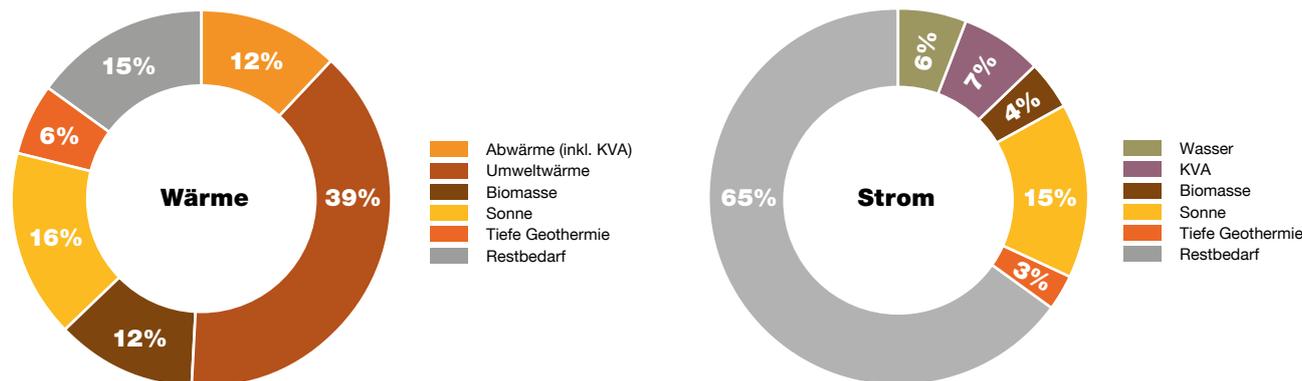
Potenziale für erneuerbare Energien im Kanton Zürich

Über die Hälfte des Endenergiebedarfs im Kanton Zürich liesse sich aus lokalen, erneuerbaren Quellen abdecken. Die Wärmeversorgung von Gebäuden könnte fast vollständig durch erneuerbare Quellen gewährleistet werden, sofern der Wärmebedarf durch weitere Effizienzfortschritte noch etwas reduziert würde. Beim Strom beträgt die aus heutiger Sicht erreichbare Produktion auf kantonalem Gebiet nur rund ein Drittel des momentanen jährlichen Bedarfs (vgl. Abb. 15). Im Winter wäre aufgrund geringerer Produktion der Sonnenenergie und erhöhter Nachfrage der mögliche Deckungsgrad noch wesentlich kleiner.

Abb. 15

Mögliche Deckung des Wärme- und Strombedarfs aus kantonalen erneuerbaren Quellen im Jahr 2050

Beruhend auf Bedarf von 2010



Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Umweltschutz konkret:



Visualisierung der Forschungsplattform für Gebäudetechnik (NEST) auf dem EMPA Campus Dübendorf
Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

NEST – Wohnen und Forschen im Versuchsgebäude

Der Kantonsrat hat für die Jahre 2014/15 einen Rahmenkredit von 20 Mio. Franken für Pilotprojekte bewilligt, welche der Förderung von ressourcenschonenden und energieeffizienten Technologien und Verfahren im Gebäudebereich dienen. Als Schwerpunkt wird das Pilotprojekt «Next Evolution in Sustainable Building Technologies» (NEST) unterstützt, welches gemeinsam von Empa und Eawag in Dübendorf realisiert wird. NEST ist ein modulares Versuchsgebäude mit festem Kern («Backbone») und austauschbaren Wohn- und Arbeitsbereichen – so genannten «Units». Die Nutzung als Gästehaus für Forscher/-innen ermöglicht ein echtes Praxislabor, das die Bedürfnisse der Gäste berücksichtigt und so die Weiterentwicklung der Units unterstützt. Das Ziel von NEST ist, innovativen Bautechnologien zum Durchbruch zu verhelfen. Die Erkenntnisse und Produkte sollen später in nachhaltige und bezahlbare Bauten einfließen, die ihrerseits einen minimalen Energiebedarf aufweisen und einen sparsamen Umgang mit Wasser ermöglichen.

Erhöhte Nachfrage nach Strom bringt Herausforderungen

Die Nachfrage nach Strom ist gestiegen, einerseits durch das Bevölkerungswachstum, andererseits durch vermehrte Stromanwendungen – auch als Ersatz von fossilen Energien (z.B. Wärmepumpen). Strom hat heute bereits einen Anteil von knapp 25% am kantonalen Energiemix, beinahe fünf Prozent mehr als vor 20 Jahren. Dieses Wachstum wird trotz Effizienzgewinnen in vielen Anwendungen wohl weitergehen. Diesem Verbrauchsanstieg ist mit weiteren Effizienzmassnahmen entgegenzuwirken. Stärker auf Stromimporte zu setzen, ist keine Lösung, denn dies könnte zu Engpässen im grenzüberschreitenden Höchstspannungsnetz führen.

Das Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen ist im Kanton Zürich eher beschränkt. Die aus heutiger Sicht möglichen Anlagen können höchstens 35% des kantonalen Strombedarfs decken (vgl. Abb. 15). Die zwei grössten lokalen Quellen sind die Sonne und der Kehrriech mit einem möglichen Beitrag von 15 bzw. 7%. Problematisch bleiben die bei der Stromerzeugung fehlenden zusätzlichen Speichermöglichkeiten. Durch die vermehrte Nutzung von Sonnen- und Windenergie werden längerfristig die Schwankungen beim Angebot von Strom im Tages- und Jahresverlauf stark zunehmen. Es ist noch offen, wie die unregelmässig anfallenden Strommengen zu vertretbaren Kosten gespeichert oder durch Lastmanagement (z.B. durch Abschalten von grossen Strombezügern bei geringer Stromproduktion) sinnvoll reguliert werden können.

Weiter ist zu prüfen, wie die wegfallende Stromerzeugung bei Stilllegung der Kernkraftwerke mit inländischer Stromproduktion ersetzt werden kann. Dabei sind auch die Auswirkungen auf die Umwelt einzubeziehen. Im Rahmen der Energie-

strategie 2050 des Bundes werden beispielsweise auch mit Erdgas betriebene Kombikraftwerke (GuD) erwogen. Die daraus resultierende Erhöhung des fossilen Anteils in der Stromversorgung würde es jedoch merklich erschweren, die kantonalen CO₂-Ziele zu erreichen. Zudem werden durch GuD erhebliche Mengen an Luftschadstoffen ausgestossen.

Bezug von Ökostrom fördert kaum Versorgungssicherheit

Die grossen Elektrizitätsunternehmen Axpo, EKZ und ewz streben einen starken Ausbau von Anlagen zur Nutzung von erneuerbaren Energien an. Dabei investieren sie aus wirtschaftlichen Überlegungen fast ausschliesslich ausserhalb des Kantons Zürich und zu einem beachtlichen Teil auch ausserhalb der Schweiz in neue Produktionsanlagen. Die von den Kunden gewählten Angebote nach Erzeugungsart (z.B. ausschliesslich Strom aus erneuerbaren Quellen) beschaffen sich die Stromlieferanten mehrheitlich über Zertifikate auf dem in- und vor allem ausländischen Markt. Diese Zertifikate bescheinigen jedoch lediglich in der Jahresbilanz, dass die gewünschte «Stromart» in hinreichender Menge ins Netz eingespeist wird. Diese Produktion ist heute weder auf den zeitlichen Bedarf noch auf die Netzkapazitäten abgestimmt. Kauft der Kunde beispielsweise ein Standardangebot «Ökostrom», so erhöht sich im Kanton Zürich die Erzeugung von erneuerbarem Strom und dadurch die Versorgungssicherheit nicht.

Weiterführende Informationen

- ▶ www.energie.zh.ch
- ▶ Energieplanungsbericht 2013, Kanton Zürich (2013)
- ▶ Energiestrategie 2050: Erstes Massnahmenpaket, Bundesamt für Energie (BFE, 2012)

Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?

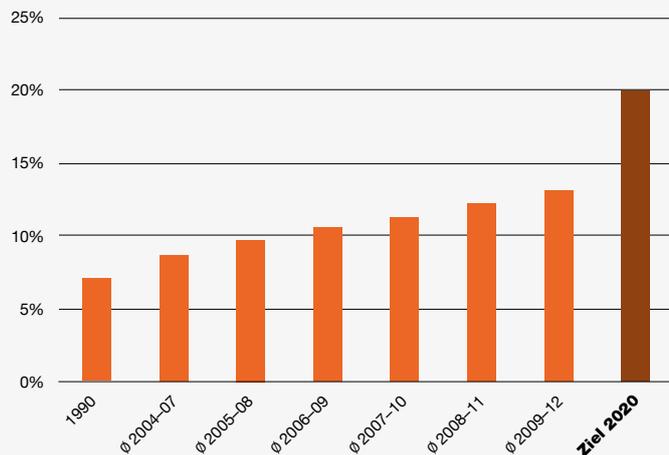
1 Den Anteil an erneuerbarer Energie am Gesamtverbrauch erhöhen



Abb. 16

Anteil der im Kanton Zürich produzierten erneuerbaren Energie am Gesamtverbrauch

Produktion von Wärme und Strom, ohne Treibstoffe



Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

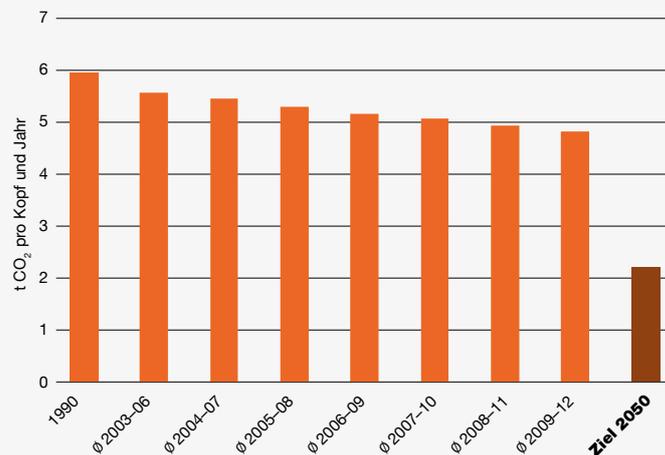
2 Reduktion des CO₂-Ausstosses bis 2050 auf jährlich 2,2 Tonnen pro Kopf



Abb. 17

CO₂-Ausstoss pro Kopf (1990-2012)

Verbrennung fossiler Energien inkl. Flugverkehr, ohne Abfallverbrennung



Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Handlungsbedarf

- ▶ Energieverbrauch aus nicht erneuerbaren Ressourcen ist immer noch zu hoch (zu hoher Ausstoss von CO₂ und Luftschadstoffen)
- ▶ Stromnachfrage nimmt weiterhin zu

Massnahmen

- ▶ Massnahmen in der Raum- und Verkehrsplanung umsetzen, welche das Verkehrswachstum bremsen und CO₂-arme Verkehrsmittel begünstigen
- ▶ Die Nutzung von Abwärme und erneuerbarer Energien im Gebäudebereich fördern
- ▶ Pilotprojekte zur besseren Nutzung heimischer, erneuerbarer Energien sowie zur verbesserten Stromspeicherung und Energieeffizienz realisieren
- ▶ Zielvereinbarungen mit Energie-Grossverbrauchern ausbauen
- ▶ In Koordination mit den anderen Kantonen die Energiebestimmungen für neue Gebäude verschärfen
- ▶ Zur Erreichung der langfristigen Ziele soll auf nationaler Ebene ein (staatsquotenneutrales) Lenkungssystem geprüft werden



Mobilitätsnachfrage steigt weiter, die Verlagerung auf öffentlichen Verkehr und Langsamverkehr bleibt wichtig

Nach Jahren mit steigender Mobilität hat sich die zurückgelegte Tagesdistanz pro Person stabilisiert. Aufgrund des Bevölkerungswachstums und des hohen Anteils des motorisierten Verkehrs bleiben die Herausforderungen jedoch gross. Das Verkehrswachstum soll weiterhin überwiegend auf den öffentlichen Verkehr entfallen, auch der Veloverkehr ist stärker zu fördern.

Mobilität im Kanton Zürich unter der Lupe

Die Ergebnisse des «Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010» (vgl. Randspalte, S. 26) zeigen, dass Zürcher/-innen im Durchschnitt täglich gut 36 km zurücklegen (vgl. Abb. 18). Nach Jahren der Zunahme hat sich dieser Wert gegenüber 2005 stabilisiert. Im Gegensatz dazu nahm schweizweit die durchschnittlich pro Tag zurückgelegte Strecke leicht zu und liegt jetzt bei knapp 37 km. Die Zürcher Bevölkerung legt durchschnittlich pro Tag 15 km für Freizeitwecke, 9 km Arbeitsweg und gut 4 km zum Einkaufen zurück. 57% der Tagesdistanz fällt auf den motorisierten Individualverkehr (MIV), das heisst Auto, Mofa oder Motorrad. Der Anteil des öffentlichen Verkehrs (ÖV) liegt bei 32%, und auf den Veloverkehr entfal-

len 2%. Der ÖV-Wert ist deutlich höher als der gesamtschweizerische Mittelwert von 23%. Seit dem Jahr 2000 hat der Anteil des MIV an der durchschnittlich zurückgelegten Tagesdistanz der Zürcher/-innen beachtlich abgenommen (von 67 auf 57%), während der ÖV-Anteil stark zulegte (von 22 auf 32%). Der Velo-Anteil an der Tagesdistanz ist ungefähr gleich geblieben.

Ungebremstes Wachstum beim öffentlichen Verkehr

Der öffentliche Verkehr hat weiter zugelegt, vor allem aufgrund des sehr guten Angebots sowie der Bevölkerungs- und Beschäftigtenzunahme im Kanton Zürich. Im Jahr 2013 gab es pro Tag rund 428 000 S-Bahn-Passagiere, welche die Grenzen der Stadt Zürich passierten. Im Vergleich zu 2004 ist das eine Zunahme von beachtlichen 40%. Dieses Wachstum zeigt sich auf fast allen S-Bahn-Strecken (vgl. Abb. 19), wobei der deutlichste Zuwachs zwischen der Stadt Zürich und dem Flughafen mit 108%, dem Unterland mit 52% und dem Furttal mit 49% stattfand. Um das Nachfragewachstum aufzufangen, werden derzeit die Kapazitäten im S-Bahn-Netz weiter ausgebaut. Im Sommer 2014 wurde der erste Teil der «Durchmesserlinie», die neue Verbindung zwischen den Bahnhöfen Altstetten, Zürich Hauptbahnhof und Oerlikon dem Verkehr übergeben, es folgen zwei weitere Ausbaustapen bis 2018.

Mehr Autos auf den Strassen

Die Anzahl Personenwagen ist mit aktuell 485 Fahrzeugen pro 1000 Einwohner/-innen in den letzten Jahren ungefähr konstant geblieben. Der gesamte Personenwagenbestand hat jedoch seit 2007 aufgrund des Bevölkerungswachstums um fast 9% zugenommen und betrug im Jahr 2013 690 000 Fahrzeuge. Der Anteil der Dieselfahrzeuge an der Personenwagenflotte ist in den vergangenen Jahren stetig gestiegen und liegt nun knapp bei einem Viertel. Dabei sind 63% der Dieselfahrzeuge mit einem Partikelfilter ausgestattet. Der Anteil elektrisch oder mit Gas (jeweils inkl. Hybridantriebe) angetriebener Fahrzeuge ist mit gut 1% bzw. 0,3% noch sehr niedrig.

Abb. 18

Mittlere Tagesdistanz pro Zürcher/-in und Wahl des Verkehrsmittels (2000–2010)

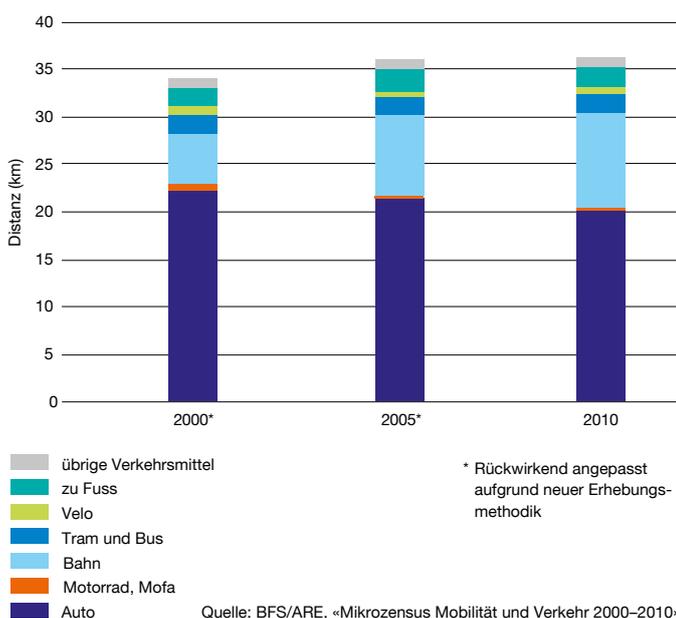
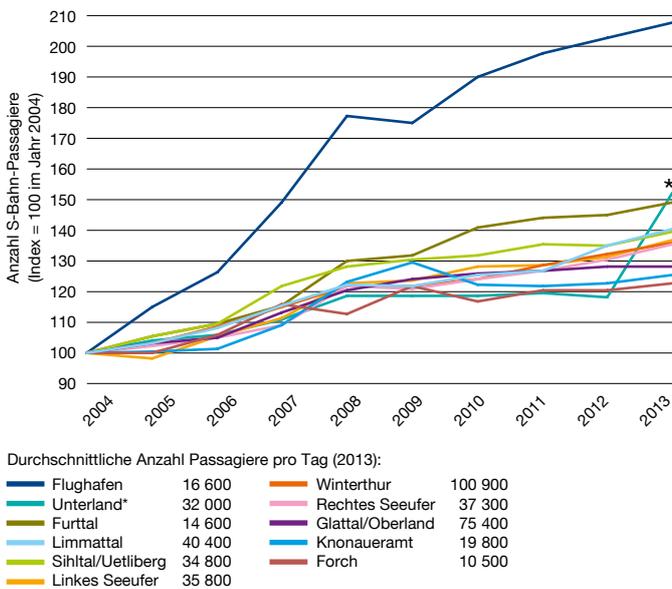


Abb. 19

Entwicklung der S-Bahn-Passagiere auf dem Weg in oder aus der Stadt Zürich (2004–2013)

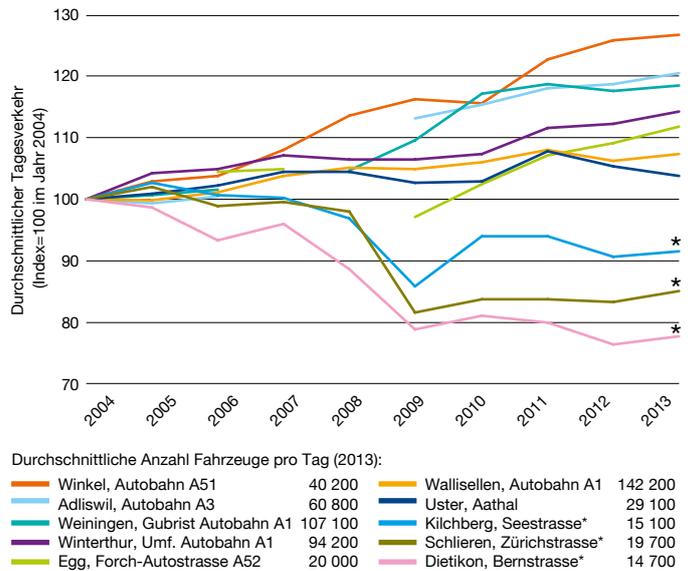


* ab 2013 neu inklusive Regional Express Schaffhausen–Zürich mit Halt in Bülach

Quelle: Zürcher Verkehrsverbund (ZVV)

Abb. 20

Verkehrsentwicklung auf Autobahnen und Staatsstrassen (2004–2013)



* Abnahme 2009 massgeblich bedingt durch Eröffnung Westumfahrung

Quelle: Tiefbauamt und ASTRA

Die Verkehrsleistung der Fahrzeuge auf dem Strassennetz hat von 2007 bis 2011 insgesamt um ungefähr 6% zugenommen. Eine überdurchschnittliche Verkehrszunahme entfällt auf die Autobahnen, wodurch es immer häufiger zu Überlastungen kommt. So haben die automatisierten Messstellen bei der Autobahn A51 bei Winkel seit 2004 eine Zunahme der Fahrzeuge von gut 26% verzeichnet (vgl. Abb. 20). Bei stark überlasteten Autobahnen führt der entstehende Ausweichverkehr auch zu Problemen im untergeordneten Strassennetz, insbesondere an wichtigen Kreuzungen. Grundsätzlich ist es erwünscht, den Strassenverkehr auf dem übergeordneten Strassennetz zu konzentrieren.

Umweltschutz konkret:



Quelle: Amt für Verkehr

Mehr Passagiere bei abnehmendem Flugverkehr

Im Jahr 2013 sind auf dem Flughafen Zürich rund 260 000 Flugzeuge gestartet oder gelandet. Das sind ca. 7% weniger als 2011 und ca. 20% weniger als im Rekordjahr 2000. Die Anzahl Flugbewegungen hat sich somit in den letzten Jahren verringert. Aufgrund grösserer Flugzeuge und höherer Sitzplatzauslastungen ist die Anzahl Passagiere seit 2003 dennoch kontinuierlich gestiegen und lag 2013 mit fast 25 Mio. Passagieren auf einem Allzeithoch. Das Frachtvolumen ist zwischen 2010 und 2013 mit rund 415 000 Tonnen etwa konstant geblieben, dieser Wert liegt aber fast 25% unter dem Rekordjahr 2000.

Die Nutzung des Velos stärker fördern

Zur Förderung der Velonutzung beschloss der Kantonsrat Ende 2010 ein kantonales Veloförderprogramm und bewilligte einen Rahmenkredit von 20 Mio. Franken für die systematische Veloförderung. Anfang 2012 nahm die neu geschaffene Koordinationsstelle Veloverkehr ihre Arbeit auf mit dem Ziel, den Anteil des Veloverkehrs am Gesamtverkehr zu erhöhen. Ihre Aktivitäten umfassen die Bereiche Netzkonzeption, Qualität, Wissenstransfer, Kampagnen sowie die Schaffung von Datengrundlagen. Bisher wurde z.B. ein Velonetzplan in der Region Winterthur initiiert. Dieser bildet die Basis für die vorgesehene weitere Velonetzplanung im gesamten Kanton Zürich. Des Weiteren wurden u.a. Fachtagungen organisiert und eine Merkblattreihe zum Thema Veloparkierung lanciert. Dadurch werden insbesondere die Veloverantwortlichen in den Gemeinden besser informiert und untereinander stärker vernetzt.

Mikrozensus Mobilität und Verkehr

Der «Mikrozensus Mobilität und Verkehr» ist eine seit 1979 periodisch durchgeführte repräsentative Bevölkerungsbefragung des Bundesamts für Raumentwicklung (ARE) und des Bundesamts für Statistik (BFS). Bei der letzten Befragung im Jahr 2010 wurden schweizweit knapp 63 000 Personen ab sechs Jahren telefonisch über ihr Verkehrsverhalten am Tag vor dem Interviewtermin befragt. Fast 10 000 von ihnen stammten aus dem Kanton Zürich.

Dank Westumfahrung weniger Verkehr in der Stadt Zürich und in den Dörfern des Knonaueramts

Im Jahr 2009 wurden die letzten beiden Teilstücke der Westumfahrung (Uetlibergtunnel und A4 im Knonaueramt) in Betrieb genommen. Fahrzeugzählungen zeigen, dass die beabsichtigte Verkehrsverlagerung u.a. aus den Siedlungsgebieten in der Stadt Zürich und im Knonaueramt auf die Autobahn eingetreten ist. Dadurch werden Wohngebiete weniger stark mit Lärm und Luftschadstoffen belastet als zuvor.

Trotz positivem Trend bleiben die Umweltprobleme

Im dicht besiedelten Wirtschaftsraum Zürich ist der Strassenverkehr der Hauptverursacher von übermässigen Lärm- und Luftschadstoffbelastungen, die zu Beeinträchtigungen der Gesundheit sowie zu Schäden an Gebäuden und empfindlichen Ökosystemen führen (vgl. Kap. «Lärm», S. 40 und «Luft», S. 44). Zudem ist er für einen Drittel des klimarelevanten CO₂-Ausstosses verantwortlich. Der Bahnverkehr führt entlang der Gleise zu Lärmimmissionen und belastet einen eher kleinen Teil der Einwohner/-innen. Der Flugverkehr führt im Umfeld des Flughafens Zürich und entlang der Anflug- und Startkorridore zu grossen Lärmimmissionen. Zudem verursacht der Luftverkehr fast ein Fünftel der verkehrsbedingten Stickoxid-Emissionen im Kanton Zürich. Nicht zuletzt kann sich auch der Bau von Verkehrsinfrastrukturen negativ auf verschiedene Umweltbereiche auswirken, so zum Beispiel auf das Landschaftsbild, die Naturschutzgebiete und das Grundwasser.

Der Schadstoffausstoss von Personewagen pro Fahrzeugkilometer hat dank verbesserter Motor- und Abgastechnologie laufend abgenommen. Die CO₂-Emissionen der im Kanton Zürich neu zugelassenen Personewagen haben sich zwischen 2000 und 2013 um rund ein Viertel verringert (vgl. Kap. «Klimawandel», S. 48). Die Effizienzgewinne der Fahrzeugflotte könnten in Zukunft jedoch durch den Mehrverkehr sowie durch eine andere Zusammensetzung der Fahrzeugklassen (Tendenz zu grösseren Fahrzeugen) wieder zunichte gemacht werden. Wäre dies der Fall, so bliebe der Anteil der übermässig mit Luftschadstoffen belasteten Bevölkerung weiterhin hoch. Um dies zu verhindern, ist die Siedlungs- und Verkehrsentwicklung konsequent aufeinander abzustimmen. Die Siedlungsentwicklung nach innen, die kurze Wege unterstützt, nimmt dabei eine zentrale Rolle ein (vgl. Kap. «Siedlungsentwicklung», S. 10).

Verkehrswachstum durch ÖV auffangen

Um die Umweltauswirkungen der Mobilität zu verringern, ist die Verkehrsverlagerung vom MIV auf umweltverträglichere Verkehrsmittel weiter voranzutreiben. So ist beispielsweise der ÖV wesentlich energieeffizienter als der MIV. Bei rund einem Drittel der gesamten Verkehrsleistung beträgt der Anteil des ÖV am gesamten verkehrsbezogenen Energieverbrauch im Kanton Zürich nur rund 4%.

In den vergangenen Jahren wurde das Ziel erreicht, dass der überwiegende Teil des Verkehrswachstums auf den ÖV entfällt (gemessen in Personenkilometer, ohne Velo- und Fussverkehr). Im Zeit-

raum von 2005 bis 2010 hat der ÖV rund 80% des Verkehrswachstums übernommen (vgl. Abb. 21). Auch in näherer Zukunft wird unter anderem aufgrund des laufenden Ausbaus der Zürcher S-Bahn davon ausgegangen, dass das Ziel erreicht werden kann.

Das Velo – umweltfreundlich, energie- und platzsparend

Neben der Verlagerung auf den ÖV soll in Zukunft auch der Veloverkehr eine zunehmend wichtige Funktion auf kurzen bis mittleren Weglängen bis fünfzehn Kilometer übernehmen. Das Velo ist das mit Abstand umweltfreundlichste Verkehrsmittel, da es keinen Treibstoff verbraucht, keine Luftschadstoff- und Lärmemissionen verursacht und ausserdem vergleichsweise wenig Platz benötigt. Auch wenn Trendprognosen insbesondere in Bezug auf den Veloverkehr mit grossen Unsicherheiten behaftet sind, muss bis 2030 mit einer Reduktion des Veloanteils, zumindest aber mit einer Stagnation gerechnet werden (vgl. Abb. 22). Dies ist vor allem auf das sehr gute ÖV-Angebot und dessen weiteren Ausbau zurückzuführen. Um dem entgegenzuwirken und die Velonutzung zu steigern, setzt der Kanton Zürich das Veloförderprogramm um (vgl. Umweltschutz konkret, S. 25). Damit verbunden ist das Ziel, den Anteil des Veloverkehrs am Gesamtverkehr zu erhöhen.

Weiterführende Informationen

- ▶ www.afv.zh.ch
- ▶ www.velo.zh.ch
- ▶ www.zvv.ch
- ▶ www.verkehrsdaten.zh.ch
- ▶ www.verkehrsdaten.ch
- ▶ www.statistik.zh.ch
- ▶ www.luft.zh.ch
- ▶ www.laerm.zh.ch

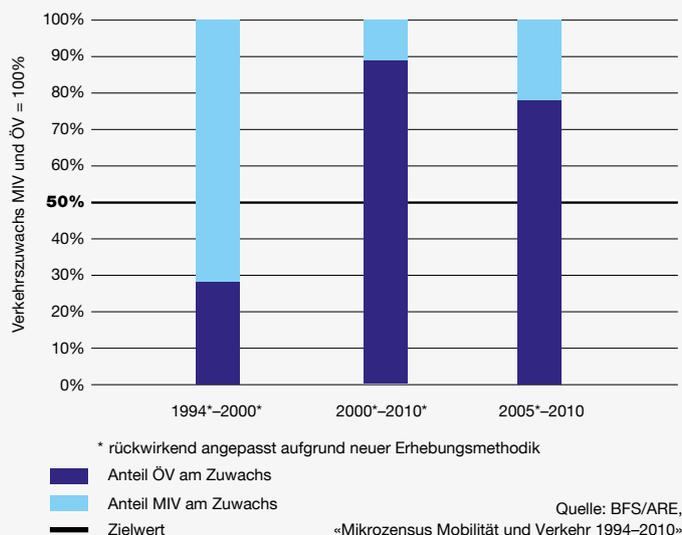
Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?

1 Mindestens 50% des Verkehrszuwachses übernimmt der öffentliche Verkehr (ÖV)



Abb. 21

Anteil des ÖV am Personenkilometer-Zuwachs von ÖV und motorisiertem Individualverkehr (MIV) der im Kanton Zürich wohnhaften Bevölkerung (1994–2010)

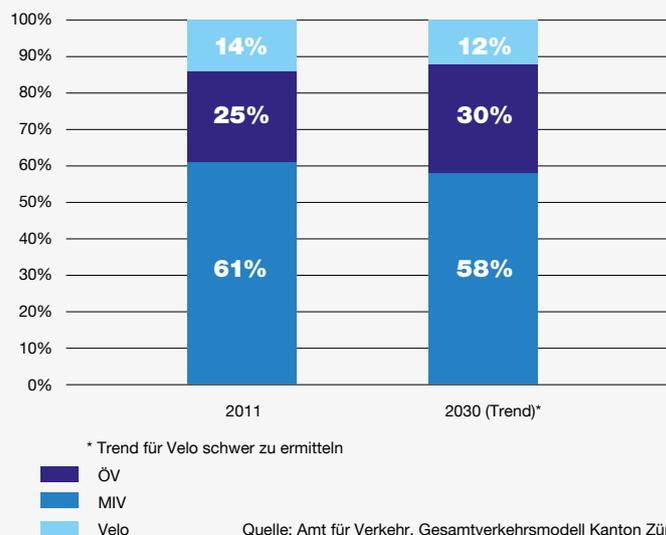


2 Erhöhung des Velo-Anteils am Gesamtverkehr



Abb. 22

Zurückgelegte Wege bis 15 km mit motorisiertem Individualverkehr (MIV), öffentlichem Verkehr (ÖV) oder Velo im Kanton Zürich (2011 und Trend 2030)



Handlungsbedarf



- ▶ Die Verkehrsleistung insgesamt hat weiter zugenommen
- ▶ Der Anteil der übermässig mit Lärm und Luftschadstoffen belasteten Bevölkerung ist weiterhin zu hoch
- ▶ Der Schadstoff- und CO₂-Ausstoss pro Fahrzeugkilometer kann noch weiter gesenkt werden

Massnahmen

- ▶ Die Verlagerung der Mobilität auf umweltfreundliche Verkehrsmittel (ÖV, Velo, zu Fuss) vorantreiben
- ▶ Neue Verkehrswege so realisieren, dass möglichst kein Mehrverkehr entsteht und die Umweltauswirkungen minimiert werden
- ▶ Eine Siedlungsentwicklung, die kurze Wege unterstützt, fördern
- ▶ Die Massnahmen in den Agglomerationsprogrammen, im Massnahmenplan Luftreinhaltung und im Energieplanungsbericht konsequent umsetzen
- ▶ Das Gesamtverkehrskonzept überarbeiten
- ▶ Beim Bund darauf hinwirken, dass die Einhaltung der Abgasvorschriften für Motorfahrzeuge kontrolliert wird



Nahrungsmittel produzieren – Umweltbelastungen reduzieren

Die Landwirtschaft produziert qualitativ hochwertige Nahrungsmittel, trägt damit jedoch auch zu Belastungen der Umwelt bei. Um die negativen Auswirkungen auf Wasser, Boden, Luft und Biodiversität zu reduzieren, werden zunehmend Anstrengungen gemacht; der Schwerpunkt lag in den letzten Jahren bei der Reduktion der Ammoniakemissionen.

Landwirtschaft im Wandel

Die Landwirtschaft im Kanton Zürich ist im Vergleich zum Ausland klein strukturiert, und die Betriebe werden hauptsächlich als Familienbetriebe geführt. In den letzten Jahren nahm sowohl die Zahl der Betriebe als auch die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche im Kanton Zürich leicht ab. Im Jahr 2013 wurden im Kanton Zürich 73 600 ha landwirtschaftliche Nutzfläche von 3156 Betrieben bewirtschaftet. Durch den Strukturwandel entstehen tendenziell grössere und spezialisiertere Betriebe mit Milchviehbeständen bis über 100 Kühen und landwirtschaftlichen Nutzflächen von 40 ha und mehr. Die Spezialisierung führt zu einer Arbeitsteilung. Gewisse Feldarbeiten werden zunehmend an professionelle Lohnunternehmungen ausgelagert. Zwar steigt damit die Effizienz, das hohe Gewicht grösserer Maschinen und teilweise suboptimale Bearbeitungszeitpunkte bezüglich Witterung oder Vegetation führen jedoch auch zu einer stärkeren Belastung des Bodens, wie z.B. Bodenverdichtungen (vgl. Kap. «Boden», S. 56).

Treibhausgase, Ammoniak und Pestizide

Wiederkäuer wie Rindvieh und Schafe verursachen bedeutende Methanemissionen, welche eine hohe Treibhauswirkung haben. Insgesamt trägt die Landwirtschaft rund 6% zu den Treibhausgasemissionen im Kanton Zürich bei. Bei der Lagerung und Ausbringung von Hofdünger gelangen ebenfalls Methan, aber auch Ammoniak und Phosphor in die Umwelt.

Die Landwirtschaft ist hauptsächlich für die Ammoniakemissionen verantwortlich, welche massgeblich zur Versauerung der Waldböden beitragen (vgl. Kap. «Boden», S. 56), aber auch Naturschutzgebiete überdüngen können (vgl. Kap. «Biodiversität», S. 60). Trotz vielseitiger Bemühungen bleiben die Konzentrationen in der Luft auf hohem Niveau konstant (vgl. Abb. 23 und Kap. «Luft», S. 44).

Bei Bedarf wird zusätzlich zum Hofdünger auch Kunstdünger eingesetzt. Werden hohe Erträge angestrebt, steigen auch die Nährstoffverluste und damit die Mengen an Stickstoff und Phosphor, die in die Oberflächengewässer, das Grund-

wasser oder die Luft gelangen (vgl. Kap. «Gewässer», S. 52 und «Luft», S. 44). Um das Grundwasser zu schützen, wird im Rahmen von Nitratprojekten die Auswaschung des Nitrats im Zuströmbereich von Grundwasserfassungen durch gezielte Bewirtschaftung reduziert (vgl. Kap. «Gewässer», S. 54).

Pestizide werden zum Schutz der angebauten Kulturen vor Schädlingen und Krankheiten angewendet, können aber auch Nützlinge wie Bienen schädigen. Nährstoffverluste und die Ausbringung von Chemikalien beeinträchtigen die Biodiversität, können in der landwirtschaftlichen Produktion jedoch nicht vollständig vermieden werden.

Mikroverunreinigungen aus der Nutztierhaltung und dem Pflanzenschutz

Zur Sicherstellung der Hygiene und Tiergesundheit werden in der zeitgemässen Nutztierhaltung verschiedene Chemikalien eingesetzt. Mengenmässig von Bedeutung sind dabei Tierarzneimittel zur Behandlung oder Vorbeugung von Krankheiten, Biozide für die Desinfektion von Ställen und Gerätschaften sowie Schwermetalle, welche als Spurenelemente zugefüttert werden. Diese Stoffe gelangen hauptsächlich via Hofdünger in die Böden und Oberflächengewässer. Auch für den Pflanzenschutz verwendete Pestizide hinterlassen Mikroverunreinigungen in Oberflächengewässern (vgl. Kap. «Gewässer», S. 52) und können Wasserlebewesen schädigen. Besonders hohe Werte finden sich in kleinen Gewässern in landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten wie auch unterhalb von Abwasserreinigungsanlagen (vgl. Randspalte, S. 54).

Die Datengrundlagen sind zwar noch unvollständig, doch es gibt Hinweise, dass Pestizide und Arzneimittel aus der humanmedizinischen Anwendung eine grössere Relevanz für die Qualität der Oberflächengewässer aufweisen als Tierarzneimittel. Am kritischsten für Wasserlebewesen bezüglich Mikroverunreinigungen aus der Nutztierhaltung werden momentan die von Nutztieren ausgeschiedenen natürlichen Hormone beurteilt. Dieses Thema ist jedoch noch sehr wenig untersucht.

Umweltschutz konkret:



Quelle: Gemeindeverwaltung Flaach

AgroCO₂ncept

Um die Machbarkeit des praktischen Klimaschutzes im landwirtschaftlichen Alltag aufzuzeigen, haben zwölf Landwirte aus der Region Flaachtal die Initiative für ein gemeinsames Projekt ergriffen.

Ziel ihrer Aktivitäten ist durch die aktive Senkung der Treibhausgasemissionen und die zusätzliche Speicherung von CO₂ einen konkreten Beitrag zum Klimaschutz in der Schweiz zu leisten. In betriebs- und branchenübergreifenden Kooperationen sollen Wissen und Erfahrungen an weitere Betriebe weitergegeben werden. Die Interessengemeinschaft entwickelt auf regionaler Ebene gemeinsame Projekte. Diese sind zur Hauptsache in den Bereichen nachhaltiger Pflanzenbau, moderne Tierhaltung und Tierhaltungssysteme sowie energieeffizienter Bewirtschaftung angesiedelt. Auch die Produktion erneuerbarer Energien soll gestärkt werden. Mit all diesen Projekten sollen die Emissionen von Treibhausgasen namhaft gesenkt werden. Sofern das Projekt vom Bundesamt für Landwirtschaft genehmigt wird, unterstützt es der Kanton Zürich ab 2015 für vier Jahre.

Mehr Biodiversität durch ökologischen Ausgleich

Die Kantone sind verpflichtet, mit dem ökologischen Ausgleich für eine Förderung der natürlichen Artenvielfalt zu sorgen. Beitragsberechtigte Landwirte müssen deshalb gemäss der Direktzahlungsverordnung mindestens 7% ihrer Nutzfläche als ökologische Ausgleichsflächen bewirtschaften. Der Bund gewährt für das Anlegen und die Pflege ökologischer Ausgleichsflächen Beitragszahlungen. Von extensiv genutzten Weiden über Buntbrachen bis hin zu Hochstamm-Feldobstbäumen werden 16 unterschiedliche Typen ökologischer Ausgleichsflächen gefördert. Im Jahr 2009 betrug der Anteil der ökologischen Ausgleichsflächen 13% der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche. Bis 2013 ist dieser auf rund 15% angestiegen. Mengenmässig sind die vom Bund geforderten 7% mehr als doppelt erreicht, bezüglich Qualität besteht jedoch noch Optimierungsbedarf (vgl. Kap. «Biodiversität», S. 60).

Umweltziele der neuen Bundesagrarpolitik

Der Bund will mit der Agrarpolitik 2014–2017 noch stärker auf die umweltrelevanten Auswirkungen der Landwirtschaft reagieren. Direktzahlungen an die Landwirtschaft werden mit folgenden Zielen verknüpft: Die Landwirtschaft soll die Nahrungsmittelversorgung umwelt- und tierfreundlich wie auch sozialverträglich sicherstellen. Die Landwirtschaft soll zur Offenhaltung der Kulturlandschaft beitragen und dabei die Biodiversität und die Vielfalt der Landschaften fördern (vgl. Kap. «Landschaft», S. 66). Zudem soll die Effizienz bei der Nutzung natürlicher Ressourcen steigen. Zwei wichtige Voraussetzungen für den Bezug von Direktzahlungen sind dementsprechend weiterhin der Anteil ökologischer Ausgleichsflächen sowie eine ausgeglichene Düngerbilanz. Weiter ist eine geregelte Fruchtfolge Pflicht, und die Vorgaben zum Einsatz von Pestiziden und zur Bekämpfung von Erosion müssen eingehalten werden.

Weiterführende Informationen

- ▶ www.landwirtschaft.zh.ch
- ▶ www.agroco2ncept.ch
- ▶ www.blw.admin.ch/themen
- ▶ www.bodenseekonferenz.org/landwirtschaft
- ▶ Agrarbericht 2013, Bundesamt für Landwirtschaft (BLW, 2012)
- ▶ Klimastrategie Landwirtschaft, Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel für eine nachhaltige Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft, BLW (2011)
- ▶ Mikroverunreinigungen aus Nutztierhaltung, Aqua & Gas Nr. 11/2012

Teilrevision kantonales Landwirtschaftsgesetz

Seit Mai 2014 ist das teilrevidierte Landwirtschaftsgesetz in Kraft, welches unter anderem ermöglicht, Subventionen für besonders umweltschonende und landschaftsverträgliche bauliche Lösungen auszurichten (§ 123 Abs. 3 LG). Damit können zum Beispiel der Einbau von Luftwäschern in grossen Hühner- oder Schweineställen vom Kanton Zürich unterstützt werden.

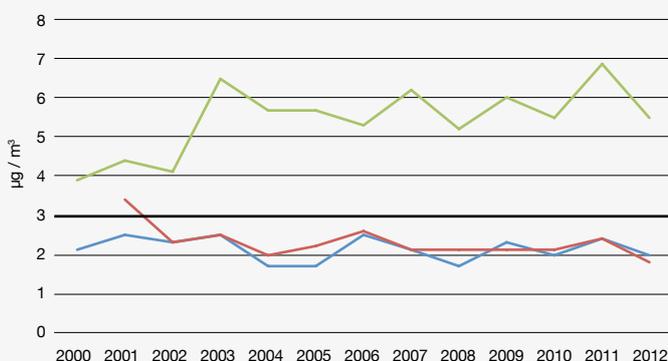
Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?

1 Ammoniak-Emissionen im Vergleich zu 2005 um ca. 40% reduzieren



Abb. 23

Ammoniak-Konzentrationen (NH₃) in der Luft (2000–2012)



- Tänikon (TG): intensive Viehwirtschaft
- Hudelmoos (TG): extensive Landwirtschaft und Naturschutzgebiet
- Bachtel (ZH): Wiese, Weide und Graswirtschaft
- Critical Load

Der Critical Load nach UNECE entspricht dem Gesamtstickstoff-Eintrag, welcher von einem Ökosystem verkraftet werden kann, ohne dass längerfristig mit schädlichen Auswirkungen zu rechnen ist.

Quelle: Ammoniak-Immissionsmessungen in der Schweiz 2000–2012, Messbericht, Forschungsstelle für Umweltbeobachtung (2013)

Handlungsbedarf

- ▶ Ammoniak- und Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft sind trotz Anstrengungen hoch
- ▶ Mangelnde naturnahe Strukturen und deren Vernetzung schränken die natürliche Vielfalt an Pflanzen und Tieren ein
- ▶ Die Auswirkungen des Klimawandels werden die Produktionsbedingungen für die Landwirtschaft verändern

Massnahmen

- ▶ Ressourcenprojekt Ammoniak bis 2017 umsetzen
- ▶ Ökologische Direktzahlungen gemäss Direktzahlungsverordnung umsetzen: Ökologischer Ausgleich, Öko-Qualität, Biodiversitätsbeiträge, Biologischer Landbau, Extensiv-Produktion, Ressourcenprogramme, Beiträge für den Gewässerschutz, Ressourceneffizienzbeiträge
- ▶ Projekt AgroCO₂ncept Flaachtal unterstützen
- ▶ Projekt der internationalen Bodensee Konferenz (IBK) «Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel» abschliessen



Naturnaher Waldbau für das Holz von heute und den Wald von morgen

Als Folge der Bestrebungen, die Zürcher Wälder naturnah zu bewirtschaften, nimmt der Anteil der Laubbäume zu. Der Wildverbiss beeinträchtigt jedoch gebietsweise den Nachwuchs einzelner Baumarten. Im Privatwald bleibt die unzureichende Nutzung des Holzuwachses eine Herausforderung.

Umweltschutz konkret:



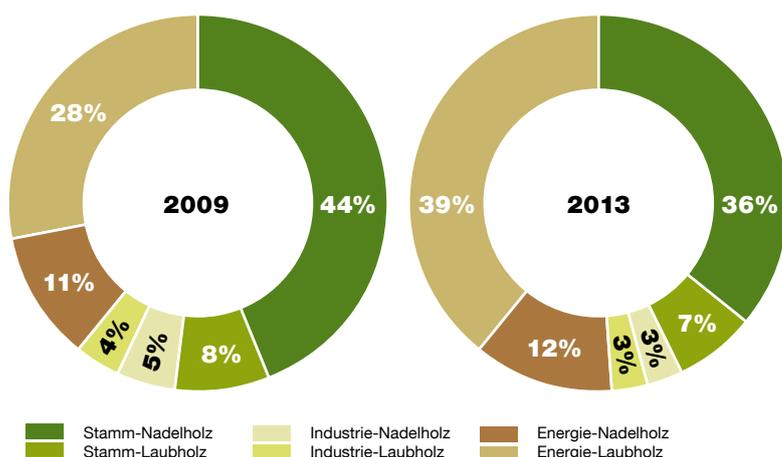
Quelle: Amt für Landschaft und Natur

Waldentwicklungsplan Kanton Zürich (WEP) – ein Wegweiser für die Zukunft

Der Wald ist Lebensraum für Flora und Fauna und gilt als wichtigstes Trinkwasserreservoir. Er schützt vor Naturgefahren, liefert den einheimischen und nachwachsenden Rohstoff Holz und ist einer der beliebtesten Erholungsräume. Der Wald ist so zu bewirtschaften, dass er alle seine Funktionen dauerhaft und uneingeschränkt erfüllen kann – so verlangt es das Waldgesetz. Als Umsetzungsinstrument wurde der Waldentwicklungsplan Kanton Zürich (WEP) 2010 festgesetzt. Dieser erfasst, gewichtet und koordiniert die verschiedenen Ansprüche an den Wald, zeigt Interessenskonflikte auf und steuert die langfristige Waldentwicklung. Der WEP ist ein behördenverbindlicher Wegweiser für die Entwicklung des Zürcher Waldes. Er dient dem Forstdienst zur Beratung der Waldeigentümer, zur Sicherung der öffentlichen Interessen am Wald und zur Kontrolle einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung. Unter www.maps.zh.ch ist der WEP allen Interessierten zugänglich.

Abb. 24

Holznutzung aufgeteilt nach Sortiment und Holzart (2009 und 2013)



Quelle: Schweizerische Forststatistik und Amt für Landschaft und Natur

Abkehr von monotonen Nadelholzwäldern

In früheren Jahren wurden einheitlich angelegte Nadelholzwälder übermässig gefördert. Diese Monokulturen – meist Fichtenwälder – führten schnell zu billigem Bau-, Industrie- und Papierholz und kurzfristig auch zu höheren Renditen. Diese Art der Waldbewirtschaftung führte jedoch zu einem grossen Verlust der Biodiversität im Wald. Zudem sind solche Monokulturen besonders anfällig für Sturm-, Schädlings- und Krankheitsschäden. Diese einheitlichen Nadelholzwälder werden seit den 90er Jahren einerseits durch Stürme und deren Folgeschäden (z.B. durch den Sturm Lothar), andererseits durch eine veränderte Bewirtschaftungsart kontinuierlich reduziert.

Naturnaher Waldbau als Grundsatz verankert

Die Bewirtschaftung der Zürcher Wälder erfolgt grundsätzlich nach dem Prinzip des «naturnahen Waldbaus». Dies ist im Waldentwicklungsplan des Kantons Zürich festgehalten (vgl. Umweltschutz konkret). Der naturnahe Waldbau orientiert sich in erster Linie an den natürlichen Abläufen in den Wäldern. Dazu gehören vielfältige Bestände, die Förderung von standortgerechten, zum Teil auch seltenen Baumarten, eine angepasste Waldverjüngung und eine bodenschonende Holzernte. Naturnahe Wälder sind im Vergleich zu Monokulturen widerstandsfähiger und besser gegen Stürme und Schädlinge

gewappnet, sie erhalten auch die Bodenfruchtbarkeit besser und sichern so die Ertragskraft. Weiter beherbergen sie eine grössere Artenvielfalt. Es ist deshalb ein wichtiges Ziel, den Wald flächendeckend naturnah zu pflegen und zu gestalten. Dort, wo der Laubholzanteil noch zu tief liegt, wird via Waldpflege korrigierend eingegriffen. Der seit 1985 steigende Laubholzanteil und die bessere Durchmischung der Wälder zeugen vom Erfolg dieser Massnahmen (vgl. Kap. «Wald», S. 64).

Tanne und Eiche zu stark vom Wild verbissen

Im Kanton Zürich wird auf rund 45 Probestellen alle zwei Jahre erhoben, wie stark die jungen Waldbäume vom Wild verbissen werden (Verjüngungskontrolle). Übersteigt die festgestellte Verbissintensität eine kritische Grenze, besteht langfristig die Gefahr, dass die betroffene Baumart mangels Nachwuchs aus dem Artenspektrum verschwindet. Die Erhebung 2013 zeigt, dass junge Buchen und Fichten zwar kaum, Weisstannen und Eichen hingegen stark und zunehmend vom Wild verbissen werden (vgl. Abb. 26). Insgesamt stieg der Anteil verbissener Jungbäume aller Arten zusammen von 2011 bis 2013 um rund einen Viertel von 15 auf 19%.

Sinkende Holznutzung – vor allem im Privatwald

Im Jahr 2013 wurden in den Zürcher Wäldern 370 000 m³ Holz geerntet. Dies sind 5% weniger als der mittlere Jahreszuwachs von rund 390 000 m³. Das Ziel, mindestens den jährlichen Zuwachs abzuschöpfen, wurde damit erneut knapp verfehlt. Der Grund liegt hauptsächlich bei den seit 2008 schlechten Stammholzpreisen, die sich insbesondere im kleinparzellierten Privatwald negativ auf die Nutzungsmenge auswirken. Der Privatwald bietet damit weiterhin ein überdurchschnittliches Nutzungspotenzial. Mit rund 210 000 m³ blieb im öffentlichen Wald die jährliche Nutzungsmenge recht konstant und liegt leicht über dem Zuwachs (vgl. Abb. 25). Insgesamt ist damit wieder das Nutzungsniveau erreicht, welches sich vor dem Sturm Lothar (1999) präsentierte. Dieser Sturm, seine bis rund 2006 anhaltenden Folgeschäden sowie die guten Holzpreise im Jahr 2007 führten zwischenzeitlich zu überdurchschnittlichen Nutzungsmengen.

Wer Holz nutzt, schützt das Klima

Um einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten, ist es sinnvoll, das Potenzial zur Holznutzung in den Zürcher Wäldern auch auszuschöpfen. Holz als Energielieferant ist CO₂-neutral (das bei der Verbrennung freigesetzte CO₂ wird beim Wachstum wieder eingebunden) und kann den Einsatz von fossilen Energien wie Heizöl oder Erdgas reduzieren. Wird Holz als Baustoff eingesetzt, können dadurch CO₂-intensive Materialien wie Beton oder Stahl ersetzt werden. Zudem ist das CO₂ in Bauten für lange Zeit im Holz gebunden.

Steigende Nachfrage nach Energieholz

Bei jedem Eingriff im Wald fällt qualitativ minderwertiges Holz an, welches nur als Industrieholz (für Papier, Zellulose, Spanplatten) oder als Energieholz verwendbar ist. Die Nachfrage nach Industrieholz stagniert seit einigen Jahren. Da Heizen mit Holz wieder sehr gefragt ist, hat hingegen die Nachfrage nach Energieholz

zugelegt. Diese Entwicklung zeigt sich deutlich in der Holzsortiment-Statistik: Seit zwei Jahren wird mehr Holz fürs Heizen genutzt als fürs Bauen (Stammholz). Dies liegt auch daran, dass dank der guten Schnitzelpreise zunehmend minderwertige Stammholzsortimente, hauptsächlich Laubholz, als Energieholz verwertet werden (vgl. Abb. 24). Mit dem Holzheizkraftwerk Aubrugg agiert zudem seit 2011 ein neuer und verlässlicher Grossabnehmer auf dem Energieholzmarkt.

Weiterführende Informationen

- ▶ www.wald.kanton.zh.ch
- ▶ www.waldbeobachtung.ch
- ▶ www.zueriwald.ch
- ▶ Waldentwicklungsplan Kanton Zürich 2010, Amt für Landschaft und Natur (ALN, 2010)
- ▶ Ergebnisse aus dem Kantonsforstinventar 2005: Waldveränderungen im Kanton Zürich zwischen 1995 und 2005, Zürcher Wald 2/2011
- ▶ Wie geht es unserem Wald? 29 Jahre

- ▶ Waldbeobachtung, Institut für Angewandte Pflanzenbiologie (2013)
- ▶ Rückgang und Sortimentsverschiebung in Zürcher Holzernte, Zürcher Wald 2/2013
- ▶ Waldverjüngung 2013: stärkste Verbisszunahme seit 10 Jahren, Zürcher Wald 5/2013
- ▶ Wald und Klimawandel, Waldbauliche Empfehlungen des Zürcher Forstdienstes, ALN (2009)

Weniger Borkenkäfer dafür «eingeschleppte» Schädlinge

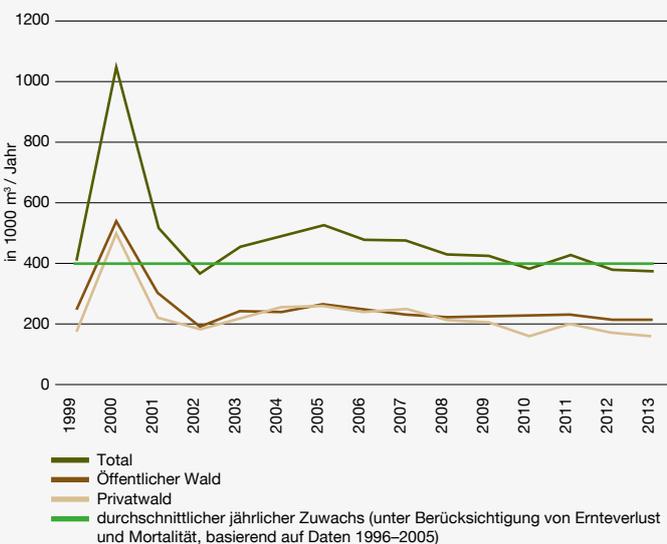
Die Borkenkäferpopulationen sind zurzeit klein und richten kaum Schäden an. Grössere Probleme verursacht hingegen die Eschenwelke: Diese neue Pilzkrankheit schädigt seit 2009 zunehmend die Eschen in der ganzen Schweiz. Im Jahr 2012 wurde ausserdem der Asiatische Laubholzbockkäfer (ALB) in den Kanton Zürich eingeschleppt. Er befällt verschiedenste Laubholzarten, mit Vorliebe aber Ahorne, und kann sie binnen weniger Jahre zum Absterben bringen. Der ALB gilt als sehr gefährlich, ist meldepflichtig und muss bekämpft werden.

Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?

1 So viel Holz nutzen, wie nachwächst



Abb. 25
Holznutzung im öffentlichen Wald und Privatwald (1999–2013)

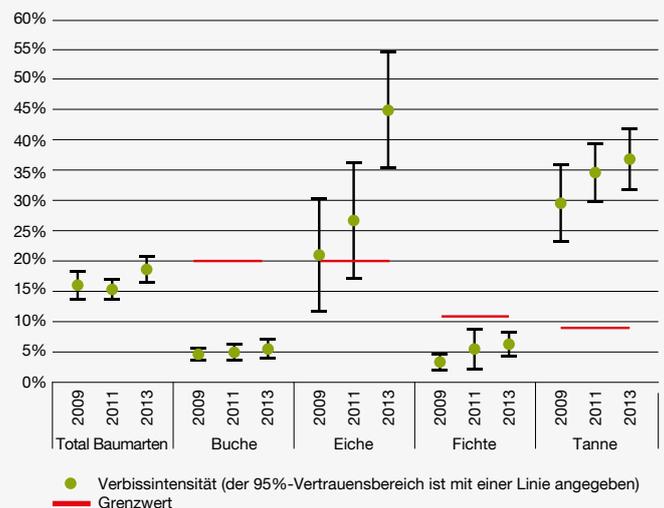


Quelle: Schweizerische Forststatistik

2 Die natürliche Verjüngung des Waldes mit standortgerechten Baumarten ist ohne Wildschutzmassnahmen gesichert



Abb. 26
Verbissintensität bei verschiedenen Baumarten (2009–2013)



Quelle: Amt für Landschaft und Natur

Handlungsbedarf

- ▶ Grosse Holzvorräte im Privatwald
- ▶ Der Verbiss von einzelnen Baumarten durch Wild liegt über dem Grenzwert. Dies gefährdet die natürliche Verjüngung dieser Baumarten.

Massnahmen

- ▶ Wald- und Holzwirtschaft erhalten und stärken
- ▶ Nutzbares Holzpotenzial im ganzen Kanton Zürich ausschöpfen
- ▶ In Gebieten mit hoher Verbissintensität, Lebensraumverbessernde Massnahmen ergreifen, Einzelbaumschutz verstärken oder Jagddruck erhöhen
- ▶ Naturnahen Waldbau umsetzen und damit eine breite Baumartenpalette sicherstellen



Künstliche Stoffe, Bakterien oder Zierpflanzen: äusserst nützlich, aber mit unerwünschten Nebenwirkungen

Pestizide, welche die Gewässer belasten, und Asiatische Staudenknöteriche, die einheimische Arten verdrängen: das sind nur zwei Beispiele, wie Stoffe und Organismen, die durch menschliches Tun in die Umwelt gelangen, zu Problemen führen können. Von der Verwendung bis zur Entsorgung ist ein sorgsamer Umgang nötig.

Viele künstliche Stoffe im Umlauf

Ob Reinigungsmittel, Kopfwahltabletten oder Unkrautvertilger, sie alle enthalten künstlich hergestellte Stoffe, die uns das Leben erleichtern. Es gibt kaum Produkte oder technische Prozesse, in denen sie nicht eine wichtige Rolle spielen. So nützlich diese Stoffe für uns sind, so problematisch können sie werden, wenn sie selbst oder ihre Umwandlungsprodukte in die Umwelt gelangen. Einige von ihnen können bereits in sehr geringen Mengen giftig sein für Menschen, Tiere oder Pflanzen: Sie können das Immunsystem schwächen, Krebs verursachen oder hormonähnliche Wirkungen zeigen.

Via Abwasser in die Gewässer

Oft finden die künstlichen Stoffe ihren Weg in die Umwelt über das Abwasser. Abwasserreinigungsanlagen (ARA) können viele von ihnen nicht oder nur unvollständig aus dem Wasser entfernen (vgl. Kap. «Wasserversorgung und Abwasser», S. 18). So gelangen sie in die Seen und Flüsse und unter Umständen auch ins Grundwasser. Da die Gewässer die Quelle unseres Trinkwassers sind, besteht die Gefahr, dass dieses – wenn auch in geringem Ausmass – verunreinigt wird (vgl. Kap. «Gewässer», S. 52).

Pestizide – Segen und Fluch

Besonders zu beachten sind die Wirkstoffe aus Pflanzenschutzmitteln und Biozidprodukten, die so genannten Pestizide. Sie werden absichtlich in die Umwelt ausgebracht, um dort Organismen zu bekämpfen, die uns stören. Von Feldern und aus Gärten können sie aber mit dem Regenwasser wegtransportiert werden und selbst weit entfernt von ihrem Einsatzort Pflanzen, Tiere und Menschen gefährden. Die Auswirkungen sind vielfältig und zum Teil noch wenig erforscht.

Weniger ist mehr

Um Einträge künstlich hergestellter Stoffe in die Umwelt zu minimieren, braucht es Anstrengungen auf allen Ebenen. So können ARA mit einer zusätzlichen Stufe ausgerüstet werden, um Schadstoffe aus dem

Abwasser zu entfernen (vgl. Kap. «Wasserversorgung und Abwasser», S. 18). Besonders gefährliche Stoffe oder bestimmte Verwendungen können durch den Gesetzgeber verboten werden. Vor allem aber können alle Anwender/-innen zum Schutz der Umwelt beitragen, indem sie auf Produkte und Verfahren verzichten, die problematische Stoffe enthalten bzw. benötigen. Ist das nicht möglich, gilt es, sorgfältig mit den gefährlichen Stoffen umzugehen, von ihrer Verwendung bis hin zur Entsorgung.

Organismen: von nützlich bis bedrohlich

Auch Organismen wie Tiere, Pflanzen oder Mikroorganismen sind allgegenwärtig und beeinflussen unser Leben in vielfältiger Weise. Hochschulen und Industrie verwenden Organismen für Forschung und Entwicklung im medizinischen und agronomischen Bereich, in der Diagnostik und der Qualitätskontrolle. In der Land- und Forstwirtschaft wie auch im Gartenbau werden Nutz- und Zierpflanzen eingesetzt, die bei uns nicht heimisch sind. So nützlich diese Organismen auch sein mögen, einige von ihnen sind ausserhalb von Labors, Gärten oder Landwirtschaftsflächen unerwünscht. Sie können die Gesundheit von Menschen und Tieren oder die ökologische Vielfalt bedrohen, Infrastrukturschäden anrichten und hohe Pflegekosten verursachen.

Augen auf bei gefährlichen Bakterien

Besondere Aufmerksamkeit verlangt der Umgang mit pathogenen, das heisst krankheitserregenden Organismen im Labor. Falls diese versehentlich entweichen würden, könnte es gefährlich werden. Labors, welche mit Organismen wie z.B. Tuberkuloseerregern oder Feuerbrand arbeiten, müssen deshalb spezifische Auflagen erfüllen. Im Kanton Zürich sind bisher, trotz der zahlreichen Labors, keine Schädigungen der Umwelt aufgetreten. Um rasch auf einen Zwischenfall reagieren zu können, gibt es spezielle Einsatzpläne, in die auch Feuerwehr und Polizei eingebunden sind. Diese werden bei Zwischenfällen mit so genannten

Umweltschutz konkret:



Quelle: Praktischer Umweltschutz Schweiz Pusch

Stopp den Giftzwerg

Die Kampagne «Stopp den Giftzwerg» zeigt der Bevölkerung, welche Verantwortung sie im Umgang mit Chemikalien trägt und was sie zum Schutz der Umwelt beitragen kann. Gemeinden, Vereine und Schulen können sich mit Standaktionen, dem Versand von Flyern und Giftzwerg-Lektionen daran beteiligen.

Die Kampagne wurde 2011 im Auftrag des Amtes für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) von der Stiftung «Praktischer Umweltschutz Schweiz Pusch» entwickelt (www.giftzwerg.ch).

«B-Agenzien» (z.B. Anthrax-Drohbriefe) durch erfahrene Fachberater (B-Pikett) und zur Analyse durch das Regionallabor Ost unterstützt.

Gentechnisch veränderte Organismen polarisieren

Gentechnisch veränderte Organismen (GVO) werden heute in vielen Verfahren eingesetzt. Bei einem grossen Teil der Bevölkerung löst die Nutzung von GMO jedoch Besorgnis aus, und ihr Vorkommen in der Natur wird abgelehnt. Die Sicherheitsauflagen für Labortätigkeiten und Freisetzungsversuche werden deshalb streng überwacht, um das Risiko einer GMO-Freisetzung zu minimieren.

Gebietsfremde Organismen mit grossem Ausbreitungspotenzial

Weitaus schwieriger zu kontrollieren und einzudämmen sind invasive gebietsfremde Pflanzen, Tiere oder Pilze («invasive Neobiota»). Beispiele dafür sind der Essigbaum oder die Buschmücke. Aus ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet gelangen diese Organismen über eine Vielzahl von Pfaden in den Kan-

ton Zürich, sei es als Zierpflanze wie die Asiatischen Staudenknöteriche (vgl. Randspalte) oder unbemerkt als blinde Passagiere zum Beispiel in Gepäck, Verpackungen oder Fahrzeugen. Einige dieser Organismen verwildern oder werden bewusst ausgesetzt, sie breiten sich in der Umwelt äusserst erfolgreich aus und verursachen Schäden. Ebenso führt die illegale Entsorgung von Grün- gut an Waldrändern zu immer neuen Problembeständen. Auch in den Gewässern verbreiten sich gebietsfremde Wassertiere (Neozoen) wie zum Beispiel die Körbchenmuschel, der Signalkrebs oder die Schwarzmeergrundeln. Der Kanton Zürich regelt im Rahmen seines Neobiota-Massnahmenplans die Prävention, Bekämpfung und Zusammenarbeit aller Beteiligten.

Weiterführende Informationen

- ▶ www.gewaesserqualitaet.zh.ch
- ▶ www.biosicherheit.zh.ch
- ▶ www.neobiota.zh.ch
- ▶ Invasive gebietsfremde Organismen, Massnahmenplan 2014–2017, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL, 2014)

Bauen auf Standorten mit Asiatischen Staudenknöterichen

Asiatische Staudenknöteriche sind aus Asien eingeführte Pflanzen, die so dichte Bestände und Wurzelgeflechte bilden, dass sie die andere Vegetation vollständig verdrängen und Infrastruktur schädigen können. Sie vermehren sich hauptsächlich über Wurzelstücke, wobei bereits ein kleines Stück auskeimen und eine neue Pflanze bilden kann. Einmal etablierte Bestände bringt man kaum wieder weg. Um eine Weiterverbreitung zu unterbinden, muss Aushub mit Wurzeln der Asiatischen Staudenknöteriche entweder vor Ort in der Baugrube verwertet oder entsorgt werden. Im Kanton Zürich muss seit 2012 bei Bauvorhaben auf Standorten mit Asiatischem Staudenknöterich ein Altlastenberater beigezogen werden. Das gleiche Vorgehen gilt für Standorte mit Essigbaum-Vorkommen.

Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?

1 Keine übermässige Schädigung wichtiger Schutzgüter durch krankheitserregende, gentechnisch veränderte oder invasive gebietsfremde Organismen



Schäden durch krankheitserregende und gentechnisch veränderte Organismen konnten bisher vermieden werden. Hingegen treten Schäden durch invasive gebietsfremde Organismen häufig auf.

Handlungsbedarf

- ▶ Problematische Stoffe gelangen unter anderem durch das Abwasser in die Umwelt und können dort zu nicht beabsichtigten und unerwünschten Wirkungen führen.
- ▶ Rasante Entwicklung in der Biotechnologie birgt neue Sicherheitsrisiken
- ▶ Früherkennungssysteme (z.B. für gv-Raps, Anthrax) sind noch ungenügend entwickelt
- ▶ Invasive gebietsfremde Organismen breiten sich weiter aus; Die Bekämpfungsmethoden sind nach wie vor unzureichend.

Massnahmen

- ▶ Problematische Stoffe vermeiden oder zumindest gezielt einsetzen und falls notwendig fachgerecht entsorgen
- ▶ Hohen Sicherheitsstandard in Forschungslabors durchsetzen
- ▶ Massnahmen des Massnahmenplans «Invasive gebietsfremde Organismen 2014–2017» umsetzen



Strahlung ist überall: Sie ist lebensnotwendig und vielseitig nutzbar, kann aber auch gefährlich sein

Im Alltag wirkt eine Vielzahl von Strahlen auf uns ein – aber nicht alle sind gleich gefährlich. Das radioaktive Radon ist nach dem Rauchen die zweithäufigste Ursache für Lungenkrebs. Auch Röntgen- und UV-Strahlen erhöhen das Krebsrisiko. Die Belastung durch Mobilfunkstrahlen ist hingegen so niedrig, dass keine gesundheitlichen Schäden zu erwarten sind.

Gesundheitliche Auswirkungen nichtionisierender Strahlung (NIS)

Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) lässt die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung über gesundheitliche und biologische Auswirkungen nichtionisierender Strahlung seit Jahren sammeln und bewerten. Dabei hält das BAFU fest, dass beim aktuellen, generell tiefen Belastungsniveau bisher keine gesundheitlichen Auswirkungen wissenschaftlich nachgewiesen wurden. Das BAFU weist aber auch darauf hin, dass es bisher kaum verlässliche Langzeitbeobachtungen gibt und eine Aussage über Langzeitriskos deshalb zurzeit nicht möglich ist. Ein vorsorglicher Umgang mit hochfrequenter Strahlung ist deshalb weiterhin angezeigt.

Strahlenrisiken und ihre Wahrnehmung

Das grösste Strahlenrisiko geht in erster Linie von Radon, aber auch von UV-Strahlung und Röntgenstrahlen aus. Gemäss Bundesamt für Gesundheit werden jedoch von der Bevölkerung die nichtionisierenden Strahlen, beispielsweise von Mobilfunkanlagen, als die grösseren Risiken wahrgenommen. Die Information der Bevölkerung über die potenziellen Strahlenrisiken ist daher eine zentrale Aufgabe der zuständigen Fachstellen von Bund und Kantonen.

Mobilfunk: Grösste Belastung durch eigenes Mobiltelefon

Ein Grossteil der Bevölkerung ist gegenüber Mobilfunkantennen skeptisch eingestellt, vor allem wenn diese in der Nachbarschaft stehen. Die Strahlungsbelastung durch Mobilfunkantennen ist jedoch niedrig, dies haben zahlreiche Messungen des Kantons Zürich ergeben. Die Strahlenbelastung aus nutzereigenen Funkanwendungen wie beispielsweise Mobiltelefon, Schnurlostelefonie und WLAN ist in der Regel stärker, als die Strahlung, der man durch eine in der Nähe angebrachte Mobilfunksendeanlage ausgesetzt ist.

Breites Spektrum an Strahlung in der Luft

Die Wärme und das Licht der Sonne gelangen als Strahlung zur Erde. Dort, wo Strom fliesst, entsteht Strahlung, und bei Radio-, Fernseh- oder Mobilfunkanlagen nutzen wir die Strahlung als Medium zur Informationsübertragung. Die gefährliche radioaktive Strahlung kommt natürlicherweise vor, wird für die medizinische Diagnostik eingesetzt oder tritt bei der Energiegewinnung auf.

Alle genannten Strahlen sind von derselben physikalischen Erscheinung («elektromagnetische Strahlung») und treten mit unterschiedlichen Frequenzen auf (vgl. Abb. 27). Dabei nimmt mit steigender Frequenz der Wellen die Energie zu. Reicht die Energie der Strahlung nicht aus, um Molekülsysteme zu verändern (zu ionisieren), handelt es sich um nicht-ionisierende Strahlung (NIS). Sie umfasst die Strahlung von Stromanlagen und elektrischen Geräten, Radio-, Fernseh-, Funk- und Mikrowellen sowie die Wärme- und Lichtstrahlung und das sichtbare Licht.

Ist die Energie der Strahlung so hoch, dass diese sogar Veränderungen im lebenden Organismus hervorrufen und Schäden bis hin zu Krebs verursachen kann, spricht man von ionisierender Strahlung. Dazu gehören UV-Strahlen des Sonnenlichts, die Röntgen-, Alpha-, Beta- und Gammastrahlen (Atomstrahlung), wie z.B. Radongas, welches in weitere radioaktive Atome zerfällt. Diese Art von Strahlung, wie auch diejenige aus kerntechnischen Anlagen, wird durch den Bund streng überwacht und kontrolliert.

Kaum Handlungsbedarf bei Eisenbahnen und Stromversorgung

In Fahrleitungen der Bahnen, Übertragungsleitungen und Transformatorenstationen fliesst Strom, welcher im nahen Umfeld elektromagnetische Strahlen verursacht. Diese Anlagen sind den gesetzlichen Anforderungen entsprechend saniert worden. Dort, wo sich Menschen bei bestehenden Freileitungen aufhalten können, wird der Immissionsgrenzwert eingehalten.

Strahlungsbelastung durch Mobilfunk erfreulich niedrig

Radiohören und fernsehen, mit dem Mobiltelefon telefonieren und über das Funknetz (WLAN) surfen, gehören zu unserem Alltag. Da immer mehr Daten über die Luft versendet und empfangen werden, haben die Anzahl der Sendeanlagen und die installierte Leistung stetig zugenommen. Viele Menschen blicken besorgt auf benachbarte Mobilfunksendeanlagen oder befürchten, falls sie Liegenschaften besitzen, dass diese an Wert verlieren.

In der Schweiz wurden vorsorglich sehr strenge Grenzwerte festgelegt, und die Mobilfunkanlagen werden im Vergleich zum Ausland mit geringerer Leistung betrieben. Zudem werden die Sendeleistungen von Antennen laufend überprüft und falls nötig umgehend nach unten korrigiert. Im Jahr 2013 waren im Kanton Zürich an 2607 Standorten Funkanlagen in Betrieb. Von den 623 kontrollierten und betriebenen Anlagen haben nur vier Anlagen den erforderlichen Grenzwert nicht eingehalten (vgl. Abb. 31).

Der Kanton Zürich misst die Strahlungsbelastungen auf verschiedenen Schulhausplätzen (vgl. Abb. 29 und 30) und an stark frequentierten Plätzen in Städten und Gemeinden des Kantons Zürich. Die Messergebnisse werden laufend im Internet veröffentlicht und zeigen, dass die Belastungen generell erfreulich niedrig sind und die Grenzwerte eingehalten werden. Bei diesem niedrigen Belastungsniveau sind gemäss Bundesamt für Umwelt bisher keine gesundheitlichen Auswirkungen wissenschaftlich nachgewiesen worden (vgl. Randspalte).

Privatpersonen stellt der Kanton Zürich auf Anfrage ein Messgerät zur Verfügung, welches die persönliche Strahlungsbelastung misst. Dabei zeigt sich Folgendes: Die Strahlung durch das eigene Telefonieren oder Nutzen von WLAN ist in der Regel deutlich höher als die Belastung durch umliegende Mobilfunksendeanlagen (vgl. Randspalte).

Künstliches Licht macht die Nacht zum Tag

Die künstliche Beleuchtung von Aussenräumen hat in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen (vgl. Abb. 28). Ein erheblicher Teil des Lichts wird dabei nicht genutzt und erhellt stattdessen den Nachthimmel. Der Sternenhimmel verschwindet hinter einer «Lichtglocke». Dies wirkt sich negativ auf Menschen, Tiere und Pflanzen aus. So werden beispielsweise nachtaktive Zugvögel in ihrem Orientierungsvermögen behindert. Die Zunahme der Lichtemissionen ist fast im ganzen Kanton Zürich zu beobachten. In der Stadt Zürich ist diese etwas weniger ausgeprägt, hier scheint sich eine gewisse Sättigung einzustellen (vgl. Abb. 32). Mit einer zweckmässigen Beleuchtung lassen sich unnötige Lichtemissionen vermeiden und zudem Strom und Kosten sparen.

Schutz vor gefährlichen UV-Strahlen

Im Gegensatz zum sichtbaren Spektrum des Sonnenlichts gehören die UV-Strahlen zu den ionisierenden Strahlen zu den ionisierenden Strahlen. Sie können bei ungenügendem Schutz Sonnenbrand und Hautkrebs verursachen. Die Belastung durch UV-Strahlen hängt einerseits von natürlichen Einflussfaktoren wie Wetter oder Meereshöhe und andererseits von der stratosphärischen

(oberen) Ozonschicht ab. Letztere wurde wegen Schadstoffen so stark beeinträchtigt, dass die UV-Strahlung auf der Erdoberfläche zugenommen hat. Dank internationaler Massnahmen zeigen aktuelle Messungen, dass die Ozonschicht wieder zunimmt. Ihren ursprünglichen Schutz kann die Ozonschicht aber nicht mehr gewährleisten.

Abb. 27

Elektromagnetisches Spektrum (nach Frequenzen) im Überblick

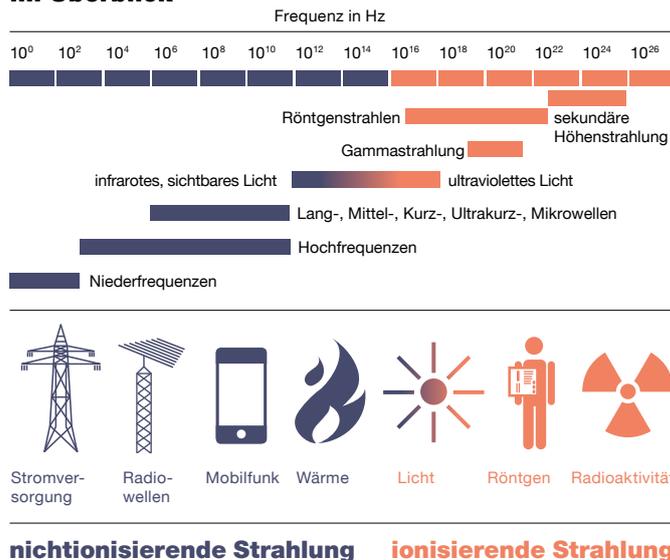
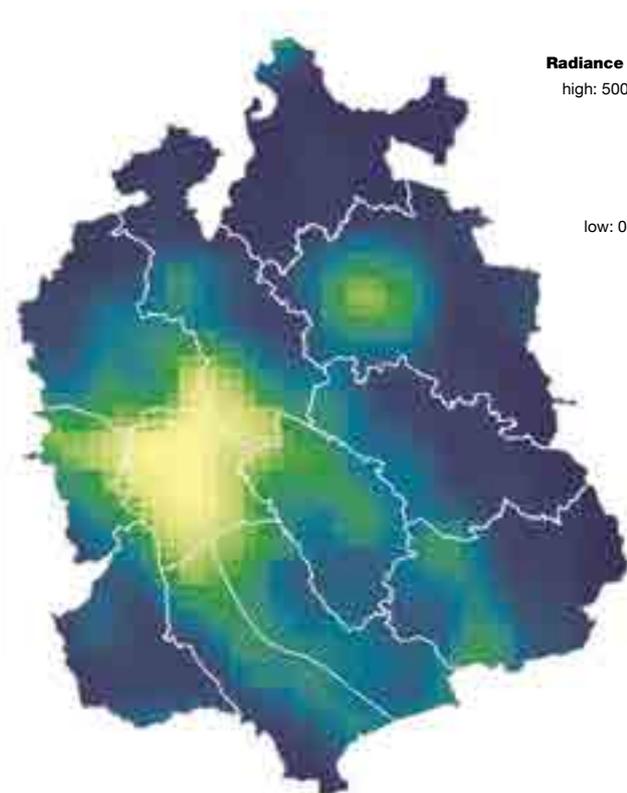
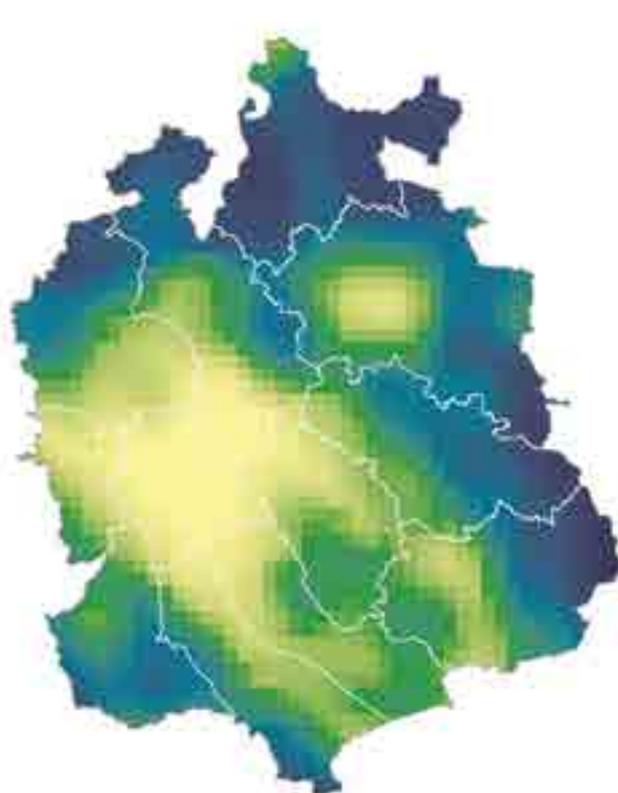


Abb. 28

Lichtemissionen Kanton Zürich 1992–1994



Lichtemissionen Kanton Zürich 2010–2012



Quelle: Satellitenbilder (Image and data processing by NOAA's National Geophysical Data Center. DMSP data collected by US Air Force Weather Agency / www.ngdc.noaa.gov)

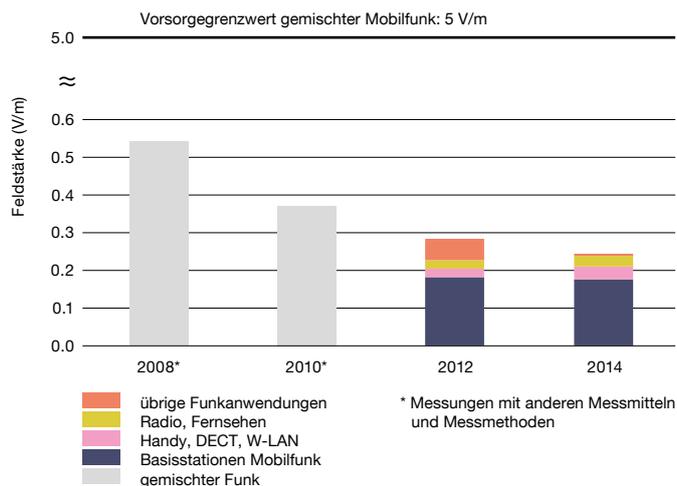
Umweltschutz konkret:

Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Nichtionisierende Strahlung auf Schulhausplätzen

Die NIS-Fachstelle im AWEL misst seit zehn Jahren die Strahlenbelastung auf Schulhausplätzen im Kanton Zürich. Gemessen wird die Strahlung zwischen 27 und 3000 Mega-Hertz (MHz) von allen Arten der Funkanwendung: Mobilfunksendeanlagen, Rundfunk (Radio, Fernsehen), private Funkanwendungen (Mobiltelefon, WLAN, Schnurlostelefonie) oder Funkanwendungen der Industrie. Bisher wurden auf 123 Pausenplätzen in 63 Gemeinden Messungen durchgeführt. Die Messresultate sind erfreulich niedrig, hohe Belastungen wurden keine festgestellt. Der Grenzwert von 5 Volt pro Meter (V/m) wird überall deutlich eingehalten. Der grösste Anteil der Strahlung wird durch die umliegenden Mobilfunksendeanlagen verursacht (vgl. Abb. 29).

Abb. 29

Strahlungsbelastung beim Schulhaus Luberzen, Dietikon

Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Radon – Risikofaktor für die Gesundheit

Die Bevölkerung ist im Alltag radioaktiver Strahlung in kleinsten Dosen ausgesetzt. Im Durchschnitt muss in der Schweiz über die Hälfte dieser Strahlenbelastung auf Radon und seine Zerfallsprodukte zurückgeführt werden. Die übrige Belastung ergibt sich bei medizinischen Anwendungen oder durch natürliche Strahlung aus dem Weltall. Kerntechnische Anlagen tragen im Normalbetrieb praktisch nichts zur radioaktiven Belastung bei.

Radon entsteht durch den natürlichen Zerfall von Uran- oder Thoriumisotopen im Gestein bzw. Erdreich und kann bis zur Erdoberfläche aufsteigen. Die radioaktiven Isotope können über die Atemluft in die Lunge geraten und zu Lungenkrebs führen. Nach dem Rauchen (ca. 85%) sind Radon bzw. seine Zerfallsprodukte die zweithäufigste Ursache (ca. 10%) für Lungenkrebs. Insgesamt führt dies, statistisch betrachtet, in der Schweiz jährlich zu gegen 300 Todesfällen.

Der Kanton Zürich hat in den letzten 20 Jahren rund 10 000 Einzelmessungen in rund 5000 Gebäuden durchgeführt, um die Radonbelastung auf Kantonsgebiet abschätzen zu können. Es zeigte sich, dass in elf bewohnten Räumen die Radonbelastung über dem derzeit gültigen Grenzwert von 1000 Bq/m³ lag (1 Bq/m³ = 1 Zerfall pro Sekunde). Gestützt auf neue epidemiologische Studien empfiehlt die Weltgesundheitsorganisation, die Radonexposition so weit als möglich zu senken und den Grenzwert in Gebäuden auf 300 Bq/m³ festzulegen. Dies würde bedeuten, dass im Kanton Zürich rund vier Prozent der bewohnten Räume über dem Grenzwert lägen.

Die Radonbelastung der Bevölkerung hängt in erster Linie von der Beschaffen-

heit des Untergrunds ab, denn je durchlässiger der Untergrund, desto eher kann Radongas bis zur Erdoberfläche aufsteigen. Dabei stehen besonders ältere Häuser ohne geschlossene Bodenplatten, das heisst Kellerräume mit Naturboden im Fokus. Mit geeigneten baulichen Massnahmen kann in diesen Fällen das Eindringen von Radon in die bewohnten Räume verhindert werden. Häuser neuerer Bauart verfügen meist über geschlossene Bodenplatten, welche für Radon undurchlässig sind.

Vorbereitet für den Ernstfall

Trotz grosser Anstrengungen kann in keinem der nuklearen Anwendungsbereiche eine Gefährdung mit hundertprozentiger Sicherheit ausgeschlossen werden. Deshalb haben Bund und Kanton eine Notfallplanung aufgezogen, die auch nukleare Risiken einschliesst. Um Lehren aus der Katastrophe von Fukushima vom März 2011 zu ziehen, befinden sich verschiedenste konzeptionelle und gesetzliche Grundlagen in Überarbeitung.

Weiterführende Informationen

- ▶ www.luft.zh.ch (Radon, Lichtemissionen, Elektromog)
- ▶ www.maps.zh.ch (Standorte von Sendeanlagen)
- ▶ www.bafu.admin.ch (Elektromog, Lichtemissionen)
- ▶ www.bakom.admin.ch
- ▶ www.bag.admin.ch
- ▶ Lichtverschmutzung vermeiden – Ein Merkblatt für Gemeinden, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL, 2013)
- ▶ Strahlung von Sendeanlagen und Gesundheit, Bundesamt für Umwelt (BAFU, 2013)

Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?

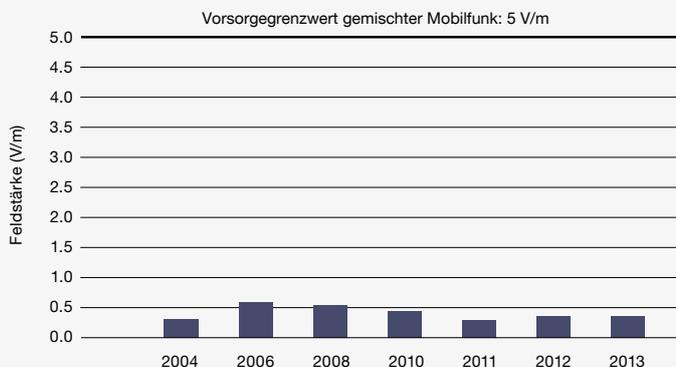
1 NIS-Immissionen liegen deutlich unter den Grenzwerten



Abb. 30

Mobilfunk-Gesamtbelastung auf Schulhausplätzen (2004–2013)

Durchschnitt der jährlichen Stichkontrollmessungen



Feldstärke (V/m)
Anzahl Messungen

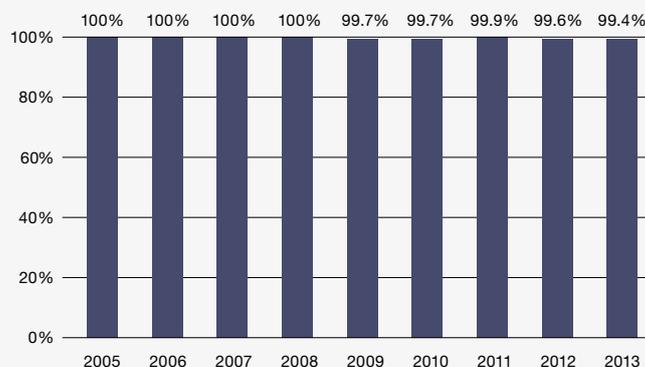
Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

2 Grenzwerteinhaltung bei Betriebskontrollen von Mobilfunkanlagen liegt bei mindestens 98%



Abb. 31

Grenzwerteinhaltung bei Betriebskontrollen von Mobilfunkanlagen (2005–2013)



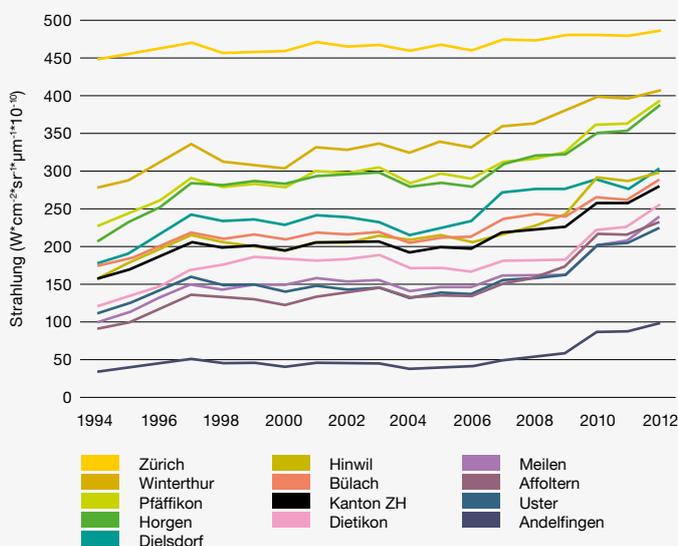
Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

3 Lichtemissionen nehmen nicht zu



Abb. 32

Lichtimmissionen im Kanton Zürich und je Bezirk (1994–2012)



Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

4 Bauherren und Baufachleute sind über Radon informiert und bauen radonsicher



Das Wissen bezüglich der Radon-Problematik muss in der Baubranche weiter verankert werden (z.B. in der Ausbildung). Ein dauerhaft dichtes Fundament gegen das Erdreich schützt die Gebäude sowohl vor dem Eindringen von Radon als auch von Feuchtigkeit. Die heute im Trend liegende energetisch nachhaltige Bauweise (Minergie-Standard) kommt auch dem Ziel einer tiefen Radonbelastung entgegen. Es wird empfohlen, vor umfassenden Sanierungen Radonmessungen vorzunehmen und falls angezeigt, die entsprechenden Massnahmen umzusetzen. Jede Sanierung sollte zwingend mit einer Radonmessung abgeschlossen werden (Erfolgskontrolle).

Handlungsbedarf



- Die von der Bevölkerung wahrgenommenen Strahlungsrisiken stimmen nicht mit den tatsächlichen Risiken überein.
- Verunsicherte Bevölkerung befürchtet Beeinträchtigung der Gesundheit und Wertminderung von Liegenschaften durch Mobilfunkstrahlung – trotz Einhaltung der Grenzwerte.
- Zu viele künstliche Lichtquellen in Aussenräumen erhellen den Nachthimmel unnötig. Dies kann lichtempfindliche Arten, z.B. nachtaktive Zugvögel, stören.
- Radon gelangt in die Wohnräume, wenn undicht gebaut wird
- Baubranche und Grundeigentümer/-innen sind noch ungenügend über Radon-Risiken informiert

Massnahmen

- Bevölkerung über Strahlungsrisiken informieren und Handlungsempfehlungen abgeben
- Massnahmen zur weiteren Reduktion von Strahlungsrisiken prüfen und umsetzen
- Überwachung von Belastungen durch NIS, Licht und Radon weiterführen
- Kontrolltätigkeiten bei Mobilfunkanlagen weiterführen
- Zum Schutz vor Radon Grundeigentümer/-innen und Baufachleute beraten und radonsicheres Bauen fördern





Zweiter Teil
**Zustand
der Umwelt**



Lärmbelastung – vor allem durch Strassenverkehr – bleibt hoch

Der Strassenverkehrslärm bleibt das grösste Lärmproblem im Kanton Zürich. Aufgrund der Verkehrszunahme ist auch in den nächsten Jahren nicht mit einer Entschärfung zu rechnen. Die notwendigen Lärmsanierungen entlang stark befahrener Strassen und Bahnstrecken sind hingegen auf Kurs. Der Fluglärm hat tagsüber abgenommen, in den frühen Nachtstunden jedoch zugenommen.

Umweltschutz konkret:



Quelle: Tiefbauamt

Schallabsorbierende Steinkörbe

Steinkörbe werden seit einiger Zeit als Lärmschutzmassnahme auf dem Ausbreitungsweg eingesetzt. Dabei werden laufend neue Bauweisen entwickelt wie z.B. vor Ort befüllbare Steinkörbe mit Absorptionsmatten und Kern aus Sandsäcken.

Die zum Schallschutz eingesetzten Steinkörbe müssen gewisse Anforderungen erfüllen: An vielen Lagen dürfen sie keine Reflexionen an gegenüberliegenden Gebäuden verursachen und müssen gleichzeitig schalldicht sein. Auch möchten viele Landschaftsgärtner für ein schönes Ortsbild nicht nur schallabsorbierende Lavasteine oder Schaumglas verwenden, sondern auch Steine aus der Schweiz wie z.B. Sandstein oder Granit. Ob die Steinkörbe dem Lärmschutz genügen, muss geprüft werden. Dies erfordert allerdings sehr aufwändige Aufbauten im Schalllabor. Die Fachstelle Lärmschutz hat deshalb in Zusammenarbeit mit der EMPA und einem privaten Anbieter ein Messverfahren entwickelt, mit welchem am fertigen Bauwerk die Schallabsorption und Schalldämmung gemessen werden kann.

Keine Trendwende beim Strassenverkehr zu erwarten

Der Strassenverkehr ist im Kanton Zürich weiterhin das grösste Lärmproblem. Der Motorfahrzeugbestand hat in den letzten Jahren weiter zugenommen (vgl. Abb. 38). Viele der neu in Verkehr gesetzten Fahrzeuge sind gross, leistungsstark und mit breiten Reifen ausgestattet. Es ist deshalb auch in den nächsten Jahren mit einer weiteren Lärmzunahme zu rechnen. Rund 40 000 Gebäude entlang von Staatsstrassen sind mit Strassenlärm über dem Immissionsgrenzwert belastet (vgl. Abb. 33). Bezogen auf die Bevölkerung, sind 42% der Einwohner/-innen Lärmbelastungen über dem Planungswert, 24% über dem Immissionsgrenzwert und 2% über dem Alarmwert ausgesetzt.

Lärm an der Quelle und auf dem Ausbreitungsweg bekämpfen

Lärm ist lästig und kann die Gesundheit beeinträchtigen. Anwohner/-innen entlang von übermässig lauten Kantonsstrassen, Autobahnen und einigen wenigen Gemeindestrassen sind in erster Linie mit Massnahmen an der Quelle und auf dem Ausbreitungsweg zu schützen.

Massnahmen zur Lärmbekämpfung müssen zukünftig noch verstärkt an der Quelle ansetzen. Eine mögliche Massnahme ist der Einbau von lärmarmen Belägen. Es ist jedoch noch nicht bekannt, ob diese Beläge auch langfristig den Ansprüchen genügen. Sie werden deshalb bisher nur sehr zurückhaltend eingesetzt. Eine angepasste Fahrweise und Geschwindigkeitsbeschränkungen auf Innerortsstrecken sind weitere Massnahmen, um den Lärm an der Quelle zu reduzieren. Letztere sind jedoch meist umstritten und schwierig umzusetzen.

Zudem können Anwohner/-innen durch bauliche Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg wie z.B. Lärmschutzwände oder -dämme vor übermässigem Strassenlärm geschützt werden. Der Einbezug solcher Massnahmen in die Planung von Lärmsanierungsprojekten führt zu einer verlängerten Verfahrensdauer. Die Sensibilisierung für ein gutes Orts- und Landschaftsbild hat in den letzten Jahren bei den Gemeinden und den Betrof-

fenen zugenommen, wodurch die Akzeptanz von Lärmschutzwänden innerorts zurückgegangen ist. Zudem werden dort wo Lärmschutzwände noch möglich sind, erhöhte Anforderungen an die Gestaltung und die Einpassung gestellt. Streng nach Gesetz sind Beiträge an Schallschutzfenster nur bei Liegenschaften vorgesehen, wo die Lärmbelastungen über dem Alarmwert verbleiben. Im Kanton Zürich werden seit 2008, falls gewisse Bedingungen erfüllt sind, auch bei Liegenschaften mit Immissionsgrenzwertüberschreitungen Schallschutzfensterbeiträge ausgerichtet.

Lärmsanierungen entlang stark befahrener Strassen schreitet voran

Werden entlang von Strassen die Alarmwerte überschritten, müssen diese Strassenabschnitte saniert werden. So legt es die Lärmschutzverordnung (LSV) fest. Die LSV gibt auch die Sanierungsfristen vor: Staatsstrassen, für welche die Kantone zuständig sind, müssen bis 2018 saniert werden. Dies gilt auch für die Gemeindestrassen. Für Lärmsanierungen der Nationalstrassen ist der Bund zuständig. Im Kanton Zürich sind die Lärmsanierungen auf Kurs, insgesamt sind noch in 25 Gemeinden Sanierungen in Planung, in 115 Gemeinden in Umsetzung. Bei 30 Gemeinden konnte die Lärmsanierung abgeschlossen werden (vgl. Abb. 39).

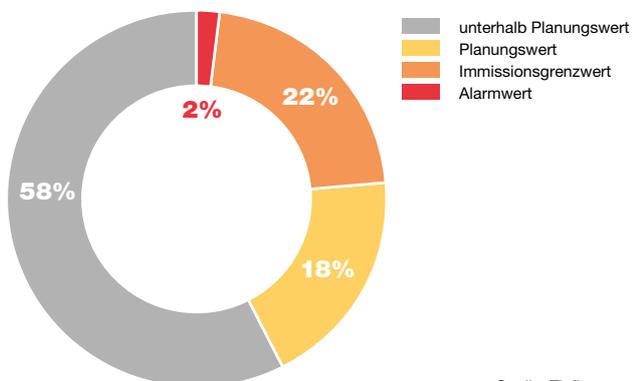
Neue Personenzüge sind leiser unterwegs, die Güterzüge künftig auch

Der Eisenbahnlärm betrifft einen kleineren Teil der Bevölkerung (vgl. Abb. 34). Bei den Bahnen konnten durch Massnahmen an der Quelle Erfolge erzielt werden: Die neueren und sanierten Personenzüge sind rund 5 dB leiser geworden. Noch nicht ausgeschöpft ist das Lärminderungspotenzial bei den Güterwagen, auch der Oberbau von Gleisen kann akustisch noch optimiert werden. Die Einführung von Emissionsgrenzwerten durch den Bundesrat für die in der Schweiz verkehrenden Güterwagen ab 2020 soll den Lärmanteil des Güterverkehrs an den Gesamtemissionen noch weiter reduzieren.

Abb. 33

Vom Strassenlärm betroffene Bevölkerung (2013)

Prozent der Einwohner/-innen über dem jeweils strengeren Grenzwert

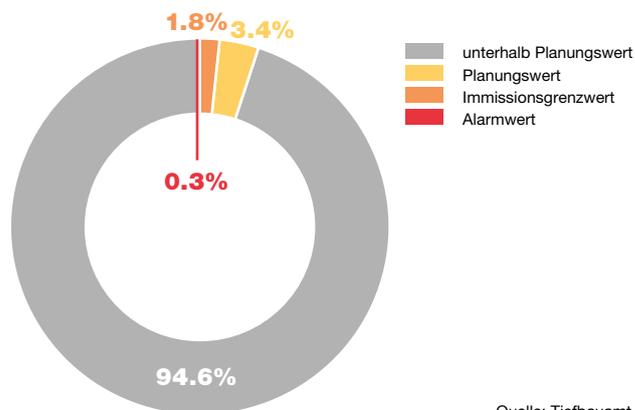


Quelle: Tiefbauamt

Abb. 34

Vom Bahnlärm betroffene Bevölkerung (2013)

Prozent der Einwohner/-innen über dem jeweils strengeren Grenzwert

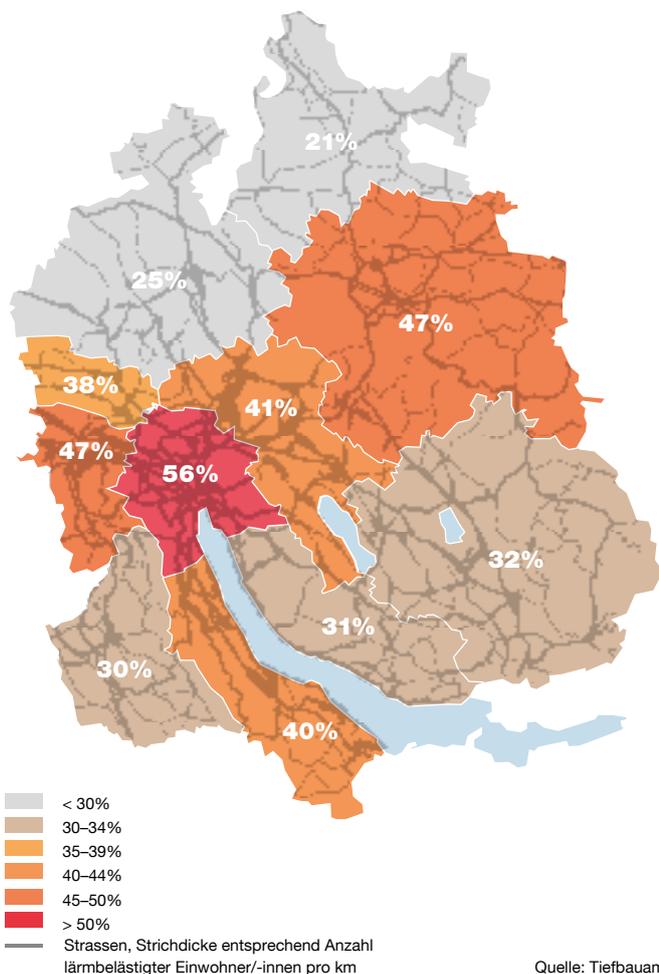


Quelle: Tiefbauamt

Abb. 35

Vom Strassenlärm betroffene Bevölkerung (2013)

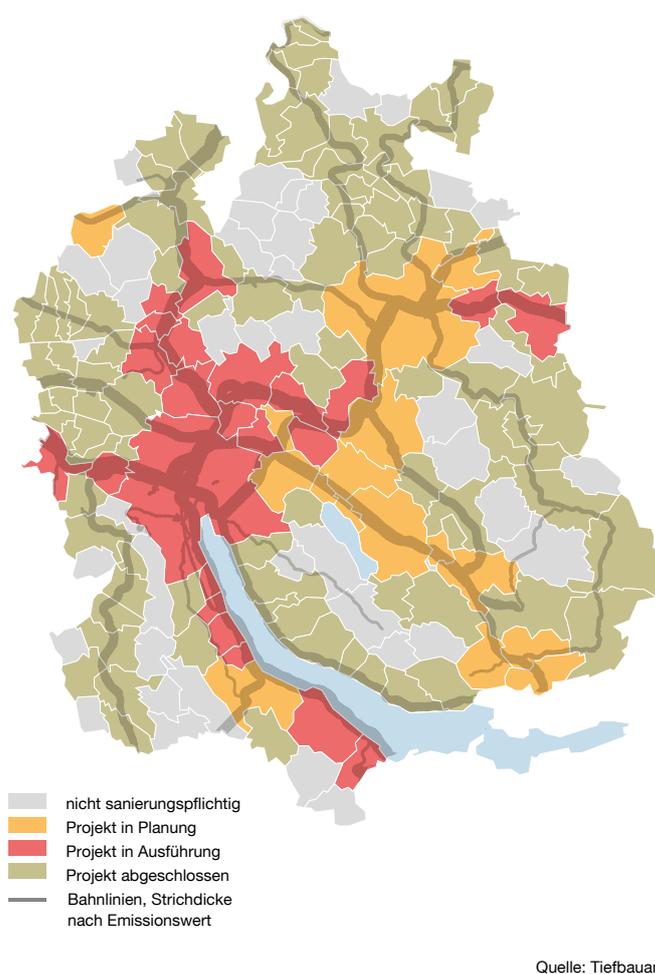
Prozent der Einwohner/-innen über Planungswert; pro Planungsregion



Quelle: Tiefbauamt

Abb. 36

Lärmsanierungen aufgrund des Eisenbahnverkehrs (2014)

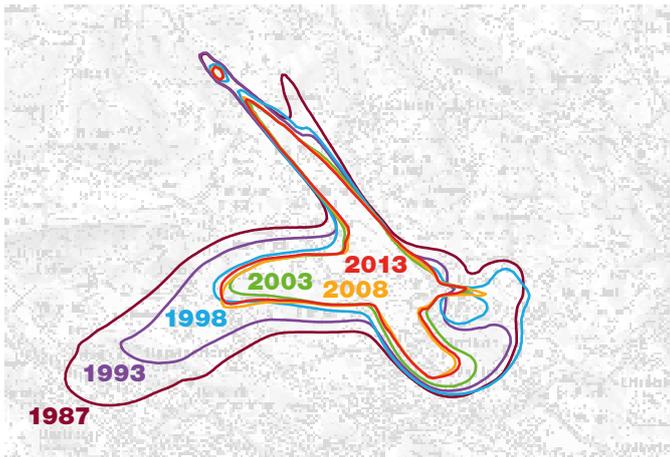


Quelle: Tiefbauamt

Abb. 37

Entwicklung der Fluglärmbelastung während des Tages (1987–2013)

Immissionsgrenzwert ESII (60 dB)



Quelle: Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA), Pixelkarte PK200 © Swisstopo

Aussenräume nicht nur visuell, sondern auch akustisch gestalten

Ein angenehmer Klang ist ein Qualitätsmerkmal. Akustisch bewusst gestaltete Räume bieten deshalb einen hohen Lebensstandard. Die Klangraumgestaltung fördert die vorhandenen akustischen Potenziale eines Raums. Der visuellen Gestaltung des öffentlichen Raums wird oft viel Aufmerksamkeit geschenkt, während der Klang vernachlässigt wird. Dadurch kann es vorkommen, dass ein Platz nicht klingt, wie das Visuelle vorgegeben scheint, und dadurch irritierend wirkt. Der Klangraumgestaltung ist deshalb vermehrt Beachtung zu schenken.

Alltagslärm

Glocken, Kinder, Motoren oder Musik: Die einen mögen es, für andere ist es Lärm. Für Alltagslärm gibt es keine gesetzlichen Grenzwerte. Es gilt nur: Lärmarten des Alltags dürfen die Bevölkerung nicht erheblich stören. Was das genau bedeutet, ist im Einzelfall zu klären, und die Bedürfnisse der verschiedenen Beteiligten sind gegeneinander abzuwägen. Rahmenbedingungen sind gegeben durch das Umweltschutzgesetz und die Lärmschutzverordnung. Die kommunalen Polizeiverordnungen legen zudem Ruhezeiten (in der Nacht und über Mittag) fest.

Ruheinsel

Rund zwei Drittel der Schweizer Bevölkerung fühlt sich durch Lärm gestört. Zuflucht und Erholung können so genannte Ruheinseln bieten. Dabei ist Ruhe nicht gleich Stille. Angenehme Geräusche wie Wasserrauschen oder Vogelgezwitscher können das Wohlbefinden sogar steigern. Parkanlagen und Innenhöfe in den Städten sowie vielfältige Landwirtschafts- und Waldgebiete dienen als Erholungsräume. Der Lärmteppich breitet sich jedoch immer weiter aus und erreicht auch ursprünglich ruhige Regionen wie Bergtäler.

Notwendige Lärmsanierungen entlang der Bahnstrecken auf Kurs

Werden in Gebäuden entlang des Schienennetzes die Immissionsgrenzwerte bzw. Alarmwerte überschritten, führt dies zu einer Sanierungspflicht. Grundsätzlich ist das Bundesamt für Verkehr für die Sanierung zuständig, der Kanton Zürich übernimmt im Auftrag des Bundes den Vollzug von Schallschutzmassnahmen an den Gebäuden.

Die Lärmsanierung entlang betroffener Eisenbahnstrecken mit dem Bau von Lärmschutzwänden und Einbau von Schallschutzfenstern ist im Kanton Zürich im Allgemeinen auf Kurs. In einzelnen Gemeinden hat das Bundesamt für Verkehr dem Kanton Zürich das Fenster-sanierungsprojekt noch nicht zur Ausführung übergeben.

Fluglärmbelastung am Tag rückläufig, in der Nacht veränderlich

Der Flughafen Zürich ist von hoher volkswirtschaftlicher Bedeutung für den Kanton Zürich. Der Flugverkehr führt jedoch im Umfeld des Flughafens Zürich zu erheblichen Lärmbelastungen. Gemäss Umweltschutz- und Raumplanungsgesetz sind schädliche und lästige Lärmwirkungen in Wohngebieten möglichst zu vermeiden.

Die Fluglärmbelastungen während des Tages haben seit 1987 massgeblich abgenommen (vgl. Abb. 37). Dies ist auf neuere, weniger lärmige Flugzeugtypen zurückzuführen; zudem haben die Flugbewegungen insgesamt – trotz Zunahme der Passagierzahlen – seit dem Rekordjahr von 2000 abgenommen (vgl. Kap. «Mobilität und Verkehr», S. 25). Anders sieht es in der Nacht aus: Da in der Nacht gemäss

Lärmschutzverordnung einzelne Flugbewegungen sehr viel stärker gewichtet werden, ändern sich die Fluglärmbelastungskurven von Jahr zu Jahr erheblich.

Weitere Zunahme des Zürcher Fluglärm-Indexes (ZFI)

Der ZFI-Monitoringwert weist die Personen aus, welche durch Fluglärm stark belastigt werden. Dabei ist der ZFI seit 2007 mehrheitlich angestiegen und betrug im Jahr 2012 58784 Personen. Hauptgründe für die Zunahme des ZFI waren das Wachstum der Bevölkerung in den betroffenen Gebieten, geänderte Abflugrouten in der Nacht seit 2011 sowie im Vergleich zu 2007 eine höhere Anzahl Flugbewegungen nach 22 Uhr (mit Ausnahme des Jahres 2009).

Die «Abgrenzungslinie» legt den langfristigen Rahmen für die Siedlungsentwicklung in der Flughafenregion fest

Um einen langfristigen Orientierungsrahmen für die Siedlungsentwicklung rund um den Flughafen und die Entwicklung des Flugbetriebs zu schaffen, hat der Kantonsrat am 24. März 2014 die Teilrevision des kantonalen Richtplans festgesetzt. In Abstimmung mit dem SIL-Objektblatt – dem Planungsinstrument des Bundes für Belange der Zivilluftfahrt – wird im kantonalen Richtplan eine so genannte Abgrenzungslinie (AGL) festgelegt. Sie umfasst das Gebiet mit bestehender und gemäss SIL-Objektblatt zukünftig möglicher Fluglärmbelastung über dem Immissionsgrenzwert für die Empfindlichkeitsstufe II (IGW ES II). Innerhalb dieser AGL sollen zukünftig keine zusätzlichen Wohnnutzungspotenziale geschaffen werden. Zudem fördert der Kanton Zürich, vorab innerhalb der AGL energetische Gesamtanierungen nach Minergie-Standard und die Ausstattung mit einem hochwertigen Schallschutz.

Weiterführende Informationen

- ▶ www.laerm.zh.ch
- ▶ www.laerm.ch
- ▶ Klangraumgestaltung – Chancen im Lärm, Lärminfo 17, Tiefbauamt (TBA, 2012)
- ▶ Arbeitshilfe – Frag die Fledermaus, Lärminfo 19, TBA (2013)
- ▶ Der Zürcher Fluglärm-Index (ZFI) im Jahr 2012, Amt für Verkehr (AFV, 2013)

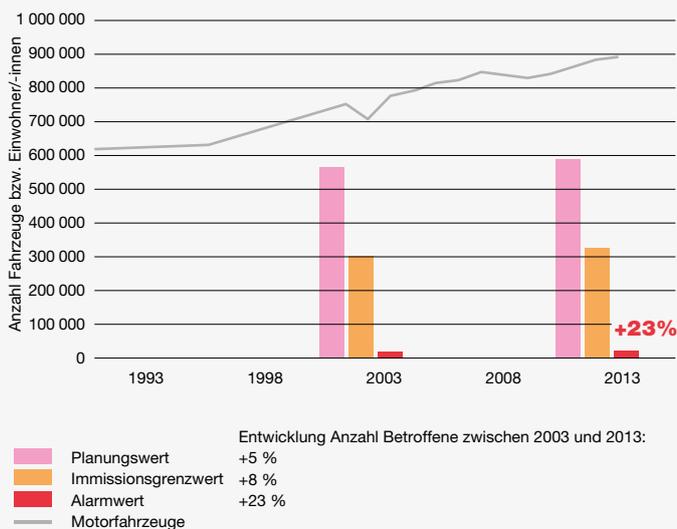
Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?

1 Strassenverkehrslärm vor allem beim Verursacher, das heisst an der Quelle, reduzieren



Abb. 38

Entwicklung des Fahrzeugbestands sowie der Anzahl Einwohner/-innen, die von Strassenlärm über den Grenzwerten betroffen sind



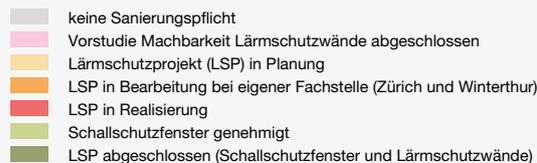
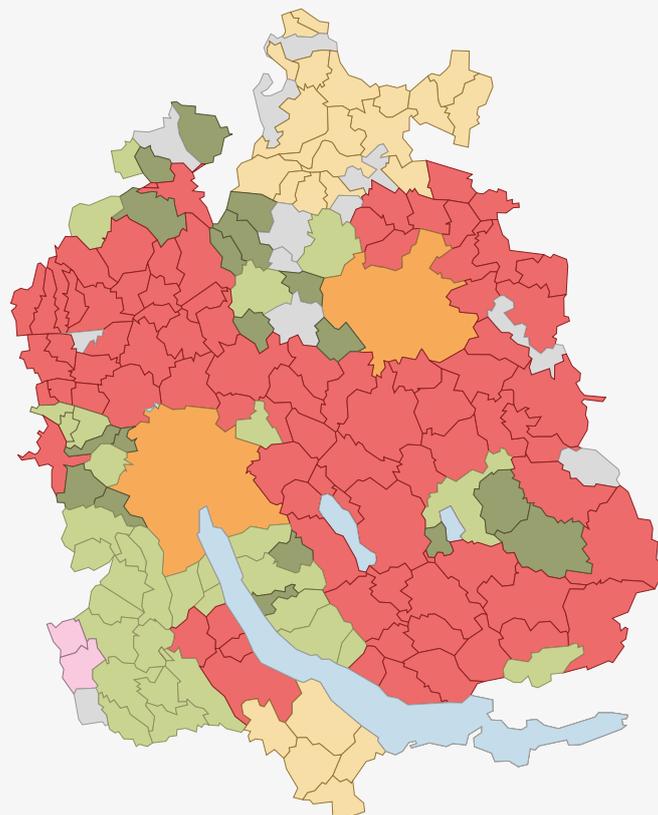
Quelle: Tiefbauamt; Bundesamt für Statistik; Bundesamt für Strassen

2 Strassenlärmsanierung bis 2018 abschliessen



Abb. 39

Stand der Strassenlärmsanierung (2014)



Quelle: Tiefbauamt

Handlungsbedarf

- ▶ Weiterhin viele Zürcher/-innen von übermässigem Lärm betroffen
- ▶ Lärmsanierungsprojekte entlang stark mit Lärm belasteten Strassen noch nicht abgeschlossen (gesetzliche Sanierungsfrist: 2018)
- ▶ Verkehrs- und Lärmprobleme mit raumplanerischen Massnahmen langfristig minimieren

Massnahmen

- ▶ Strassenlärmsanierungen innerhalb der gesetzlichen Fristen umsetzen: Durch Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg (z.B. Lärmschutzwände) oder beim Empfänger (z.B. Schallschutzfenster)
- ▶ Bei Planung neuer Verkehrswege bisher ruhige Gebiete schonen
- ▶ Innerhalb der Abgrenzungslinie gemäss kantonalem Richtplan energetische Gesamtanierungen nach Minergie-Standard und die Ausstattung mit einem hochwertigen Schallschutz fördern



Zürcher Bevölkerung und empfindliche Ökosysteme weiterhin zu hoher Luftschadstoffbelastung ausgesetzt

Die Schadstoffbelastung der Luft hat zwar in den vergangenen Jahren leicht abgenommen. Trotzdem ist die Bevölkerung vor allem in städtischen Gebieten nach wie vor einer zu hohen Belastung mit Feinstaub und Stickoxiden ausgesetzt. Auch Wälder und empfindliche Ökosysteme werden durch den übermässigen Stickstoffeintrag aus der Luft beeinträchtigt.

Umweltschutz konkret:



Quelle: Amt für Landschaft und Natur

Dünger in den Boden – nicht in die Luft

Im Jahr 2012 hat der Kanton Zürich das Ressourcenprojekt Ammoniak ins Leben gerufen. Dieses fördert Massnahmen zur Reduktion von Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft. Eine wichtige Massnahme ist die Ausbringung der Gülle mit dem Schleppschlauch – anstelle mit dem bisher üblichen Pralltellersystem. Mit dem Schleppschlauch wird die Gülle bodennah ausgebracht, was die Ammoniak-Emissionen in die Luft um rund 30% vermindert. Mit 40 Franken pro Ausbringung und Hektare werden diesbezüglich Anreize geschaffen. Im Jahr 2013 haben sich rund ein Drittel der Landwirtschaftsbetriebe im Kanton Zürich am Projekt beteiligt. Dabei wurde der Schleppschlauch auf rund zwei Dritteln der mit diesem System begülbaren Fläche eingesetzt. Die Beiträge – an welchen sich der Bund zu 80% beteiligt – werden noch bis Ende 2017 vergeben. Danach sollte sich der Einsatz des Schleppschlauchs in der Zürcher Landwirtschaft weitgehend durchgesetzt haben und zum Alltagsbild gehören.

Weiterhin zu viele Schadstoffe in der Luft

In den 80er und 90er Jahren hat sich die Luftqualität im Kanton Zürich stark verbessert. Dieser Trend hat sich jedoch seit dem Jahr 2000 kaum mehr fortgesetzt. Die Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid und Feinstaub sowie die Häufigkeit übermässiger Ozonbelastungen haben sich in den letzten Jahren nur noch leicht verringert. Die Messwerte verschiedener Schadstoffe liegen immer noch regelmässig über den in der Luftreinhalteverordnung (LRV) festgelegten Grenzwerten.

So wurde im Jahr 2013 der Jahresmittel-Grenzwert für Stickstoffdioxid (NO_2) von 30 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in städtischen Gebieten sowie im Einflussbereich viel befahrener Strassen immer noch deutlich überschritten (vgl. Abb. 40). Dabei ist der Verkehr Hauptverursacher für die übermässigen NO_2 -Immissionen. Weitere Beiträge stammen aus Feuerungen, industriellen und gewerblichen Betrieben sowie aus der Land- und Forstwirtschaft (vgl. Abb. 42).

Auch die durchschnittlichen Jahreswerte für Feinstaub (PM_{10}) lagen 2013 in städtisch-verkehrsnahen Gebieten über dem Grenzwert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (vgl. Abb. 41). Der Tagesmittel-Grenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ist sogar an keinem Messstandort eingehalten worden. So wurde der Tagesmittel-Grenzwert im Jahr 2013 an der Messstation «Zürich Schimmelstrasse» an 16 Tagen überschritten, obwohl dies nur einmal jährlich geschehen dürfte.

Dabei stammt der Feinstaub zu je einem Drittel aus dem Verkehr sowie aus den Feuerungen. Weitere Anteile entstehen in industriellen und gewerblichen Betrieben sowie in der Land- und Forstwirtschaft (vgl. Abb. 42).

Auch die Ozonbelastung (O_3) liegt in den Sommermonaten im Kanton Zürich grossflächig über dem Stundenmittel-Grenzwert von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Stundenmittel-Grenzwert dürfte höchstens einmal jährlich überschritten werden. Die Ozonbelastung an der Messstation «Wald»

überstieg den Grenzwert jedoch während 444 Stunden im Jahr 2013. Der höchste gemessene Stundenmittelwert an dieser Messstation lag bei $167 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Auch an den anderen Standorten konnte der Grenzwert nicht eingehalten werden. Dabei ist die Ozonbelastung in ländlichen Gebieten höher als in städtischen, da das Ozon in städtischen Gebieten von anderen Schadstoffen wie Stickstoffmonoxid (NO) wieder abgebaut wird. Die Spitzenbelastungen haben in den letzten Jahren etwas abgenommen, was auf die Reduktion der Vorläuferschadstoffe (Stickoxide und flüchtige organische Verbindungen, VOC) zurückzuführen ist.

Schadstoffe verursachen Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Die übermässige Belastung der Luft mit Schadstoffen kann zu Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen führen. Die WHO (World Health Organisation) hat im Jahr 2013 sowohl die Luftverschmutzung im Allgemeinen als auch den Feinstaub als krebserregend eingestuft. Als besonders gefährlich gelten die bei der Verbrennung von Diesel und Holz entstehenden Russpartikel. Aufgrund ihrer geringen Grösse können diese bis tief in die Atemwege und in den Herzkreislauf gelangen. Die durch die Luftverschmutzung verursachten gesundheitlichen Probleme führen im Kanton Zürich zu jährlichen Kosten in der Höhe von rund 660 Mio. Franken (vgl. Randspalte, S. 46).

Stickstoffeinträge in Wälder und empfindliche Ökosysteme gefährden die Artenvielfalt

Wälder und empfindliche Ökosysteme werden durch die übermässige Schadstoffbelastung der Luft beeinträchtigt. Der Stickstoff (N) aus den Stickoxiden (NO_x) und dem Ammoniak (NH_3) gelangt über die Luft in die Böden und wird von den Pflanzen aufgenommen. Heute liegt der jährliche Stickstoffeintrag in die Wälder im Schweizerischen Mittelland bei rund 30 bis 40 kg/ha. Die jährliche Stickstoff-Belastungsgrenze für Wälder von

Abb. 40
Stickstoffdioxid-Belastung (NO₂, 2004-2013)

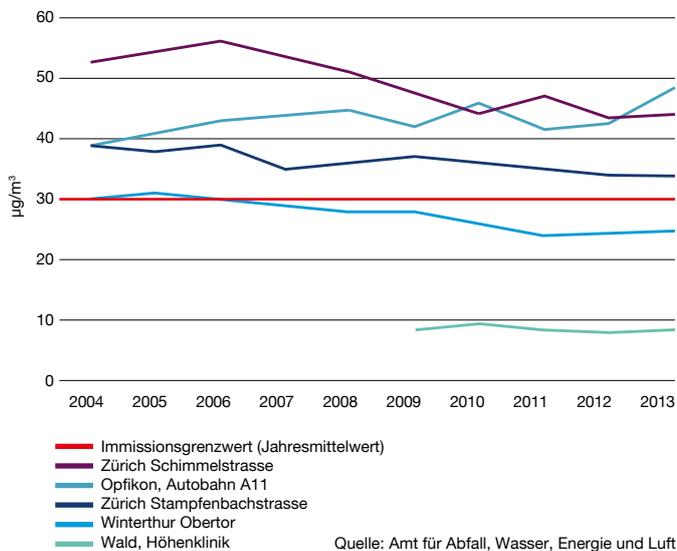


Abb. 41
Feinstaub-Belastung (PM₁₀, 2004-2013)

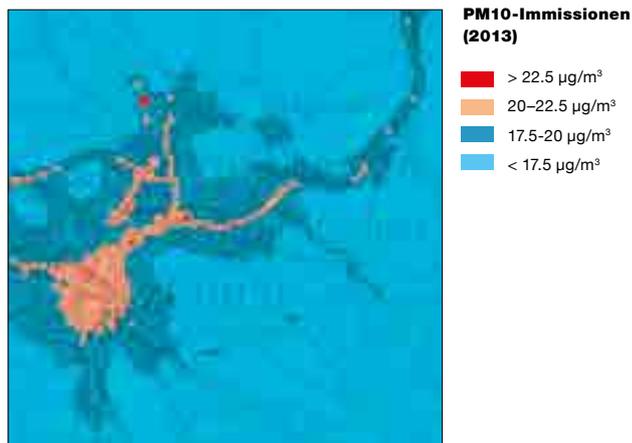
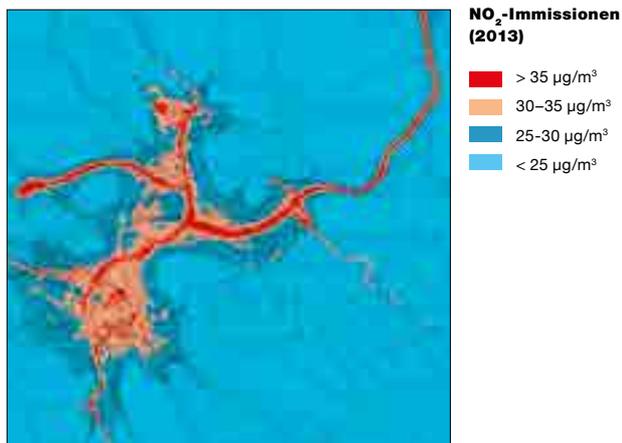
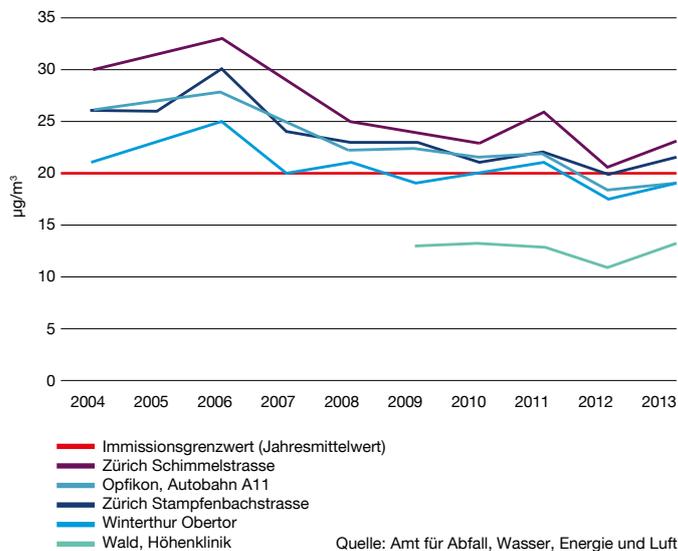
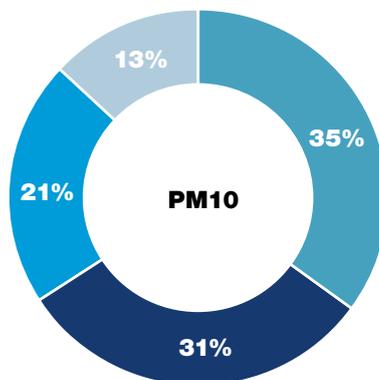
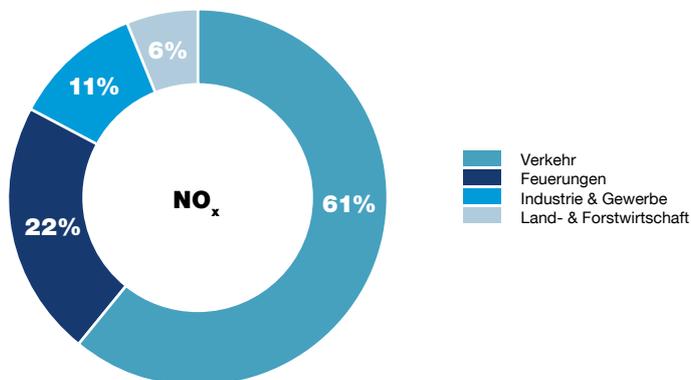


Abb. 42
Verursacher von Stickoxid (NO_x)- und Feinstaub (PM₁₀)-Emissionen (2013)



Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Deutlich verbesserte Luftqualität dank der Westumfahrung

Im Jahr 2009 ist die Westumfahrung mit dem Uetlibergtunnel und der Autobahn A4 im Knonaueramt eröffnet worden. Dies hat zu einer Verlagerung der Verkehrsströme geführt, welche durch flankierende Massnahmen in der Stadt Zürich sowie in den Ortszentren im Knonaueramt unterstützt wurde. Schadstoffmessungen zeigen eine deutliche Verbesserung der Luftqualität: In Zürich (Aussersihl/West), Hedingen, Affoltern am Albis, Mettmenstetten und Birmensdorf hat sich die Stickstoffdioxid-Belastung vermindert, am Bullingerplatz in Zürich gar halbiert. An einigen Standorten verschlechterte sich die Luftqualität, der Jahresmittelgrenzwert für NO₂ wurde mit Ausnahme des Messstandorts in Obfelden aber immer noch eingehalten. Insgesamt kann durch die Westumfahrung eine Mehrheit der Bevölkerung von besserer Luftqualität profitieren.

Luftverschmutzung verursacht hohe Kosten

Die von econcept durchgeführte Studie zeigt: Die Luftverschmutzung verursacht im Kanton Zürich jährlich Kosten von rund 880 Mio. Franken, dabei entfällt der grösste Teil auf die Gesundheitskosten (660 Mio. Franken). Die Kosten infolge von Gebäudeschäden – aufgrund stärkerer Verschmutzung und Korrosion der Gebäudefassaden – wird auf 170 Mio. Franken geschätzt. Die Schäden an Ökosystemen verursachen Kosten von 50 Mio. Franken pro Jahr. Hätte die Schadstoffbelastung zwischen 2000 und 2010 nicht abgenommen, so wären die luftschadstoffbedingten Kosten im Jahr 2010 um rund 150 Mio. Franken höher ausgefallen. Dies verdeutlicht: Die getroffenen Massnahmen zeigen Wirkung, und die bessere Luft führt zu einem deutlichen volkswirtschaftlichen Nutzen.

Mehr Spitaleinweisungen wegen Feinstaub (PM₁₀)

In den Wintermonaten kann die Feinstaubbelastung insbesondere während Smogphasen kurzfristig stark ansteigen. Wie eine vom Kanton Zürich in Zusammenarbeit mit anderen Kantonen durchgeführte Studie zeigt, führt dies zu einem Anstieg der Spitaleinweisungen, insbesondere aufgrund von Herz-Kreislauf- und Atemwegs-Erkrankungen. Es dürften in der Schweiz jährlich 300 bis 700 zusätzliche Notfall-Einweisungen auf die Luftverschmutzung zurückzuführen sein.

10 bis 20 kg/ha wird somit deutlich überschritten. Auch Hochmoore, Flachmoore oder Trockenwiesen sind Stickstoffeinträgen ausgesetzt, welche deutlich über ihren Belastungsgrenzen liegen. Dabei stammt der Stickstoff zu zwei Dritteln aus den Ammoniakemissionen, welche hauptsächlich bei der Nutztierhaltung in der Landwirtschaft durch Ausscheidung von Kot und Harn entstehen. Weiter trägt auch der Verkehr mit den Stickoxidemissionen zu einem übermässigen Stickstoffeintrag bei.

Der übermässige Stickstoffeintrag versauert und überdüngt die Böden und Gewässer. Die Nährstoffversorgung der Bäume und Pflanzen gerät dadurch aus dem Gleichgewicht. Die Wälder werden weniger resistent gegenüber Trockenheit, Frost und Stürmen. Stickstoffliebende Pflanzen breiten sich immer stärker aus und verdrängen andere Pflanzen. Die Artenvielfalt in den betroffenen Ökosystemen nimmt ab. Die Schäden an den Ökosystemen werden auf jährlich rund 50 Mio. Franken beziffert (vgl. Kapitel «Boden», S. 56; «Biodiversität», S. 60; «Wald», S. 64).

Häufigere Reinigung und Sanierung von Gebäuden

Die Belastung der Luft mit Schadstoffen hat auch Auswirkungen auf den Unterhalt von Gebäuden. So müssen Fassaden häufiger gereinigt werden, und die korrodierende Wirkung gewisser Schadstoffe führt dazu, dass Gebäude häufiger renoviert werden müssen. Dies führt zu Kosten von rund 170 Mio. Franken pro Jahr.

Mit dem Massnahmenplan Luft gegen die Luftverschmutzung

Der Kanton Zürich kontrolliert einerseits die Einhaltung der Vorschriften der LRV bei industriellen und gewerblichen Betrieben sowie bei Privatpersonen. Andererseits erlässt er im Rahmen des kantonalen Massnahmenplans Luftreinhaltung auch eigene Vorschriften. Beim aktuell gültigen Massnahmenplan Luftreinhaltung 2008 liegt der Schwerpunkt auf der Reduktion von gesundheitsgefährdenden Russpartikeln aus dieselbetriebenen Fahrzeugen und Maschinen sowie Holzheizungen. Neue grössere Holzfeuerungen (über 70 kW) müssen mit einem Staubfilter ausgerüstet werden, und bestehende Holzfeuerungen müssen vorzeitig saniert werden. Bei kleineren Holzfeuerungen (bis 70 kW) muss auf einen rauchfreien Betrieb geachtet werden.

Da auch Feuer von Wald-, Feld- und Gartenabfällen im Freien wesentlich zu den Feinstaub-Emissionen beitragen, dürfen Wald- und Feldabfälle in den Wintermonaten (November bis Februar) nur noch mit einer Ausnahmegewilligung verbrannt werden. Die Verbrennung von Gartenabfällen in dieser Zeit ist verboten.

Hintergrund dieser Regelung sind die winterlichen Inversionslagen, welche zu gesundheitsgefährdenden Smog-Situationen führen können (vgl. Randspalte). Zur Förderung von emissionsarmen und energieeffizienten Fahrzeugen hat der Regierungsrat am 1. Januar 2013 das neue Verkehrsabgabengesetz in Kraft gesetzt. Dieses beinhaltet einen Rabatt für besonders energieeffiziente und verbrauchsgünstige Fahrzeuge (vgl. Umweltschutz konkret, Kap. «Klimawandel», S. 50). Weiter hat der Regierungsrat auf 1. Januar 2014 zwei Weisungen zur umweltfreundlichen Beschaffung von Fahrzeugen, Maschinen und Geräten in Kraft gesetzt. Gleiche Anforderungen stellt er auch an seine Auftragnehmer (vgl. Kap. «Nachhaltig handeln: Beispiele aus der Verwaltung», S. 68).

Auch im Bereich der industriellen und gewerblichen Anlagen hat der Regierungsrat verschiedene Massnahmen festgesetzt. So muss beispielsweise der Umschlag von Treibstoffen an Tankstellen mit einem emissionsarmen System vorgenommen werden, um die Entweichung von VOC-Emissionen zu vermindern.

Zur Reduktion der Ammoniak-Emissionen aus der Landwirtschaft setzt der Kanton Zürich auf finanzielle Anreize. Das im Jahr 2012 lancierte «Ressourcenprogramm Ammoniak» entschädigt Landwirte für umweltschonendes Ausbringen der Gülle (vgl. Umweltschutz konkret, S. 44).

Weiterführende Informationen

- ▶ www.luft.zh.ch
- ▶ www.ostluft.ch
- ▶ www.bafu.admin.ch/Luft
- ▶ www.cerclair.ch
- ▶ Massnahmenplan Luftreinhaltung 2008, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL, 2010)
- ▶ Luftqualität in der Ostschweiz und in Liechtenstein, Jahresberichte Ostluft

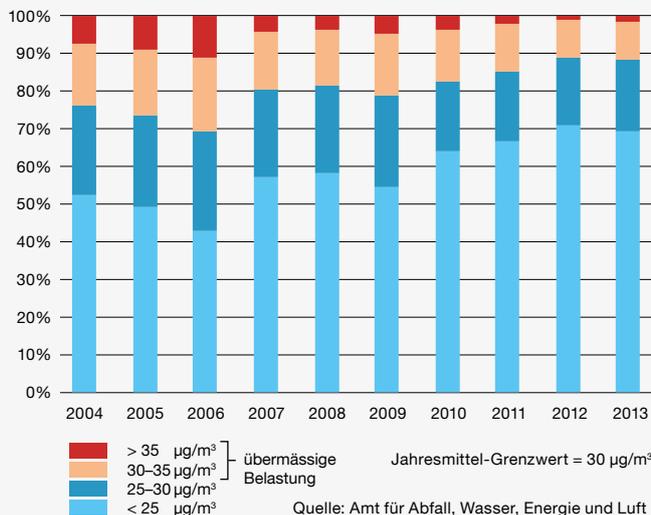
Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?

1 Bis 2020 sind maximal 2% der Bevölkerung übermässig mit Stickstoffdioxid (NO₂) belastet



Abb. 43

Anteil belastete Bevölkerung durch NO₂ (2004–2013)

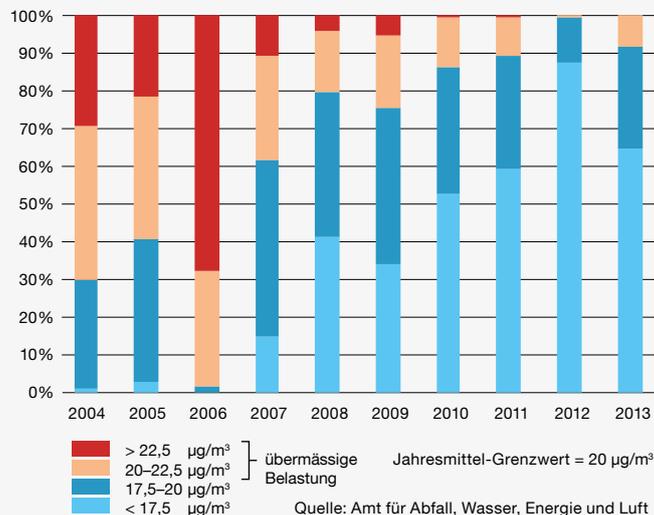


2 Bis 2020 sind maximal 4% der Bevölkerung übermässig mit Feinstaub (PM10) belastet



Abb. 44

Anteil belastete Bevölkerung durch PM10 (2004–2013)



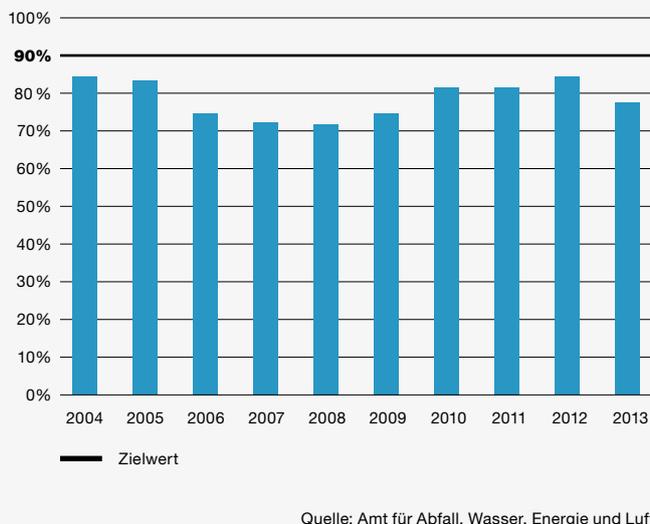
3 90% der luftschadstoffemittierenden Anlagen erfüllen die lufthygienischen Anforderungen



Abb. 45

Anteil Anlagen, welche die lufthygienischen Anforderungen erfüllen (2004–2013)

Aufgrund von Änderungen der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) und des Massnahmenplans Luftreinhalte sind die Anforderungen an Luftschadstoffe ausstossende Anlagen strenger geworden. Der Anteil konformer Anlagen ist daher kurzfristig zurückgegangen.

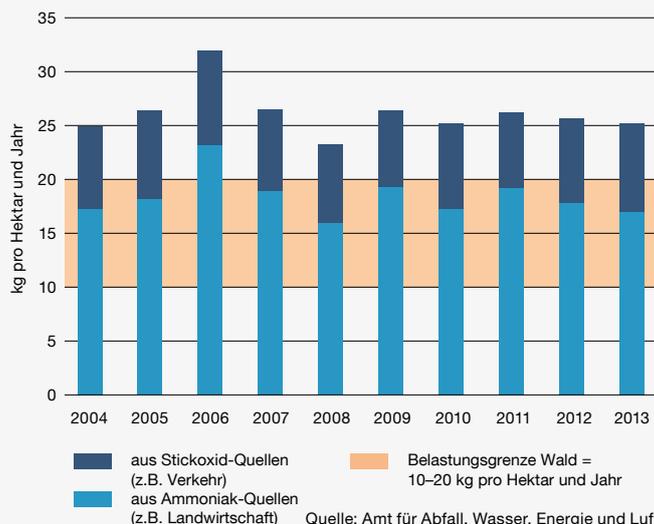


4 Reduktion des Stickstoffeintrags in den Wald und andere empfindliche Ökosysteme



Abb. 46

Stickstoffeintrag im Wald, Messstation Bachtel (2004–2013)



Handlungsbedarf



- ▶ Zu hoher Schadstoffausstoss in den Bereichen Verkehr, Feuerungen, Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft
- ▶ Zu hohe Belastung mit Luftschadstoffen beeinträchtigt die Gesundheit der Bevölkerung
- ▶ Zu hohe Stickstoffeinträge aus der Luft belasten Wälder und empfindliche Ökosysteme

Massnahmen

- ▶ Massnahmenplan Luftreinhalte aktualisieren und umsetzen
- ▶ Luftreinhalte-Vorschriften des Bundes konsequent durchsetzen und kontrollieren
- ▶ Immissionsmessungen weiterführen und auf aktuelle Fragestellungen ausrichten
- ▶ Massnahmen zur Reduktion von Luftschadstoffen und Treibhausgasen: Synergien nutzen, Konflikte vermeiden



Klimawandel findet statt: Geringerer CO₂-Ausstoss und Anpassungsstrategien sind notwendig

Hitzewellen, Trockenheit und Hochwasser – der schleichende Klimawandel und seine Folgen gefährden die Region. Der Kanton Zürich reagiert mit der Doppelstrategie, den CO₂-Ausstoss zu vermindern und sich vorsorglich gegen die Gefahren zu schützen.

Klimawandel verschärft bestehende Probleme

Das Klima verändert sich im Verlauf des 21. Jahrhunderts, weltweit und damit auch im Kanton Zürich. Die Veränderungen sind zwar schleichend, aber doch deutlich erkennbar. Dies zeigen aktuelle Studien des Bundes, welche auf den Grundlagen des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) basieren. Der Hauptgrund für den Klimawandel ist die globale Zunahme von Treibhausgasen wie Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) und synthetischer Gase (HCF, PCF und SF₆) in der Atmosphäre. Das CO₂ entsteht vorwiegend durch die Verbrennung fossiler Treib- und Brennstoffe und macht 85% aller Treibhausgasemissionen aus (gemessen in CO₂-Äquivalenten); es steht somit im Mittelpunkt der Klimadiskussion.

Je nach Entwicklung des globalen CO₂-Ausstosses ist in der Schweiz bis zur zweiten Jahrhunderthälfte mit einer Temperaturerhöhung von 1,4 °C bis 3,2 °C im Winter und 1,6 °C bis 3,5 °C im Sommer zu rechnen. Im Sommer werden die Niederschläge insgesamt deutlich abnehmen, gleichzeitig werden Tage mit

Starkregen zunehmen. Auch intensive Hitzewellen werden häufiger eintreten. In der Winterzeit wird es vermutlich weniger kalte Tage und Nächte geben. Generell ist mit häufigeren und intensiveren Extremereignissen zu rechnen.

Der Klimawandel wird die heutigen Herausforderungen akzentuieren: Die Hitzebelastung in den Städten wird vergrössert; die für die Landwirtschaft problematische Sommertrockenheit wird zunehmen; das Hochwasserrisiko steigt an, und die Hangstabilität nimmt ab; Lebensräume und Artenzusammensetzung werden sich rascher verändern, und Schadorganismen, Krankheitserreger für Mensch und Tier sowie gebietsfremde Arten werden sich weiter ausbreiten.

Als Reaktion auf den Klimawandel ist eine Doppelstrategie gefragt: Durch die Verminderung der Treibhausgasemissionen kann Einfluss auf das Ausmass des Klimawandels genommen werden. Tatsache ist aber, dass der Klimawandel auch bei einem Rückgang der Treibhausgasemissionen stattfinden wird – einfach weniger ausgeprägt. Daher sind vorsorglich Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu treffen.

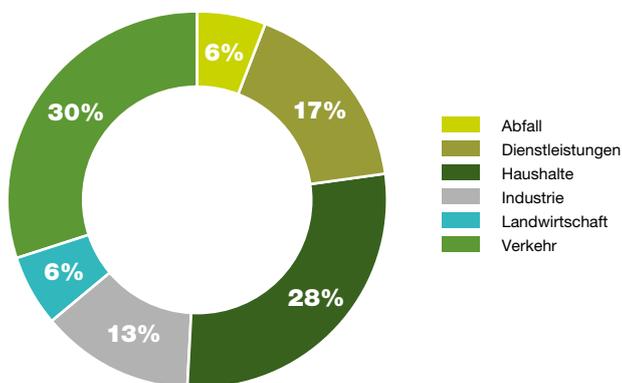
Den Ausstoss von Treibhausgasen vermindern

Der Klimawandel ist global verursacht und kann auch nur global in Grenzen gehalten werden: durch eine weltweite markante Reduktion der Treibhausgasemissionen. Die Schweiz soll gemäss CO₂-Gesetz ihre Treibhausgasemissionen im Inland bis 2020 um mindestens 20% gegenüber 1990 senken. Je nach Verursacher gelten unterschiedliche Teilziele und Zwischenziele für das Jahr 2015 (vgl. Abb. 48). Auch der Kanton Zürich leistet einen Beitrag zur Verminderung. Aktuell belaufen sich die CO₂-Emissionen im Kanton Zürich auf rund 5 Tonnen pro Einwohner/-in und Jahr. Die Emissionen sollen jedoch bis 2050 auf 2,2 Tonnen CO₂ pro Kopf reduziert werden (vgl. Abb. 50). Dieses Ziel ist im kantonalen Energiegesetz festgeschrieben.

Die CO₂-Emissionen stammen grösstenteils aus dem Treibstoffverbrauch von Fahrzeugen und der Wärmeerzeugung bei Industrie, Dienstleistungen und Haushalten (vgl. Abb. 47). Der Verbrauch fossiler

Abb. 47

Treibhausgasemissionen nach Verursacher (2010)



Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Brenn- und Treibstoffe ist deshalb durch eine Steigerung der Energieeffizienz und den vermehrten Einsatz erneuerbarer Energie zu senken. Auf Kurs sind Neubauten wie auch neue Personenwagen (vgl. Abb. 51), die stetig energieeffizienter werden. Zudem ist der Anteil an nicht fossilen Energieträgern in der Wärmeerzeugung markant gestiegen und wird vor allem dank vermehrter Nutzung von Umweltwärme noch weiter steigen. Grosses Potenzial besteht bei der energetischen Verbesserung bestehender Gebäude; diese sollten zukünftig häufiger energetisch saniert oder durch einen Neubau ersetzt werden. Bei der Mobilität sind – nebst den technischen Verbesserungen hinsichtlich CO₂-Ausstoss – kürzere Arbeits- und Freizeitwege erstrebenswert.



Zukünftig ist vermehrt mit Extremereignissen wie Hochwasser zu rechnen (Hauptbahnhof Zürich, Hochwasser 2005).
Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Auch die Landwirtschaft trägt unter anderem mit dem Ausstoss von Methan bei der Viehzucht zu den Treibhausgas-Emissionen bei, wenn auch nur geringfügig (6% aller Emissionen; vgl. Abb. 47). Das Bundesamt für Landwirtschaft hat eine Klimastrategie erarbeitet, welche neben Anpassungsstrategien auch die Verminderung von Treibhausgas-Emissionen zum Ziel hat. Zudem suchen Zürcher Bauern im Rahmen des Projekts «Agro-CO₂ncept» auf regionaler Ebene nach konkreten Klimaschutzmassnahmen in der landwirtschaftlichen Produktion (vgl. Umweltschutz konkret, Kap. «Landwirtschaft», S. 28).

Anpassungsstrategien sind gefragt

Gegen die zunehmenden Gefahren wie Hitzebelastung, Sommertrockenheit, Hochwasserrisiko, Hanginstabilität, Veränderung der Biodiversität und Verbreitung von Krankheiten sind rechtzeitig Massnahmen zu ergreifen. Und trotzdem, der Klimawandel wird die Sicherheit des Lebensraums im Kanton Zürich nicht grundsätzlich gefährden. Die Landwirtschaft kann sogar von der Temperaturerhöhung profitieren, zumindest dann, wenn genügend Wasser vorhanden ist.

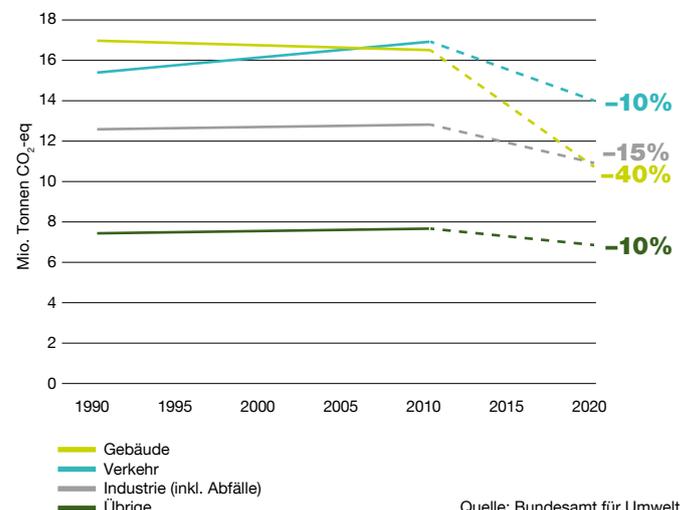
Im Kanton Zürich wurden in allen kritischen Bereichen bereits Massnahmen getroffen oder eingeleitet. Beispiele sind: Warndienste bei Hitzewellen und Notfallpläne für Risikogruppen (v.a. Kleinkinder und ältere Menschen), Planungshinweise für Gebiete mit hoher lokaler Wärmebelastung (Lokalklima, Ausführungen siehe S. 50), Berücksichtigung von Extremereignissen beim Hochwasserschutz, Erhöhung der Wasserversorgungssicherheit durch regionale Vernetzung, Bekämpfung gebietsfremder Tiere und Pflanzen mit hohem Schadenspotenzial. Der Kanton Zürich hat bereits 2007 die Auswirkungen des Klimawandels und mögliche Anpassungsstrategien in einem Bericht dargelegt. Eine Aktualisierung ist in Vorbereitung.

Nationale Klimapolitik

Die Schweiz verfolgt eine aktive Politik zur Reduktion der Treibhausgase. Das CO₂-Gesetz beabsichtigt, die Emissionen im Inland bis 2020 um mindestens 20% gegenüber 1990 zu senken. Je nach Sektoren gelten unterschiedliche Teilziele (vgl. Abb. 48), die mit verschiedenartigen Massnahmen erreicht werden sollen. So zum Beispiel durch eine CO₂-Abgabe auf fossile Brennstoffe, Emissionshandel für energieintensive Unternehmen, energetische Sanierung von Gebäuden, CO₂-Emissionsvorschriften für Personenwagen sowie durch Bildung, Information und Beratung.

Abb. 48
Schweizweiter CO₂-Ausstoss nach Sektoren (1990–2010)

Zielvorgaben für 2020 gemäss CO₂-Gesetz (im Vergleich zu 1990)



Quelle: Bundesamt für Umwelt

Beispiel: Anpassungsstrategien bei Verschlechterung des Lokalklimas

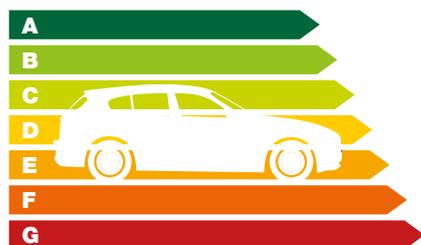
Das Wohlbefinden der Bevölkerung hängt stark mit dem lokalen Klima im Siedlungsgebiet zusammen. Ist es im Sommer heiss, sinkt die Leistungsfähigkeit und Gesundheitsrisiken nehmen zu. Besonders ältere Personen, Kinder und bereits geschwächte Menschen reagieren empfindlich darauf. Für das lokale Klima sind jedoch nicht nur überregionale Wetterlagen verantwortlich, auch regionale und lokale Faktoren wie Vegetation und Bebauung haben einen Einfluss darauf. Durch Bebauung, Bodenversiegelung und Wärmespeicherung in und zwischen Bauten sind vor allem städtische Gebiete von schlechter Durchlüftung und erhöhten Temperaturen betroffen (vgl. Abb. 49). Diese Problematik wird sich zukünftig durch den Klimawandel und seine Auswirkungen weiter verschärfen. In den städtischen Gebieten, wo künftig verstärkt eine Innenentwicklung und Erhöhung der Dichten stattfindet, ist das Lokalklima häufig ungünstig oder belastet. Daher soll in diesen Gebieten dem Lokalklima gebührend Beachtung geschenkt werden. Das gute Lokalklima im Umland und in den ländlichen Gebieten ist durch eine Eindämmung der Zersiedelung und Verhinderung von weiteren Bodenversiegelungen zu erhalten (vgl. Kap. «Siedlungsentwicklung», S. 10).

Um die Problematik bewältigen zu können, ist das Lokalklima ein Teilprojekt der langfristigen Raumentwicklungsstrategie. Diese empfiehlt klimagerechtes Planen und Bauen, damit eine ausreichende Durchlüftung der Siedlungsstrukturen gewährleistet wird. Auch sollen schattenspendende Vegetation sowie Grün- und Freiflächen in Siedlungen integriert werden.

Weiterführende Informationen

- ▶ www.energie.zh.ch
- ▶ www.bafu.admin.ch/klima
- ▶ www.climate-change.ch
- ▶ www.occc.ch
- ▶ Energieplanungsbericht 2013, Kanton Zürich (2013)
- ▶ Auswirkungen des Klimawandels und mögliche Anpassungsstrategien, Internationale Bodenseekonferenz und Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (IBK & AWEL, 2007)
- ▶ Klimawandel im Grossraum Zürich, Hrsg. Zürcher Kantonalbank (ZKB, 2013)
- ▶ Klimaänderung in der Schweiz: Indikatoren zu Ursachen, Auswirkungen, Massnahmen, Bundesamt für Umwelt (BAFU, 2013)

Umweltschutz konkret:

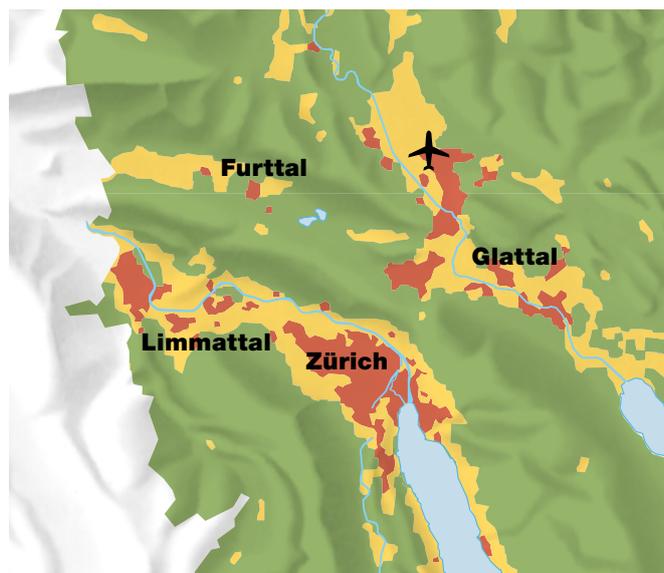


Finanzielle Anreize für energieeffiziente Fahrzeuge

Zur Förderung von emissionsarmen und energieeffizienten Fahrzeugen hat der Regierungsrat am 1. Januar 2013 das neue Verkehrsabgabengesetz in Kraft gesetzt. Dieses beinhaltet einen Rabatt für besonders energieeffiziente und verbrauchsgünstige Fahrzeuge. Fahrzeuge der Effizienzklasse A gemäss Energieetikette erhalten in den ersten vier Jahren ab Inverkehrsetzung einen Rabatt von 80% auf die Motorfahrzeugsteuer, Fahrzeuge der Effizienzklasse B einen Rabatt von 50%. Davon ausgenommen sind besonders energieintensive Fahrzeuge mit CO₂-Emissionen von mehr als 130 g/km.

Abb. 49

Lokalklima: Belastungssituation im Kanton Zürich



- belastetes Lokalklima: erhöhte Temperaturen und schlechte Durchlüftung
- ungünstiges Lokalklima: erhöhte Temperaturen oder schlechte Durchlüftung
- gutes Lokalklima: nicht erhöhte Temperaturen und gute Durchlüftung

Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?

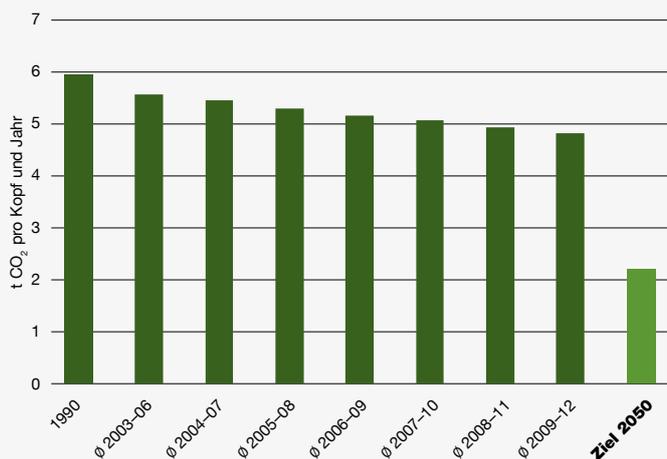
1 Reduktion des CO₂-Ausstosses bis 2050 auf jährlich 2,2 Tonnen pro Kopf



Abb. 50

CO₂-Ausstoss pro Kopf (1990–2012)

Verbrennung fossiler Energien inkl. Flugverkehr, ohne Abfallverbrennung



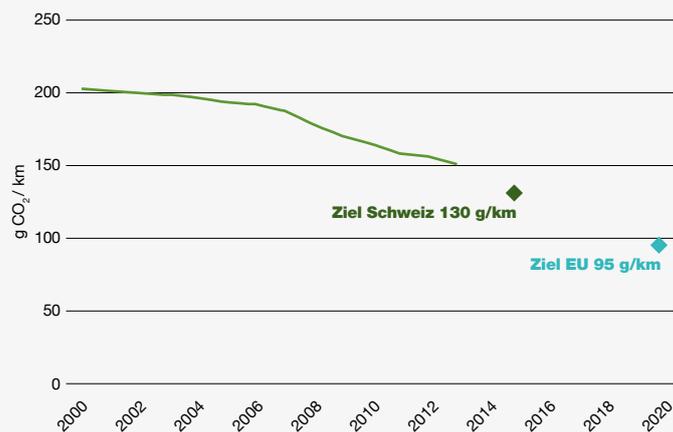
Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

2 Reduktion des CO₂-Ausstosses neu zugelassener Personenwagen



Abb. 51

CO₂-Ausstoss von Neuwagen (2000–2013)



Quelle: Kantonale Motorfahrzeugkontrolle, Viacar

Handlungsbedarf

- ▶ Erhöhung der Temperatur durch den Ausstoss von Treibhausgasen, insbesondere durch CO₂-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brenn- und Treibstoffe
- ▶ Klimawandel führt zu höheren Temperaturen, weniger Niederschlag im Sommer sowie mehr extremen Wetterereignissen mit hohen Folgeschäden und -kosten

Massnahmen

- ▶ CO₂-Emissionen reduzieren: mehr Energieeffizienz und Ersatz fossiler Brenn- und Treibstoffe; Attraktivität von CO₂-armen Verkehrsmitteln verbessern; Siedlungsqualität fördern, die kurze Wege unterstützt
- ▶ Zur Erreichung der langfristigen CO₂-Ziele sollen auf nationaler Ebene ein (staatsquotenneutrales) Lenkungssystem geprüft werden
- ▶ Anpassungsmassnahmen an den Klimawandel umsetzen



Den Gewässern mehr Raum geben und Mikroverunreinigungen bekämpfen

Die Wasserqualität der Gewässer ist insgesamt gut; Sorgen bereiten die hohen Phosphorgehalte einzelner Seen sowie Mikroverunreinigungen in Fliessgewässern, zum Beispiel aus Pflanzenschutzmitteln. Neben sauberem Wasser braucht es einen naturnah strukturierten Lebensraum. Mit Revitalisierungsprojekten soll die Vielfalt an Tieren und Pflanzen zurückkehren.

Fliessgewässer: Mikroverunreinigungen im Brennpunkt

In den 70er und 80er Jahren führten Gewässerverschmutzungen regelmässig zu Fischsterben und Algenwucherungen in Fliessgewässern. Dank umfangreicher Gewässerschutzmassnahmen in der Siedlungsentwässerung und der Landwirtschaft sowie dem Phosphatverbot in Waschmitteln gelang es ab Mitte der 80er Jahre, die Wasserqualität dauerhaft zu verbessern (vgl. Abb. 55). Eine akute Gefährdung der Wasserlebewesen tritt kaum mehr auf, da das für sie giftige Ammonium (vgl. Abb. 52) und Nitrit nur noch ganz selten in erhöhten Konzentrationen vorkommen. Allerdings weisen immer noch rund 35% aller Gewässerabschnitte eine mässige bis hohe Belastung durch Nitrat (vgl. Abb. 52) und Phosphat auf. Diese haben ihren Ursprung vor allem im Siedlungsabwasser und in der Landwirtschaft.

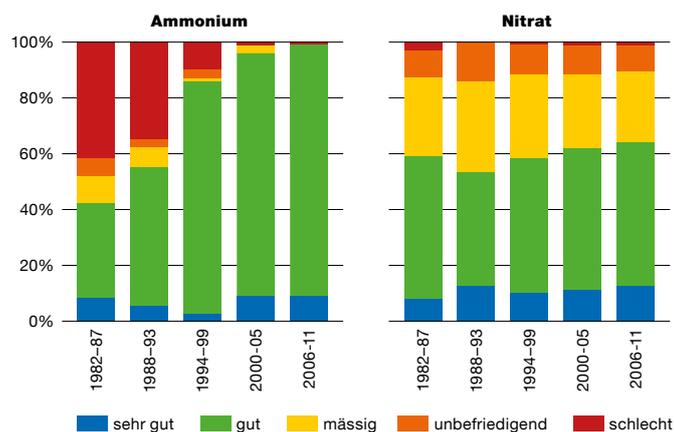
Von zunehmender Bedeutung ist die Belastung durch Mikroverunreinigungen (vgl. Randspalte, S. 54). Bereits sehr tiefe Konzentrationen von Pestiziden können Wasserlebewesen schädigen. Erhöhte Pestizidbelastungen treten nicht nur in landwirtschaftlich genutzten, sondern auch in dicht besiedelten Gebieten auf. Untersuchungen zeigen, dass die Kleintierfauna unterhalb von Abwasserreinigungsanlagen (ARA) deutlich häufiger durch Pestizide beeinträchtigt ist als oberhalb.

«Gebändigte» Fliessgewässer wieder naturnah gestalten

Neben sauberem Wasser brauchen Bäche und Flüsse natürliche Abfluss- und Temperaturverhältnisse sowie einen natürlich strukturierten Lebensraum. Nur so können sie eine standorttypische Vielfalt an Tieren und Pflanzen beherbergen. Aufgrund der hohen Bevölkerungsdichte und des starken Nutzungsdrucks wurden in der Vergangenheit viele Fliessgewässer begradigt und ausgebaut. Dies führte zu einem Verlust natürlicher Lebensräume in und entlang von Gewässern. Heute weisen knapp die Hälfte (1800 km) aller untersuchten Gewässerabschnitte ungenügende Strukturen auf (vgl. Abb. 56). Wasserbauprojekte werden heute naturnah gestaltet. Seit 1989 haben Kanton und Gemeinden im Rahmen von Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekten rund 120 km Bäche ausgedolt und revitalisiert. In den Jahren von 2009 bis 2013 waren dies durchschnittlich knapp sieben Kilometer. Damit konnte das Ziel von jährlich fünf Kilometer revitalisierten Gewässerstrecken erreicht werden (vgl. Abb. 56). Diese fünf Kilometer entsprechen jedoch nicht einmal einem Prozent der stark beeinträchtigten und eingedolten Fliessgewässer. Neben den notwendigen finanziellen Ressourcen fehlen in vielen Fällen der Raum und auch die Bereitschaft der Anstösser, welche für eine Revitalisierung nötig wären.

Abb. 52

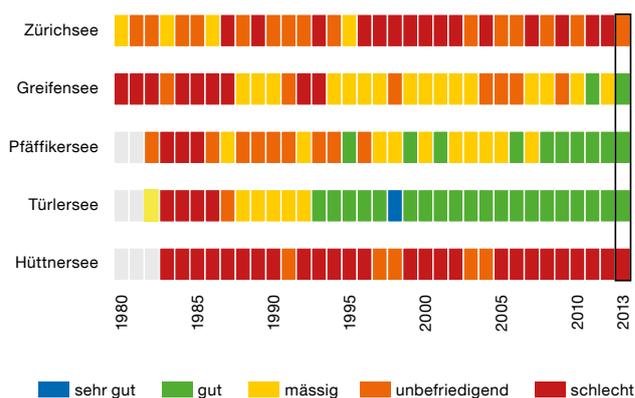
Beurteilung der Ammonium- und Nitratkonzentrationen in Fliessgewässern (1982–2011)



Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Abb. 53

Beurteilung der Algenmengen in den grossen Seen (1980–2013)



Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Mit dem im Jahr 2011 geänderten Gewässerschutzgesetz haben die Kantone neu den Raumbedarf für die oberirdischen Gewässer festzulegen, welcher für die Gewährleistung der natürlichen Funktionen, den Schutz vor Hochwasser und die Gewässernutzung nötig ist. Im Weiteren haben die Kantone dem Bund eine Revitalisierungsplanung vorzulegen und diese in den nächsten 20 Jahren umzusetzen. Die Kantone sind zudem verpflichtet, dem Bund eine Planung zur Verminderung oder Beseitigung der negativen Auswirkungen der Wasserkraftnutzung auf die Gewässer (z.B. verhinderte Fischwanderung) vorzulegen und diese bis 2030 umzusetzen.

Wasserqualität und Verbauung der Gewässer gefährden die Vielfalt

Die Beeinträchtigungen der Wasserqualität und des Lebensraums haben zu einem Rückgang empfindlicher Arten geführt. Die Kleintierfauna befindet sich nur in 43% und die Fischpopulationen in 64% aller untersuchten Gewässerabschnitte in einem guten bis sehr guten Zustand. Die aquatische Vegetation wurde durch das Verbauen und die Verschmutzung der Gewässer ebenfalls beeinträchtigt. In rund der Hälfte aller Gewässerabschnitte ist die Zusammensetzung der aquatischen Pflanzengemeinschaften nicht standorttypisch oder weist eine eingeschränkte Vielfalt auf. Auch finden gebietsfremde Pflanzen am Ufer von Fließgewässern gute Bedingungen, um sich rasant zu vermehren und die heimischen Pflanzen zu verdrängen (vgl. Kap. «Stoffe und Organismen», S. 32).

Aufatmen bei den Fischen dank geringeren Phosphorkonzentrationen in Seen

Die Qualität von Seewasser wird in erster Linie durch die vorhandene Phosphorkonzentration bestimmt. Je mehr Phosphor in den Seen ist, umso stärker können sich Algen vermehren. Dies ist problematisch, weil ihr Abbau am Seegrund zu Sauerstoffmangel führen kann. Um die Phosphorbelastung zu reduzieren, wurden deshalb in den vergangenen Jahrzehnten erhebliche Anstrengungen in der Siedlungsentswässerung und der Landwirtschaft unternommen. Als Folge dieser Massnahmen sank die Phosphorbelastung seit Beginn der 70er Jahre deutlich. Aufgrund des hohen Bevölkerungswachstums im Einzugsgebiet vieler Seen gingen die Phosphorkonzentrationen in den letzten 15 Jahren jedoch nur noch langsam zurück oder stagnierten. Die Phosphorkonzentrationen im Zürich-, Pfäffiker- und Türlenersee können heute als gut beurteilt werden. Im Greifen- und Hüttnersee sind die Konzentrationen nach wie vor zu hoch (vgl. Abb. 57). Die Reduktion der Phosphorbelastung hat in

allen Seen ausser dem Zürich- und Hüttnersee zu einem starken Rückgang der Algenmengen geführt (vgl. Abb. 53). Auch im Zürichsee ging das Algenwachstum in den oberflächennahen Wasserschichten zurück. Dadurch ist der See klarer geworden, und Licht dringt in grössere Wassertiefen vor, wovon die Burgunderblutalge profitiert. Sie hat bescheidene Lichtansprüche und kann dadurch Phosphor über einen grösseren Tiefenbereich nutzen und grosse Mengen an Algenbiomasse bilden.

Nach wie vor ist das Tiefenwasser aller Seen während mehrerer Monate sauerstofffrei und noch weit von natürlichen Verhältnissen entfernt. Einerseits führt der Abbau der jährlich neu gebildeten Algen, andererseits Ablagerungen von Tieren und Pflanzen aus früheren Jahren zu einem Sauerstoffmangel im Tiefenwasser. Die Situation hat sich jedoch etwas entspannt: Den Fischen und anderen Organismen stehen heute grössere Zonen mit ausreichend Sauerstoff zur Verfügung als noch Mitte der 70er Jahre.

Umweltschutz konkret:



Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Hochwasserschutz und Renaturierung der Limmat für Mensch und Natur

Die rund 130 Jahre alten Hochwasserschutzbauten zwischen Zürich-Höngg und Oberengstringen genügten den heutigen Anforderungen nicht mehr. Es bestand die Gefahr, dass Dämme überströmte und angrenzende Gebiete mit hohem Schadenpotenzial überflutet würden. Deshalb hat der Kanton Zürich in den Jahren 2012 und 2013 den Hochwasserschutz verbessert und den 1,8 Kilometer langen Limmatabschnitt für mehr Artenvielfalt und Erholungsqualität renaturiert. Der alte Hochwasserdamm wurde teilweise landeinwärts versetzt, und die bestehende monotone, stark verbaute Uferböschung wurde durch ein Flachufer ersetzt. Dadurch kann ein neuer, autentischer Lebensraum für Vögel, Fledermäuse, Amphibien, Fische und Pflanzen entstehen. Das verbreiterte Flussbett mit aufgeschütteten Kiesbänken bildet nun eine natürliche Flusslandschaft. Sie wird sich durch künftige Hochwasser laufend verändern. Durch das Flachufer und den besseren Zugang zur Limmat wurde auch das beliebte Naherholungsgebiet aufgewertet.

Mehr Raum den Gewässern

Mit der Änderung der Gewässerschutzverordnung gelten seit Juni 2011 neue Bundesvorgaben, wie die Kantone den Raumbedarf der Gewässer für die Gewährleistung der natürlichen Funktionen, den Schutz vor Hochwasser und die Gewässernutzung zu sichern haben. Im Kanton Zürich wurde in den Gemeinden Uster, Dietikon, Turbenthal und Marthalen ein Pilotprojekt zur Festlegung des Gewässerums im Siedlungsgebiet durchgeführt. Die gewonnenen Erkenntnisse dienen dazu, das Verfahren und die Zuständigkeiten zu klären.

Gewässer revitalisieren, wo es sich lohnt

Der Kanton Zürich hat gemäss den Vorgaben des Bundes eine Revitalisierungsplanung erstellt. Mit einer GIS-Analyse und einer Einschätzung durch Experten wurde das Revitalisierungspotenzial für alle Fließgewässer ermittelt. Ausgehend vom Revitalisierungspotenzial sowie unter Berücksichtigung von Synergien und möglichen Konflikten, wurden an den Gewässern von kantonaler Bedeutung die prioritären Abschnitte bestimmt (insgesamt 55 km), die in den nächsten 20 Jahren revitalisiert werden sollen.

Mikroverunreinigungen

Der Begriff «Mikroverunreinigungen» bezieht sich auf alle künstlich hergestellten organischen Verbindungen, die in sehr tiefen Konzentrationen in den Gewässern nachgewiesen werden. Diese Stoffe stammen aus Produkten wie Pflanzenschutzmitteln, Medikamenten, Kosmetika oder Putzmitteln. Einige von ihnen gefährden bereits in Spuren die Lebewesen im Wasser oder die Qualität des Trinkwassers. Sie finden ihren Weg in die Gewässer, weil sie entweder absichtlich in die Umwelt ausgebracht oder – falls sie nach Gebrauch im Abwasser landen – in den Abwasserreinigungsanlagen nur unvollständig abgebaut werden.

Grundwasser: gute Qualität, aber auch unerwünschte Stoffe

Obwohl das Grundwasser meist von guter Qualität ist, bereiten einige unerwünschte Wasserinhaltsstoffe nach wie vor Sorgen. So die erhöhten Nitratgehalte, welche in erster Linie auf die Auswaschung landwirtschaftlich intensiv genutzter und gedüngter Böden zurückzuführen sind. Die Situation hat sich zwar vielerorts dank verstärktem Trend in Richtung ökologischer Landwirtschaft verbessert (vgl. Kap. «Landwirtschaft», S. 28). Trotzdem werden in einzelnen Trinkwasserfassungen immer noch Nitratgehalte gemessen, die über dem Toleranzwert für Trinkwasser von 40 mg/l liegen. Auch das Qualitätsziel für Nitrat im Grundwasser von 25 mg/l konnte in den letzten fünf Jahren nur bei rund drei Vierteln aller Trinkwasserfassungen erreicht werden (vgl. Abb. 58). Das Pilotprojekt bei der Grundwasserfassung Baltenswil zeigt, dass mit einer Extensivierung der Landwirtschaft langfristig der Nitratgehalt im Grundwasser gesenkt werden kann (vgl. Abb. 54).

Auch organische Mikroverunreinigungen (vgl. Randspalte) können im Grundwasser nachgewiesen werden. Bei den aus der Landwirtschaft stammenden Pestiziden sind heute zwar nur noch sehr vereinzelt Inhaltsstoffe nachweisbar, die den Anforderungswert überschreiten. Mit den heu-

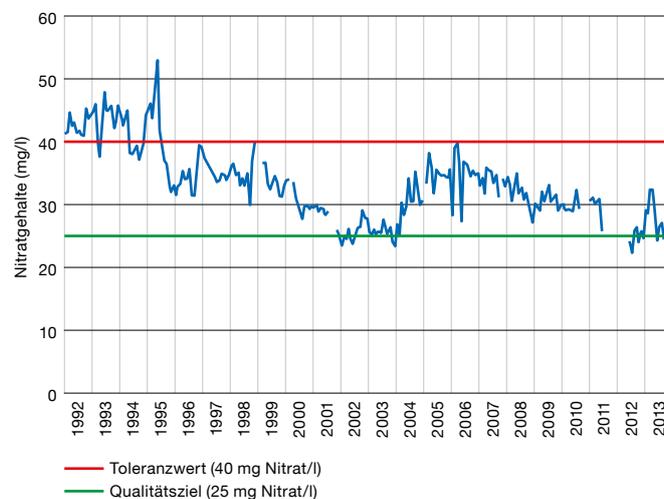
tigen Analysemethoden werden jedoch vermehrt auch die Abbauprodukte von Pestiziden erfasst, und deren Beurteilung ist heute noch nicht ausreichend geregelt. Die Belastungen des Grundwassers mit Chemikalien aus Siedlungsgebieten und Industrie (z.B. Lösungsmittel) sind in den vergangenen Jahren auf sehr tiefem Niveau konstant geblieben. Auch Medikamentenrückstände sind im Grundwasser vereinzelt in Spuren nachweisbar. Obwohl aufgrund des aktuellen Wissensstands eine gesundheitliche Beeinträchtigung selbst bei einem lebenslangen Konsum des Grundwassers als Trinkwasser ausgeschlossen werden kann, sind solche Mikroverunreinigungen im Trinkwasser unerwünscht.

Weiterführende Informationen

- ▶ www.gewaesserschutzgesetz.zh.ch
- ▶ www.gewaesserqualitaet.zh.ch
- ▶ www.wasser.zh.ch
- ▶ Zürcher Gewässer 2012, Entwicklung – Zustand – Ausblick, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich (AWEL, 2012)
- ▶ Mikroverunreinigungen in der Glatt und im Grundwasser des Glattals, Ergebnisse der Untersuchungskampagne 2012/13, AWEL (2013)
- ▶ Wasserqualität der Seen, Fließgewässer und des Grundwassers im Kanton Zürich, Statusbericht 2006, AWEL (2006)

Abb. 54

Nitratgehalt im Grundwasser beim Pilotprojekt «Sanierung der Grundwasserfassung Baltenswil, Bassersdorf» (1992–2013)



Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?

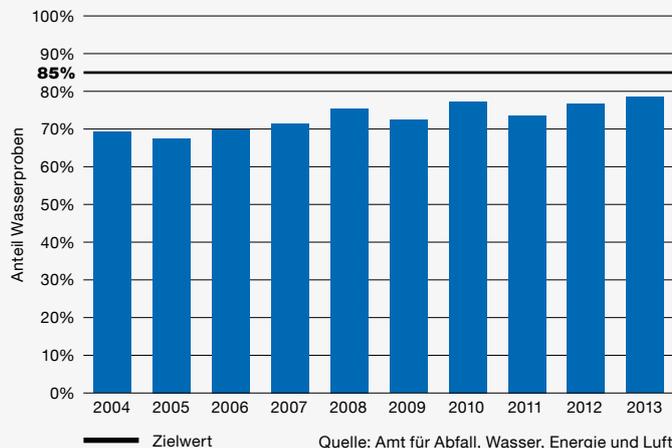
1 Bis 2025 sind die Qualitätsanforderungen an Fließgewässer zu 85% erfüllt



Abb. 55

Fließgewässer: Anteil der Wasserproben, welche die Zielvorgaben gemäss Bundesamt für Umwelt einhalten (2004–2013)

Zielvorgaben bezüglich Ammonium, Nitrit, Nitrat und Phosphat

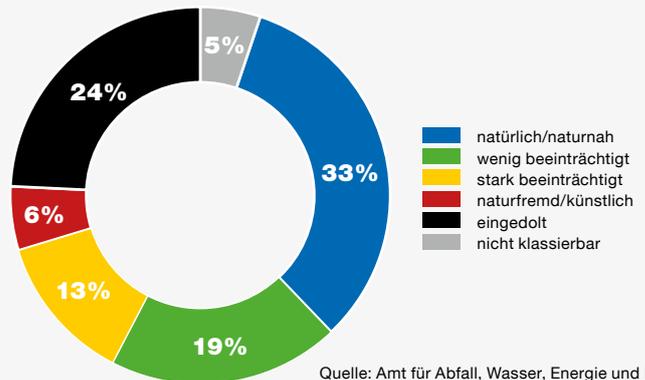


2 Die Gewässerstruktur von mindestens 5 km Fließgewässer oder Seeufer werden jährlich aufgewertet



Abb. 56

Gewässerstruktur der 3630 km Bäche und Flüsse (2009–2011)

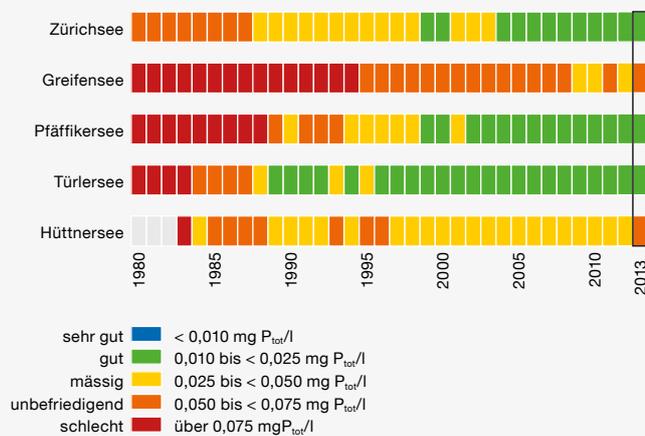


3 Die Seen enthalten weniger als 0,025 mg Phosphor/l



Abb. 57

Beurteilung der Gesamtphosphorkonzentrationen in den Zürcher Seen (1980–2013)

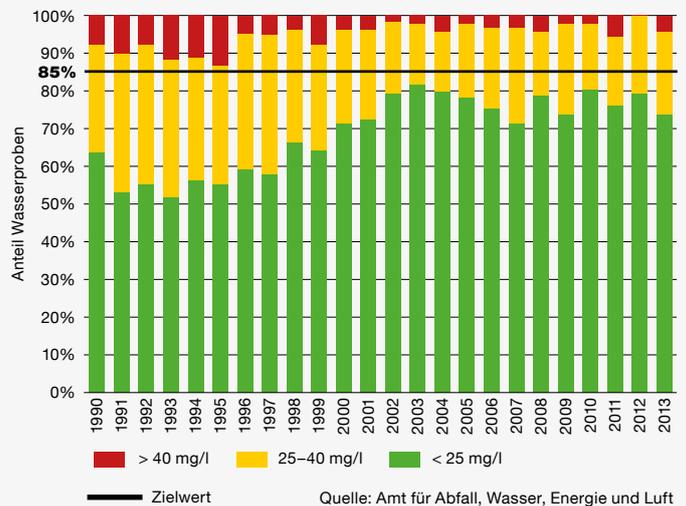


4 Bis 2025 sind die Qualitätsanforderungen an das Grundwasser zu 85% erfüllt (Nitratgehalt < 25 mg/l)



Abb. 58

Nitratgehalt im Grundwasser (1990–2013)



Handlungsbedarf

- ▶ Eingeschränkte Vielfalt von Kleinlebewesen, Fischen und Wasserpflanzen in Fließgewässern
- ▶ Lebensräume in und entlang von Fließgewässern sind rund zur Hälfte stark beeinträchtigt
- ▶ Grundwasser mit zum Teil erhöhten Nitratgehalten
- ▶ Mikroverreinigungen aus Landwirtschaft und Siedlungsentwässerung belasten Fließgewässer und Grundwasser
- ▶ Erhöhte Nährstoffbelastung in kleinen Bächen im Landwirtschaftsgebiet oder bei ungenügender Verdünnung von gereinigtem Abwasser
- ▶ Erhöhte Phosphorkonzentrationen im Greifen- und Hüttnersee

Massnahmen

- ▶ Raumbedarf der Gewässer langfristig sichern, Gewässer revitalisieren und negative Auswirkungen der Wasserkraftnutzung verringern
- ▶ Massnahmen an der Quelle und in der Siedlungsentwässerung sowie Abwasserreinigung zur Reduktion der Mikroverreinigungen umsetzen
- ▶ Abwasserreinigungsanlagen an Flüssen mit schlechtem Verdünnungsverhältnis aufheben
- ▶ Anforderungen an die Stickstoffelimination durch ARA verstärken
- ▶ Massnahmen für eine ökologische Orientierung der Landwirtschaft verstärken



Böden stehen weiterhin unter Druck

Mit dem Boden gilt es haushälterisch umzugehen, er ist flächenmässig sowie bezüglich seiner Fruchtbarkeit zu erhalten und zu schützen. Schädigungen können schwerwiegende Folgen haben: Nutzungen müssen eingeschränkt werden, und versauerte Waldböden führen zu instabilen Wäldern. Fortschritte konnten bei der Erfassung der belasteten Standorte sowie beim Verschieben von belastetem Bodenmaterial erzielt werden.

Fortschreitende Versauerung von Waldböden bekämpfen

Im Wald bewirken Luftschadstoffe wie Stickoxide, Ammoniak sowie die Streu von Nadelbäumen eine verstärkte Versauerung der Böden. Über die Hälfte der in den Jahren 1995 bis 1999 untersuchten Böden waren bis in 20 cm Tiefe stark versauert (Bodensäuregrad $\text{pH} \leq 4,3$), davon die Hälfte bis über 50 cm und verschiedene Böden sogar bis über 150 cm Bodentiefe. Im Vergleich dazu musste bis 2010 ein weiteres Fortschreiten der Bodenversauerung festgestellt werden, nahm doch der pH-Wert in der Bodentiefe 0–60 cm zwischen 2000 und 2010 bei drei Fünftel der rund 180 untersuchten Standorte noch weiter ab (vgl. Abb. 59). Die Versauerung von Waldböden hat zur Folge, dass

die Bäume nicht mehr ausreichend mit Nährstoffen versorgt sind. Wälder werden dadurch auch anfälliger auf Windwurf (vgl. Kap. «Wald», S. 64). Die Basensättigung zeigt auf, in welchem Mass Nährstoffe für die Bäume zur Verfügung stehen (vgl. Randspalte). Liegt diese über 40%, so sind ausreichend Nährstoffe verfügbar. Auf über einem Viertel der untersuchten Standorte liegt die Basensättigung jedoch unter 40% (vgl. Abb. 64).

Mit der Umsetzung des Ressourcenprogramms zur Verminderung der Ammoniakemission aus der Landwirtschaft in den Jahren 2012 bis 2017 soll die Bodenversauerung in Zukunft gebremst verlaufen (vgl. Kap. «Luft», S. 44). In der Bodenüberwachung wird dies allerdings frühestens ab 2020 nachzuweisen sein. Da die Bodenversauerung aber bereits fortgeschritten ist, reichen diese – wenn auch äusserst wichtigen – Massnahmen an der Quelle nicht aus. Um weitere Massnahmen planen zu können, wird in einem ersten Schritt bis 2017 die bodenkundliche Karte der Wälder mit sauren Böden erstellt.

Boden haushälterisch nutzen

Der fortschreitende Verbrauch der nicht erneuerbaren und endlichen Ressource Boden ist problematisch. Um die vielfältigen Funktionen von Böden für Mensch und Natur langfristig zu erhalten, ist es vordringlich, natürlich gewachsene Böden zu schützen und geschädigte Böden zum Beispiel durch die Verwertung von Bodenaushub wiederherzustellen. Die kantonale Vollzugshilfe «Ressource Boden und Sachplan Fruchtfolgeflächen» legt die Grundsätze beim Bauen ausserhalb der Bauzonen und bei Nutzungsplanungen fest: Der Umgang mit Böden muss sparsam erfolgen, beim Bauen ist mit dem Boden sachgerecht umzugehen, und Bodenaushub ist zu verwerten. Erfolgt der bauliche Eingriff auf Fruchtfolgeflächen (vgl. Randspalte), so ist die Fläche andernorts zu kompensieren. Dies kann beispielsweise durch die Wiederherstellung von Böden geschehen, welche in früheren Jahren durch menschliche Tätigkeiten beeinträchtigt wurden. Die Kompensationspflicht gilt auch für Fruchtfolgeflächen, welche neu den Bauzonen zugeordnet werden sollen.

Abb. 59

Bodenversauerung: pH-Werte in Waldböden (2005–2009) und Veränderungen im Vergleich mit Messungen aus den Jahren 1995–1999

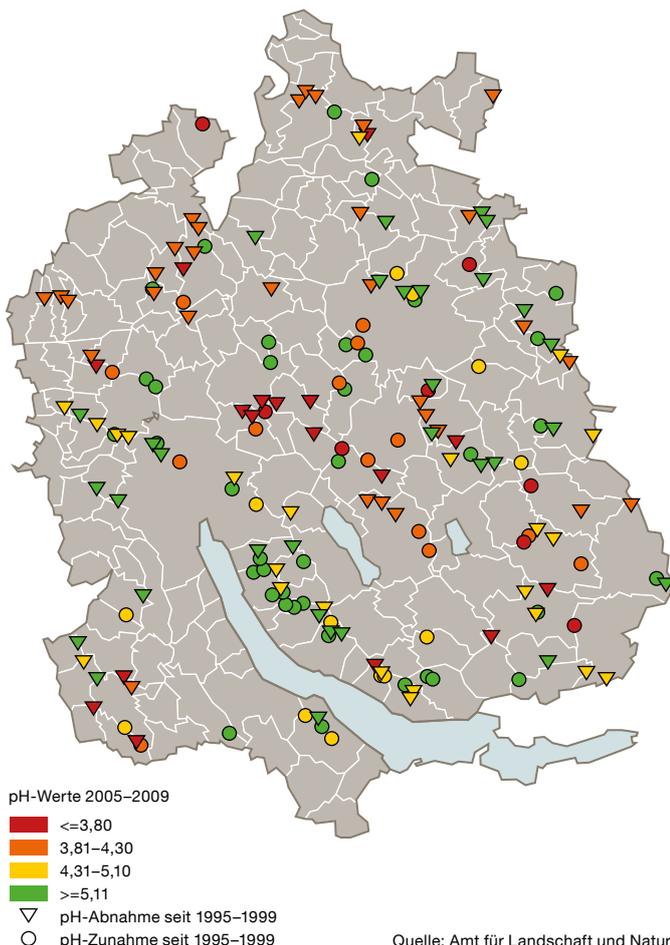
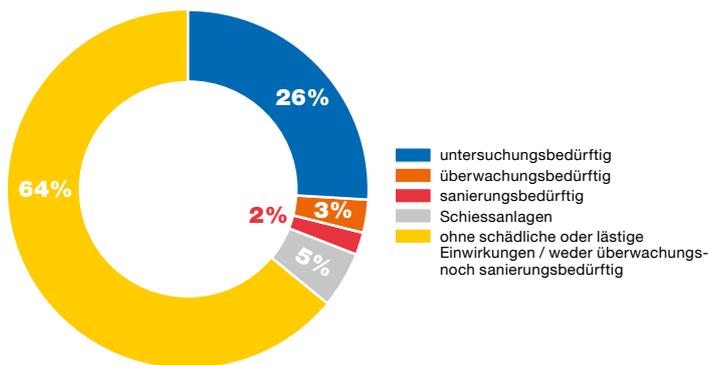


Abb. 60

Im «Kataster der belasteten Standorte» (KbS) eingetragene Standorte (2013)

Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Belastetes Bodenmaterial nur kontrolliert verschieben

Die Bautätigkeit im Kanton Zürich verursacht jährlich rund 2 Mio. m³ Bodenaushub. Mehr als die Hälfte des Aushubmaterials wird nicht vor Ort wiederverwertet, sondern verlässt die Baustellen. Rund ein Fünftel dieses Bodenaushubs ist mit Schadstoffen (z.B. Schwermetallen) belastet. Damit nicht andernorts bisher unbelastete Böden kontaminiert werden, muss die Verschiebung des belasteten Bodenaushubs kontrolliert erfolgen. Seit der Einführung einer Bewilligungspflicht für die Verschiebung von belastetem Bodenaushub im Jahr 2004 ist eine positive Entwicklung feststellbar. Das angestrebte Ziel «keine Neubelastungen bei 80% der Bodenverschiebungen» ist heute erreicht (vgl. Abb. 62).

«Belastete Standorte» immer besser im Griff

Belastete Standorte entstehen nicht nur bei Bautätigkeiten, sondern auch, wenn Abfälle unsachgemäss abgelagert werden, bei Unfällen schädliche Stoffe in die Umwelt gelangen oder Schadstoffe von Industrie- oder Gewerbebetrieben freigesetzt werden. Solche Belastungen des Untergrunds können insbesondere die Qualität des Grundwassers gefährden. Der grösste Teil der belasteten Standorte im Kanton Zürich ist in früheren Jahren entstanden; sie wurden in den letzten Jahren ermittelt und sind nun im «Kataster der belasteten Standorte» (KbS) erfasst. In diesem öffentlich zugänglichen Kataster, welcher laufend aktualisiert wird, sind derzeit rund 5700 Standorte aufgeführt. Diese entsprechen einer Fläche von rund 2700 ha oder 1,6% der Kantonsfläche. Nur ein kleiner Teil dieser Standorte birgt das Potenzial für schädliche oder lästige Auswirkungen auf Mensch und Umwelt.

Ob belastete Standorte sanierungs- oder überwachungsbedürftig sind, wird im Rahmen von Untersuchungen abgeklärt. Von den 400 bisher untersuchten Standorten gelten 3% als überwachungs- und 2% als sanierungsbedürftig (vgl. Abb. 60). Bis Ende 2017 soll für 800 weitere Flächen feststehen, ob sie saniert oder überwacht werden müssen. Belastete Standorte, welche sanierungspflichtig sind, entsprechen im rechtlichen Sinn einer «Altlast». Im Kanton Zürich wurden bisher 120 Altlasten saniert und so wiederum einer – wenn auch zum Teil eingeschränkten – Nutzung zugänglich gemacht.

Belasteten Bauaushub sinnvoll wiederverwerten

Jährlich fallen bei Bauvorhaben auf belasteten Standorten über 500 000 Tonnen belasteter Bauaushub und -abfälle an. Auch dieses belastete Material kann zum Teil wiederverwertet und so zurück in den Baustoffkreislauf geführt werden. Es kann zur Zementherstellung oder nach entsprechender Aufbereitung im Baustoffrecycling eingesetzt werden. Zurzeit werden rund 45% der belasteten Bauaushube und -abfälle wiederverwertet; der Rest wird deponiert. Das Potenzial für eine Wiederverwertung ist jedoch deutlich grösser.

Mensch und Umwelt vor schadstoffbelasteten Böden schützen

Schadstoffbelastungen finden sich jedoch nicht nur bei «belasteten Standorten» (siehe oben), sondern auch entlang von Verkehrswegen oder in Gärten. Sind Böden stark mit Schadstoffen belastet, müssen die Kantone die Gefährdung abklären und falls notwendig bestimmte Nutzungen einschränken oder gar verbieten. Im Kanton Zürich wurden bisher

Bodenschutz in der Landwirtschaft

Erosion und Bodenverdichtung belasten Böden auch im Kanton Zürich. Die Bundesvollzugshilfe «Bodenschutz in der Landwirtschaft» will hier gegensteuern. Auf der Basis von Risikokarten sollen Einzelparzellen beurteilt und – falls nötig – Massnahmen umgesetzt werden.

Sicherung von Fruchtfolgeflächen (FFF)

Der Sachplan Fruchtfolgeflächen des Bundes verpflichtet den Kanton Zürich, 44 400 ha ackerfähiges Kulturland zu sichern. Mit einem Bestand von 44 500 ha (kantonalen Richtplan, Stand 24.03.14) wird diese Vorgabe knapp erfüllt; Reserven sind keine vorhanden. Der bereits seit 1995 im kantonalen Richtplan verankerte, sorgsame Umgang mit den FFF muss deshalb konsequent umgesetzt werden. Unvermeidbare Verluste von FFF müssen durch Rückzonung von Baulandreserven oder Aufwertung beeinträchtigter Böden kompensiert werden. Davon ausgenommen sind Verluste von FFF durch landwirtschaftliche, zonenkonforme Bauten.

Basensättigung – ein wichtiger Indikator für die Bodenversauerung

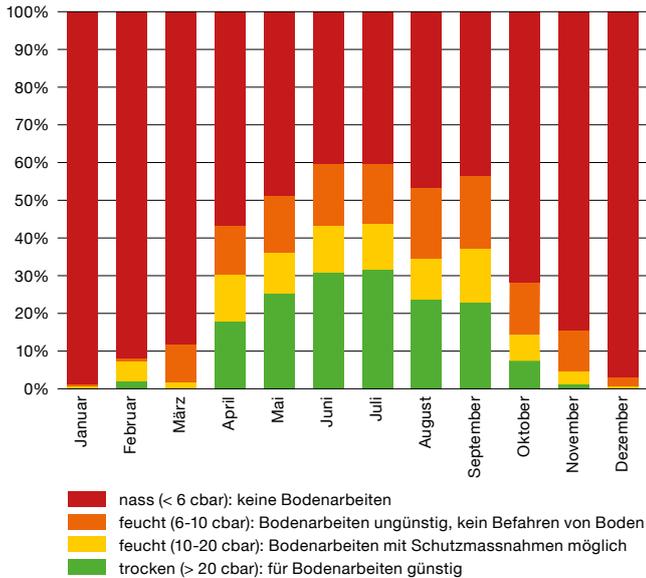
Die Basensättigung ist einer der wichtigsten Indikatoren für das Ausmass der Bodenversauerung. Sie zeigt auf, welcher Anteil der Speicherplätze im Boden mit den Nährstoffen Calcium, Magnesium und Kalium belegt ist. Je geringer der pH-Wert ist, umso kleiner wird die Basensättigung und somit die Verfügbarkeit von Pflanzennährstoffen. Böden gesunder Wälder zeigen eine Basensättigung von über 40%. Bei einer Basensättigung unter 40% sind die wichtigsten Pflanzennährstoffe nur noch unzureichend verfügbar.

Grosse Cadmium- und Quecksilberaltlast saniert

Im Vorfeld eines Bauvorhabens wurde unvorhergesehen eine Cadmium- und Quecksilberaltlast angetroffen. Um die zonenkonforme Nutzung zu gewährleisten, musste sie dringend saniert werden. Es wurden knapp 10 000 Tonnen Bodenmaterial fachgerecht als Sonderabfall ausgehoben und entsorgt. Dabei fielen rund eine Vierteltonne Cadmium und fast 50 kg reines Quecksilber an. Dank der Sanierung bestehen für die Nutzung keinerlei Einschränkungen mehr, und die vorgesehene Wohnüberbauung kann auf einem unbelasteten Grundstück erstellt werden.

Abb. 61

Gemittelter Jahresverlauf der Bodenfeuchte «typischer» Zürcher Oberböden (2004–2013)



Schiessanlagen, Schwimmbäder, in der Stadt Zürich einige Schrebergärten sowie Einzelfälle mit teilweise sehr hohen Belastungen beurteilt und die vom Bund vorgegebenen Nutzungsvorgaben erlassen. So dürfen im Umfeld von Schiessanlagen kantonsweit rund 40 ha weder landwirtschaftlich bzw. gartenbaulich genutzt noch betreten werden. Auf weiteren 60 ha ist die Nutzung eingeschränkt. Aus Kapazitätsgründen werden gegenwärtig lediglich aktuelle Fälle bearbeitet; ein systematisches Erfassen stark belasteter Flächen hat bisher nicht stattgefunden.

Wiederherstellung von Böden sachgerecht durchführen

Im Zusammenhang mit baulichen Eingriffen, Kiesgruben oder Deponien sowie Terrainveränderungen müssen Böden in erheblichem Umfang wiederhergestellt werden. Dieser komplette oder teilweise Neuaufbau von Böden – so genannte Bodenrekultivierungen – genügte den Anforderungen des Bodenschutzes bis vor einigen Jahren nicht. Die Fruchtbarkeit rekultivierter Böden war meist schlechter, als sie ursprünglich gewesen war. Hauptursachen waren ungenügender Bodenaufbau, ungeeignetes Material sowie Verdichtungen.

Im Jahr 2003 wurden verbindliche Planungs- und Ausführungsvorgaben für Bodenrekultivierungen ausserhalb der Bauzonen eingeführt, wie zum Beispiel die Berücksichtigung der Bodenfeuchte bei der Beurteilung von zulässigen Bodenarbeiten oder bei der Wahl von Maschinen (vgl. Abb. 61). Mit diesen neuen Vorgaben ist es gelungen, den Anteil mangelhafter Bodenrekultivierungen von rund 50% im Jahr 2004 auf heute rund 10% zu senken.

Insbesondere verbesserte Informationen und der Einbezug von Fachleuten bei grösseren Vorhaben dürften dazu beitragen, dass die Bodenrekultivierungen heute sachgerechter geplant und ausgeführt werden.

Weiterführende Informationen

- ▶ www.boden.zh.ch
- ▶ www.altlasten.zh.ch
- ▶ Massnahmenplan Bodenschutz, Amt für Landschaft und Natur (ALN, 2012)
- ▶ Ressource Boden und Sachplan Fruchtfolgeflächen, Umsetzung in den Gemeinden, Amt für Landschaft und Natur und Amt für Raumentwicklung (ALN & ARE, 2011)
- ▶ Richtlinien für Bodenrekultivierungen, ALN (2003)
- ▶ Merkblatt Bodenprojekte, ALN (2012)
- ▶ Merkblatt Terrainveränderungen in der Landwirtschaftszone, ALN
- ▶ Handbuch der belasteten Standorte – Nachschlagewerk für die Altlastenbearbeitung im Kanton Zürich, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL, 2012)
- ▶ Alte Lasten – neue Chancen, Das Altlastenprogramm des Kantons Zürich, AWEL (2008)
- ▶ Verwertungsregel für die Entsorgung von belasteten Bauabfällen, AWEL (2014)
- ▶ Mit Abfällen belasteter Standort: Was müssen Grundeigentümer und Bauherren wissen? AWEL (2009)

Umweltschutz konkret:



Quelle: Amt für Landschaft und Natur

Sinnvolle Verwertung von Flusssedimenten

Die Ansprüche an die heutige und künftige Nutzung des Gebiets des unteren Thurlaufs sind vielfältig: Natürliche Auenlandschaften, Hochwasserschutz, sanfter Erholungstourismus sowie hochwertige Landwirtschaftsflächen. Bei der Revitalisierung der Thurauen sind Flusssedimente ausgehoben und ein Teil davon auf die dahinterliegenden Landwirtschaftsböden gebracht worden. Dadurch konnte die landwirtschaftliche Nutzungseignung dieser ehemals ebenfalls durch das Wasser der Thur entstandenen Böden verbessert werden. Sachgerechte Planungen mit definierten Zielsetzungen und eine fachkompetente Ausführung sind jedoch Bedingung hierfür. Abgrabungen und Verwertungen von Sedimenten im Gebiet der ehemaligen Thurauen sind vergleichbar mit natürlichen Ab- und Auflandungen in Auengebieten. Die treibende Kraft «das Wasser» wurde ersetzt durch Bagger und LKW, zum Nutzen von Natur und Landwirtschaft.

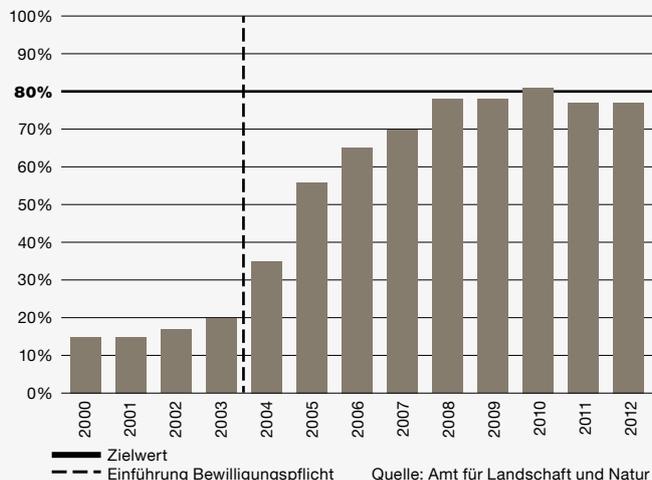
Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?

1 Keine Neubelastungen von Böden bei 80% der Verschiebungen von belastetem Bodenmaterial



Abb. 62

Gelenkter Anteil an belastetem Bodenaushub (2000–2012)



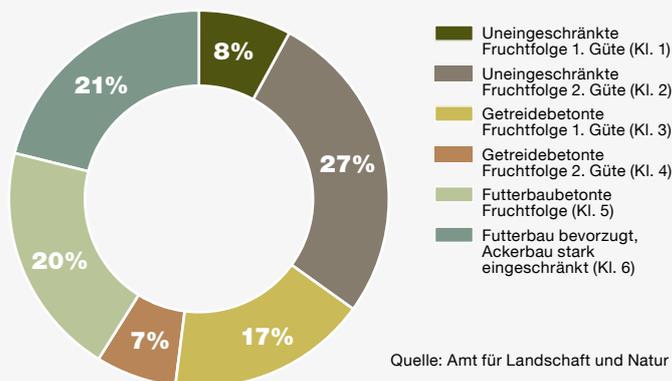
2 Der durch den Kanton Zürich zu sichernde Mindestumfang von 44 400 ha Fruchtfolgeflächen (FFF) ist in Menge und Qualität erreicht



Gemäss Kantonalem Richtplan 2014 (Stand 24.03.14) verfügt der Kanton Zürich über Fruchtfolgeflächen (FFF) im Umfang von 44 500 ha. Die landwirtschaftliche Nutzungseignung der Böden ist sehr unterschiedlich. Die Böden der Nutzungseignungsklassen 1–5 werden ganz, die Böden der Nutzungseignungsklasse 6 lediglich zur Hälfte an die FFF angerechnet, da letztere ackerbaulich eingeschränkt nutzbar sind.

Abb. 63

Landwirtschaftliche Nutzungseignung der Fruchtfolgeflächen (2014)



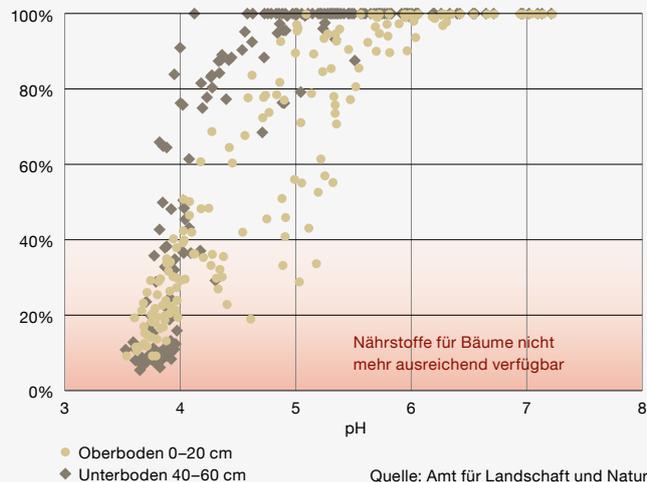
3 Keine Standorte mit einer Basensättigung unter 40%



Abb. 64

Basensättigung in Waldböden (Messperiode 2005–2009)

vgl. Randspalte Seite 57



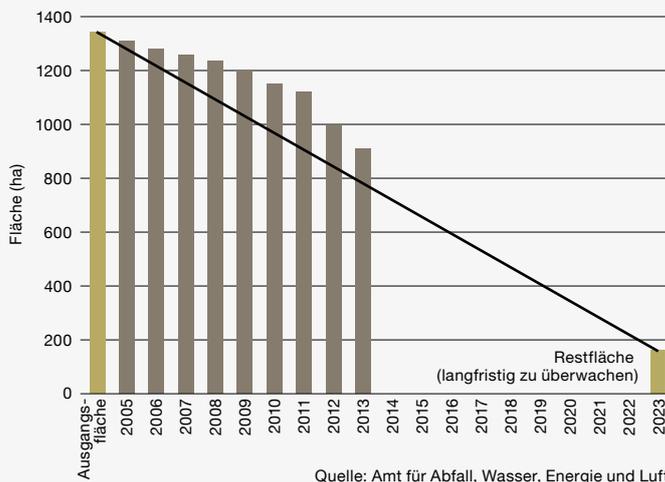
4 Bis 2023 sind alle belasteten Standorte untersucht und beurteilt und – wo nötig – die akut gefährlichen Altlasten saniert oder gesichert. Wo erforderlich, wird die Überwachung fortgesetzt



Abb. 65

Fläche der belasteten Standorte im Kanton Zürich (2005–2013)

Fläche (ha) mit altlastenrechtlichem Handlungsbedarf (untersuchungs-, überwachungs-, sanierungsbedürftig)



Handlungsbedarf

- ▶ Bodenbelastung durch Schadstoffe ist weiterhin teilweise zu hoch
- ▶ Die Bodenversauerung der Waldböden schreitet weiter fort
- ▶ Fruchtbare Böden gehen durch Bautätigkeiten verloren
- ▶ Die Grünraumbewirtschaftung bewirkt teilweise Verdichtung und Erosion von Böden
- ▶ Für viele im «Kataster der belasteten Standorte» (KbS) eingetragene Standorte ist noch unklar, ob sie sanierungs- oder überwachungsbedürftig sind
- ▶ Belastete Standorte stellen eine potenzielle Gefahr für Mensch und Umwelt (insbesondere das Grundwasser) dar

Massnahmen

- ▶ Bodenversauerung kartieren und durch Massnahmen an der Quelle bekämpfen
- ▶ Verbrauch von Fruchtfolgeflächen (FFF) kompensieren
- ▶ Zur Bekämpfung von Erosion und Verdichtung Grundlagen erarbeiten und Instrumente bereitstellen
- ▶ Belasteten Bodenaushub kontrolliert verschieben, um Neubelastungen zu verhindern
- ▶ Bodenrekultivierungen fachgerecht ausführen
- ▶ Sanierungsbedürftigkeit von im KbS eingetragenen Standorten abklären und wichtigste Standorte sanieren
- ▶ Neue Verwertungsregel «50% der belasteten Bauabfälle sind zu verwerten» umsetzen



Biodiversität nimmt weiter ab und wird banaler – punktuell führen Massnahmen zu Erfolgen

Dank Naturschutzmassnahmen konnten verschiedene Erfolge erzielt werden. Insgesamt nehmen die einheimische Artenvielfalt und ihre Bestände jedoch weiter ab. Durch die intensive Nutzung des Raums gehen weiterhin Lebensräume für spezialisierte Arten verloren, und sie werden stärker durch «Allerweltsarten» verdrängt. Um diese Entwicklungen zu stoppen, reichen die bisherigen Anstrengungen nicht aus.

Viele Arten aufgrund kleiner Bestände gefährdet

Die Biodiversität im Kanton Zürich ist nach wie vor bedroht. Dies zeigt sich exemplarisch an der Entwicklung des Bestands von 240 gefährdeten Tier- und Pflanzenarten, welche seit 2001 regelmässig erhoben werden. Damit ihr langfristiges Überleben gesichert ist, wären bei allen Arten (deutliche) Vergrösserungen der Bestände nötig. Effektiv ist jedoch bei 18% der untersuchten Arten eine Abnahme zu beobachten, während nur bei 13% der Bestand zunimmt (vgl. Abb. 68). Diejenigen Arten, welche eine positive Entwicklung zeigen, werden bis auf wenige Ausnahmen durch spezifische Massnahmen gefördert. Trotz dieser erfreulichen Erfolge kommen viele der geförderten Arten nach wie vor nur in wenigen und häufig kleinen Beständen vor, die unter der kritischen Grösse für ein langfristiges Überleben liegen. Gegenüber der Periode von 2004 bis 2007, in der bei 15% der Arten eine Abnahme und bei 20% eine Zunahme der Bestände festgestellt wurde, hat sich die Situation weiter verschlechtert.

Die Generalisten verdrängen die Spezialisten

In den letzten Jahren wurden die aktuellen Bestände für die Artgruppen «Brutvögel» und «Tagfalter» erhoben und mit denjenigen vor rund 15 bis 20 Jahre verglichen. Diese Ergebnisse sowie auch weitere gesamtschweizerische Untersuchungen zeigen eine besorgniserregende Entwicklung: In vielen Lebensräumen sind Spezialisten, das heisst für die einzelnen Standorte charakteristische Arten, am Verschwinden. Gleichzeitig nehmen so genannte Generalisten oder «Allerweltsarten» zu. Diese Banalisierung der Artenvielfalt, das heisst die Ausbreitung der Generalisten auf Kosten der Spezialisten, führt dazu, dass sich zwei zufällig ausgewählte Orte innerhalb des Kantons in ihren Artengemeinschaften immer stärker gleichen.

Schwindende Artenvielfalt im Kulturland

Insbesondere im Kulturland ist der Druck auf die spezialisierten Arten hoch. Ein Vergleich der Brutvorkommen typischer Vögel des Kulturlands von 1988 mit 2008 zeigt einen teilweise massiven Rückgang der Vorkommen von Feldlerche, Gartenrotschwanz oder Kiebitz (vgl. Abb. 66). Obwohl im Kanton Zürich 14% der landwirtschaftlichen Nutzfläche als ökologische Ausgleichsfläche – beispielsweise als extensiv genutzte Wiesen, Hecken oder Buntbrachen – bewirtschaftet werden, scheint sich dies kaum positiv auf die Artenvielfalt auszuwirken. Hauptgrund dafür ist die mangelnde Qualität vieler Ausgleichsflächen: 60% erfüllen die Mindestanforderungen an die Qualität nach Ökoqualitätsverordnung nicht. Viele extensive Wiesen weisen zum Beispiel keine gefährdeten Pflanzenarten auf. Auch sind viele Wiesen zu dicht bewachsen, so dass die für viele Tiere interessanten offenen Bodenflächen fehlen. Mit der Agrarpolitik 2014 bis 2017 werden die Biodiversitätsbeiträge zur Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt neu strukturiert und die Qualität der Flächen stärker gefördert (vgl. Kap. «Landwirtschaft», S. 28). Ergänzend dazu werden weiterhin spezifische Artförderungsmaßnahmen und die Schaffung hochwertiger, nährstoffarmer Biotope wie Magerwiesen nötig sein.

Artenreiche Biotope leiden unter zu hohen Stickstoffeinträgen

Stickstoffeinträge, die oberflächennah aus landwirtschaftlichen Flächen in artenreiche Biotope gelangen, können mit ausreichend grossen extensiv genutzten Pufferzonen vermindert werden. Stickstoff gelangt jedoch auch aus der Luft in sensible Biotope (vgl. Kap. «Luft», S. 44). So leiden in der Schweiz 100% der Hochmoore, 84% der Flachmoore und 42% der Trockenwiesen und -weiden unter zu hohen Einträgen aus der Luft. Diese unerwünschte Düngung begünstigt nährstoffliebende Pflanzen. Seltene Arten, die auf nährstoffarme Biotope an-

Abb. 66

Brutvorkommen ausgewählter Vogelarten (1988 und 2008)

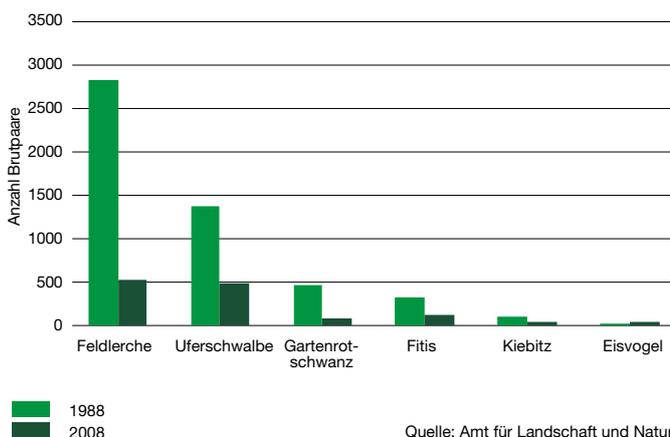
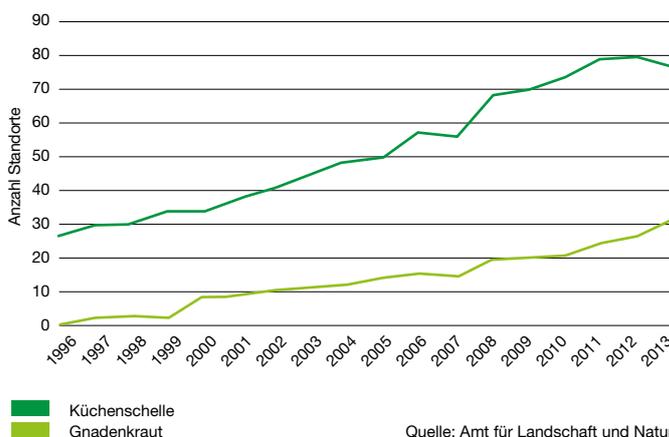


Abb. 67

Ausbreitung von zwei vom Aussterben bedrohten Pflanzenarten, für die Fördermassnahmen im Gange sind (1996–2013)*

*Datenbereinigung gegenüber Umweltbericht 2008



gewiesen sind, verschwinden. Auch bei starker Verminderung der Einträge ist eine Erholung der Biotope, wenn überhaupt, nur über Jahrzehnte zu erwarten. Umso dringlicher sind Massnahmen, die die Emissionen an der Quelle wirksam verringern.

Artenvielfalt im Wald – noch grosses Potenzial vorhanden

Seit der ersten Kartierung im Jahr 1988 hat sich die Artenvielfalt der Brutvögel im Wald wieder vergrössert, und die Bestände mehrerer typischer Waldarten haben wieder zugenommen. Dies verdeutlicht, dass die im Wald getroffenen Massnahmen Wirkung zeigen (vgl. Kap. «Wald», S. 64). Allerdings war zum Zeitpunkt dieser ersten Aufnahme der Zustand der Vogelwelt sowie die generelle Lebensraum- und Artenvielfalt im Wald bereits bedeutend weniger divers als früher. Aufgrund der geringen Nutzungsvielfalt, des zunehmenden Holzvorrates und des steigenden Nährstoffniveaus hatte sich die Artenvielfalt im Wald bereits damals verkleinert.

Aber nicht alle Waldarten konnten sich in den letzten Jahre erholen, so zum Beispiel die Tagfalterarten: Bei acht von neun Arten haben die Bestände abgenommen, nur eine Art konnte sich ausbreiten. Obwohl sich die Situation im Wald insgesamt verbessert hat, besteht weiterhin ein grosses Potenzial zur Vergrösserung der Artenvielfalt. Es braucht weitere gezielte Aufwertungsmassnahmen wie das Schaffen von lichten Wäldern oder vielfältigen Waldrändern und die Förderung von feuchten und trockenen Auenbiotopen sowie von Totholz, um die Vorkommen typischer Waldarten zu erhalten und das ökologische Potenzial verstärkt auszuschöpfen.

Umweltschutz konkret:



Der Silberscheckenfalter, ein typischer Bewohner von Flachmooren. Quelle: Amt für Landschaft und Natur

Flachmoor Witteri erwacht zu neuem Leben

Das Gebiet Witteri in Henggart wurde etwa 1940 drainiert, um das vorhandene Moor intensiv landwirtschaftlich zu nutzen. Durch die Trockenlegung baute sich die Torfschicht über die Jahrzehnte ab. Bodensenkungen und Vernässungen waren die Folge und erschwerten zunehmend die ackerbauliche Nutzung. Weil die Fläche ideale hydrologische und topografische Bedingungen dafür aufwies, wurde das Moor 2013 regeneriert. Die beanspruchten Fruchtfolgeflächen wurden an anderer Stelle kompensiert. Um die moortypischen nährstoffarmen und feuchten Verhältnisse wiederherzustellen, wurde der (aufgrund von Düngungen) nährstoffreiche Oberboden abgetragen, und die Drainageleitungen wurden unterbrochen. Punktuell wurden Mulden ausgehoben, die zeitweise unter Wasser stehen. Darin können sich nun ökologisch hochwertige Klein- und Grossseggenriede bilden, in den höher liegenden Bereichen Pfeifengraswiesen und trockene Magerwiesen. Dieses Mosaik aus feuchten und trockenen Standorten wird vielen seltenen und gefährdeten Arten neuen Lebensraum bieten.

Renaissance der Trockenwiesen im Rafzerfeld

Bei der Rekultivierung der Kiesgruben im Rafzerfeld werden 15% der Fläche als naturnahe Lebensräume gestaltet (vgl. Kap. «Abfall und Rohstoffe», S. 16). Dank des trockenen, warmen Klimas weist das Gebiet ein grosses Potenzial für Mager- und Trockenwiesen auf. Diese früher im Rafzerfeld weit verbreiteten Lebensräume sind aber, wie überall im Kanton Zürich, sehr stark zurückgegangen. Heute bereits erfolgreich realisierte naturnahe Flächen bieten neuen Lebensraum für eine reiche Flora und Fauna mit vielen seltenen Arten wie zum Beispiel der Schwarzen Mörtelbiene.

Moore: zu nährstoffreich und zu trocken

Die «Erfolgskontrolle Moorschutz» des Bundesamts für Umwelt von 2007 zeigt, dass viele Moore unter einem zu hohen Eintrag von Nährstoffen aus dem umliegenden Landwirtschaftsland sowie aus der Atmosphäre leiden (vgl. Kap. «Landwirtschaft», S. 28 und «Luft», S. 44). Häufig sind sie auch zu trocken, vor allem wegen alter Drainagesysteme. Austrocknung, Nährstoffüberschuss und mangelnde Bewirtschaftung führen dazu, dass Gehölze und Sträucher die moortypische Vegetation verdrängen. Durch die Verbuschung verlieren die Moore ihren typischen Charakter – ein Verlust für die biologische Vielfalt und das Landschaftsbild.

Handlungsbedarf bei den Fliessgewässern

Nach wie vor weist rund ein Drittel der untersuchten Gewässerabschnitte deutliche Defizite in der Zusammensetzung der Fischbestände auf (vgl. Abb. 70). Bei der Verbesserung der Lebensräume von Fischen besteht somit weiterhin grosser Handlungsbedarf (vgl. Kap. «Gewässer», S. 52).

Untersuchungen zur natürlichen Verlaichung der Bachforelle zeigen, dass diese in schmalen, kleinen Bächen am besten funktioniert. Dieser Befund bestätigt einmal mehr die Wichtigkeit der Anbindung auch kleiner Seitenbäche an ihre Hauptgewässer und der gezielten Beseitigung von Wanderhindernissen wie Staustufen.

Fördermassnahmen sind erfolgreich, wirken aber nur punktuell

Um dem Verschwinden der gefährdeten Spezialisten unter den Pflanzen- und Tierarten entgegenzuwirken, werden spezifische Fördermassnahmen umgesetzt. So konnten sich Pflanzenarten wie die Küchenschelle oder das Gnadenkraut dank gezielter Ansiedlungen in geeigneten Lebensräumen wieder ausbreiten (vgl. Abb. 67). Beim Eisvogel ist die Anzahl Brutpaare dank Massnahmen wie künstlichen Brutwänden gestiegen (vgl. Abb. 66). Schutz- und Fördermassnahmen führen jedoch nur punktuell zu Erfolgen, insgesamt vermögen sie die Abnahme vieler Bestände nicht aufzuhalten oder gar umzukehren. Dazu wären weitere naturnahe Flächen mit einer hohen Qualität und guter Vernetzung nötig. In diesen muss zudem der Bewuchs mit gebietsfremden Pflanzen (vgl. Kap. «Stoffe und Organismen», S. 33) verhindert werden, da die Lebensräume sonst für heimische Flora und Fauna verloren gehen können.

Langsame, aber stetige Zunahme der Schutzgebietsflächen

Das kantonale Inventar von 1980 weist 3600 ha wertvolle Flächen als Naturschutzobjekte von überkommunaler Bedeutung aus. Die Sicherung dieser Gebiete konnte weiter vorangetrieben werden. Seit 2008 wurden in acht Gemeinden neue Schutzverordnungen erlassen und 13 bereits bestehende Verordnungen überarbeitet. Bis 2013 wurde so der Schutz von insgesamt 2523 ha Naturschutzgebietsflächen sichergestellt (vgl. Abb. 69). Um diese wertvollen Flächen vor schädlichen Einflüssen aus der Umgebung zu schützen, wurden insgesamt 465 ha als Umgebungszonen ausgeschieden, für welche spezielle Bestimmungen gelten. Für 17% der im Inventar ausgewiesenen Flächen bestehen noch keine grundeigentümerverbindlichen Schutzbestimmungen; diese sind noch zu erarbeiten.

Ziele des Naturschutz-Gesamtkonzepts mit den bisherigen Mitteln kaum erreichbar

Aufgrund des Berichts «10 Jahre Naturschutz-Gesamtkonzept (NSGK)» von 2007 wurde ein Umsetzungsplan für die Jahre 2009–2015 erarbeitet. Die Beurteilung der einzelnen Ziele zeigt, dass beispielsweise bei der Qualität biologisch wertvoller Flächen (vgl. Randspalte) und bei der Förderung von Trockenwiesen Defizite bestehen. Auch die fortschreitende Zersiedelung steht im Widerspruch zu den angestrebten Zielen. Zudem wurden innerhalb des Siedlungsgebiets bisher zu geringe Anstrengungen zur Biodiversitätsförderung unternommen. Der Umsetzungsplan zeigt auf, dass mit den bisherigen Mitteln die Ziele des NSGK bis 2025 nicht erreicht werden können.

Sensibilisierung der Bevölkerung

Seit der Eröffnung des Naturzentrums Thurauen 2011 laden mit dem Nee-racherried, der Silberweide und dem Wildnispark Zürich insgesamt vier Naturschutzzentren zum Besuch ein. In verschiedenen grösseren Schutzgebieten, die auch wichtige Naherholungsgebiete sind, wurden zudem Rangerdienste eingerichtet, welche auf spezielle Beobachtungen hinweisen und Auskünfte erteilen. Mit dem zunehmenden Erholungsdruck auf viele Naturschutzgebiete gewinnt die Sensibilisierung der Bevölkerung weiter an Bedeutung.

Weiterführende Informationen

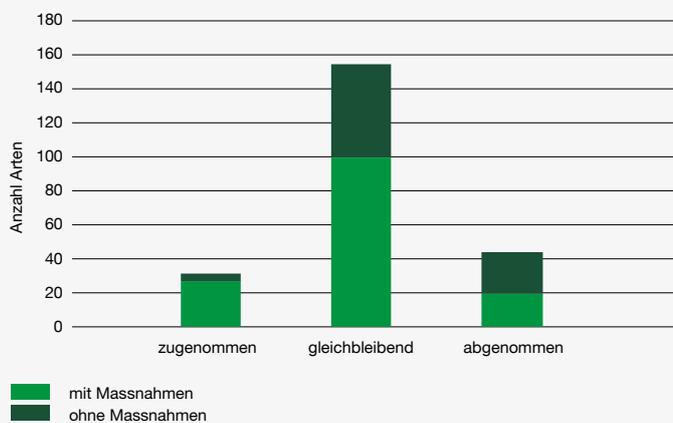
- ▶ www.naturschutz.zh.ch
- ▶ www.biodiversitymonitoring.ch
- ▶ Naturschutz Gesamtkonzept, Amt für Landschaft und Natur (ALN, 1995)
- ▶ Naturschutz Gesamtkonzept Umsetzungsplan 2009–2015, ALN (2010)
- ▶ Brutvogelbestände im Kanton Zürich 2008 und Veränderungen seit 1988, Schlussbericht, ZVS/Birdlife Zürich (2009)

Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?

1 Erhalten und fördern der Artenvielfalt



Abb. 68
Bestandsentwicklung von 240 bedrohten Tier- und Pflanzenarten (2010–2013)

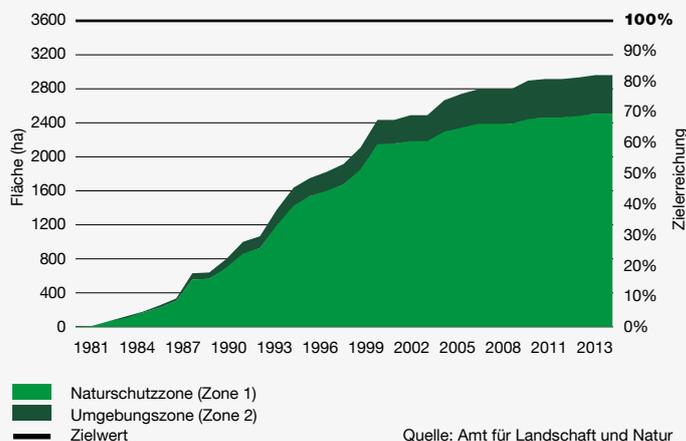


Quelle: Amt für Landschaft und Natur

2 Schutz von 3600 ha überkommunal bedeutender Lebensräume



Abb. 69
Schutzgebietsflächen und Zielerreichung (1981–2013)



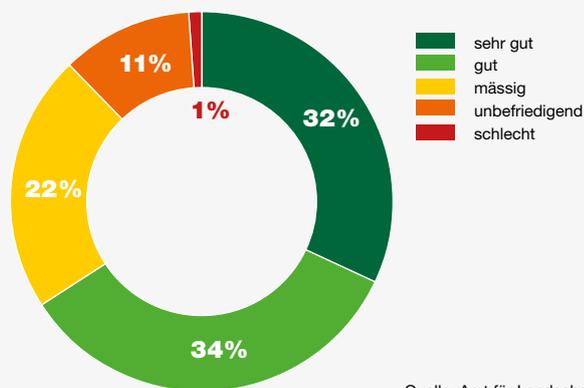
Quelle: Amt für Landschaft und Natur

3 Standorttypische Artenvielfalt bei den Fischen erhalten und fördern



Abb. 70
Zustand der Fischbestände an ausgewählten Bach- und Flussabschnitten (2012)

Bewertung gemäss Richtlinie des Bundesamts für Umwelt (MSK Stufe F)



Quelle: Amt für Landschaft und Natur

Handlungsbedarf

- ▶ Zu wenig ausreichend grosse, geeignete Lebensräume für die gefährdeten Tier- und Pflanzenarten vorhanden
- ▶ Banalisierung der Artenvielfalt in verschiedenen Lebensräumen
- ▶ Teilweise mangelnde Qualität der Naturschutzflächen und der ökologischen Ausgleichsflächen, unter anderem durch aktuelle Bewirtschaftung, zu hohen Nährstoffeintrag in nährstoffarme Biotope aus der Luft sowie aus umliegenden Flächen, Neophyten, Zerschneidung und Störungen von wertvollen Lebensräumen
- ▶ Defizite in der Zusammensetzung der Fischbestände

Massnahmen

- ▶ Umsetzung des Naturschutz-Gesamtkonzepts verstärkt vorantreiben
- ▶ Wertvolle Lebensräume mit Schutzverordnungen schützen, ökologisch ausreichende Pufferzonen ausscheiden
- ▶ Gefährdete Arten und Lebensräume mit Aktionsplänen verstärkt fördern
- ▶ Qualität der Schutzgebiete und der ökologischen Ausgleichsflächen durch angepasste Bewirtschaftung, Bekämpfung von Neophyten, Aufwertungs- und Regenerationsmassnahmen sowie Neuschaffung von hochwertigen Flächen verbessern
- ▶ Lebensräume in und entlang von Fließgewässern verbessern und seitlich vernetzen



Naturnahe Wälder sind artenreicher und widerstandsfähiger

Naturnahe Wälder sind vielfältiger, widerstandsfähiger und bieten Raum für Lebewesen aller Art. Standortgerechte und artenreiche Baumbestände sind auch wichtig, um für den Klimawandel gerüstet zu sein. Problematisch für die Waldgesundheit ist der anhaltend hohe Stickstoffeintrag.

Auch in kleineren Eichenflächen (über)lebt der Mittelspecht

Das Mittelspechtvorkommen im Kanton Zürich hat sich in den letzten zehn Jahren mehr als verdoppelt. Aktuell werden 381 Brutpaare gezählt. Die Massnahmen zur Förderung der Eichen haben wesentlich dazu beigetragen. Zusätzlich dürften aber auch überdurchschnittlich warme Frühlingsmonate den Bruterfolg der Spechte begünstigt haben. Durch die hohe Dichte an Brutpaaren werden auch kleinere, isolierte Eichenwaldflächen besiedelt.

Umweltschutz konkret:



Quelle: Institut für Angewandte Pflanzenbiologie

Frühwarnsystem Waldbeobachtung

Der Kanton Zürich beteiligt sich mit acht anderen Kantonen und dem Bundesamt für Umwelt seit bald 30 Jahren an einem Dauerbeobachtungsprogramm. Das Institut für Angewandte Pflanzenbiologie (IAP) beobachtet jährlich 13 500 Fichten, Buchen und Eichen auf 143 Untersuchungsflächen. Damit liegen regelmässig zuverlässige und regionsübergreifende Ergebnisse zur Waldentwicklung vor. Die Untersuchungen schaffen Grundlagen zum Verständnis und zur Erhaltung der vielfältigen Waldfunktionen. Dadurch können kritische Belastungsgrenzen ermittelt und die langfristigen Risiken besser abgeschätzt werden. Die aktuellen Ergebnisse bestätigen den bisherigen Trend: Die Versauerung der Waldböden nimmt weiter zu, das Nährstoffangebot wird schlechter und einseitiger, die Wurzelentwicklung schwächer und oberflächlicher, Krankheiten breiten sich aus.

Wertvolle Waldlebensräume schaffen und erhalten

Über die Hälfte der bei uns heimischen Tier- und Pflanzenarten lebt im Wald. Eher selten sind Lebensräume für licht- und wärmebedürftige Arten. Der Wald wird deshalb insbesondere auf wenig wüchsigen Standorten dauernd licht gehalten. Durch Massnahmen im Waldbau wird erreicht, dass bis 70% der Bodenfläche nicht mehr von Baumkronen bedeckt sind. Gemäss Naturschutz-Gesamtkonzept und dem Waldentwicklungsplan (WEP, vgl. Kap. «Waldwirtschaft», S. 30) sollen im Kanton Zürich rund 1000 ha solcher dauernd lichter Wälder entstehen. Inzwischen ist dieses Ziel fast zur Hälfte erreicht (vgl. Abb. 72).

Besonders artenreich sind gut strukturierte Waldränder. Diese werden deshalb gezielt gepflegt, insbesondere durchlässig und vielfältig gestaltet. Mit 440 km wurde bereits ein Viertel aller pflegewürdigen Waldränder ökologisch aufgewertet (vgl. Abb. 72).

Überhaupt nicht eingegriffen wird in den Naturwaldreservaten. Auf einer Zielfläche von 1700 ha soll während 50 Jahren die natürliche Entwicklung des Waldes zugelassen werden. Zusammen mit Waldeigentümer/-innen wurden bis Ende 2013 rund 1270 ha solcher Flächen vertraglich gesichert. Das unter anderem für Vögel, Insekten, Flechten und Pilze wertvolle Totholz wird, wo möglich, auch ausserhalb von Reservaten im Wald stehen oder liegen gelassen.

Eiche, Eibe und weitere seltene Baumarten gezielt fördern

Zu den ökonomisch und ökologisch wertvollsten Baumarten gehört die Eiche. Neben einem vielseitig verwendbaren Holz bieten Eichen vielen Tier- und Pilzarten Lebensraum oder Nahrung, und zwar mehr als jede andere Baumart. Sie wird inzwischen auf 1857 ha erfolgreich gefördert (vgl. Abb. 72). Ein anerkannter Indikator für grossflächige und naturnah gestaltete Eichenwälder ist der Mittelspecht (vgl. Randspalte). Sein vermehrtes Vorkommen zeigt, dass die Fördermassnahmen greifen. Spezielle Förderung erfährt auch die Eibe. Sie wird aber so stark vom Wild verbissen, dass sie sich selbst bei günstigen Lichtverhältnissen nur mit

Schutzmassnahmen verjüngen kann. Bis Ende 2013 wurden auf 256 ha Eibenverjüngungs- und -schutzmassnahmen umgesetzt, auch im europaweit bedeutenden «Eibewald» am Albis (vgl. Abb. 72). Zusätzlich werden auf der gesamten Waldfläche seltene Baumarten wie zum Beispiel Spitzahorne, Speierlinge, Mehlbeer- und Elsbeerbäume gefördert.

Der Klimawandel verändert den Wald und seine Standorte

Mit dem Klimawandel dürften die Temperaturen ansteigen und Trockenperioden im Sommer zunehmen (vgl. Kap. «Klimawandel», S. 48). Dies kann die Zusammensetzung der Baumarten beeinflussen. Dabei eröffnen sich unterschiedliche Chancen und Gefahren: Wärmeliebende Baumarten (z.B. die Traubeneiche) werden konkurrenzkräftiger; Baumarten, die auf hohe Bodenfeuchte angewiesen sind und weniger tief wurzeln (z.B. die Fichte), geraten schneller unter Wasserstress, werden dadurch anfälliger auf Krankheiten und Sturmereignisse und dürften insbesondere in Tieflagen ausfallen. Bei den vorhandenen Ungewissheiten ist die beste Strategie, die Wälder baumartenreich zu gestalten. Zudem ist die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten, denn Bäume auf tiefgründigen, gut strukturierten Böden dürften weniger stark vom Klimawandel betroffen sein. Der naturnahe Waldbau (vgl. Kap. «Waldwirtschaft», S. 30) ermöglicht in der Regel das gesamte unter den gegebenen Bedingungen natürliche Baumartenspektrum. Allenfalls kann mit gezielten Pflanzungen nachgeholfen werden. Die Zunahme des Laubholzanteils deutet darauf hin, dass die Wälder standortgerechter zusammengesetzt sind als früher (vgl. Abb. 71).

Keine Entwarnung bei Stickstofffrachten in den Wald

Schadstoffe beeinträchtigen den Wald mehrheitlich unsichtbar und schleichend. Besonders schwerwiegend wirken sich Schädigungen des Bodens aus, denn hier wurzeln die Bäume, hier holen sie Nährstoffe, hier verankern sie sich gegen Sturm und Schneelast. Deshalb ist die fortschreitende Bodenversauerung äusserst problematisch (vgl. Kap. «Böden», S. 56). Diese führt z.B. dazu, dass die Bäume mit dem lebenswichtigen

Phosphor unterversorgt sind (vgl. Abb. 73). Massgeblich zur Bodenversauerung tragen die Stickstoff-Immissionen aus Landwirtschaft und Verkehr bei. Mit dem «Ressourcenprogramm Ammoniak» will der Kanton Zürich deshalb bis 2017 die Ammoniakemissionen um rund einen Fünftel vermindern (vgl. Kap. «Luft», S. 44).

Die forstlichen Möglichkeiten, der Bodenversauerung und Verschlechterung der Nährstoffsituation entgegenzuhalten, sind begrenzt. Die Ursachen lassen sich nicht beheben, die Symptome aber mit der Baumartenwahl und gewissen Bewirtschaftungsgrundsätzen reduzieren. So fördert beispielsweise eine hohe Baumartenvielfalt die Nährstoffaufnahme. Durch die unterschiedliche Durchwurzelung des Waldbodens, wird ein einseitiger Nährstoffentzug verhindert. Auch Baumarten mit leicht abbaubarer Streu wie die Esche, Linde oder der Ahorn tragen zu einer guten Bodenfruchtbarkeit bei, da die abgebauten Nährstoffe wieder schneller in den Kreislauf kommen. Kalziumreiche Streu (generell Laubbäume) fördert zudem die Regenwurmaktivität.

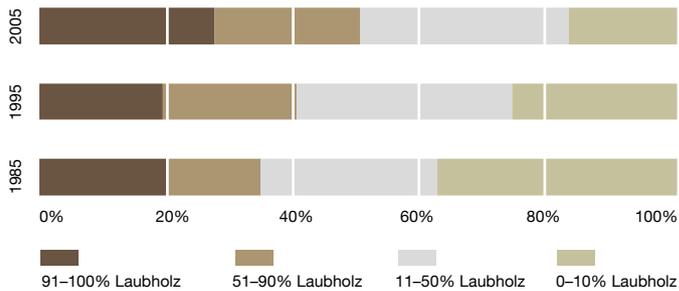
Weiterführende Informationen

- ▶ www.waldbeobachtung.ch
- ▶ www.iap.ch
- ▶ Ergebnisse aus dem Kantonsforstinventar 2005: Waldveränderungen im Kanton Zürich zwischen 1995 und 2005, Zürcher Wald 2/2011
- ▶ Waldentwicklung zwischen 1985 und 2005: Wie nachhaltig ist der Zürcher Wald? Zürcher Umweltpraxis Nr. 66 (2011)

- ▶ Interkantonales Wald-Dauerbeobachtungsprogramm: Fakten und Zahlen 2011/2012, Zürcher Wald 6/2012
- ▶ Wie geht es unserem Wald? Institut für Angewandte Pflanzenbiologie (IAP, 2013)
- ▶ Erfreuliches Comeback des Mittelspechtes im Kanton Zürich, Zürcher Wald 5/2013

Abb. 71

Zunahme des Laubholzanteils (1985–2005)



Quelle: Amt für Landschaft und Natur

Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?

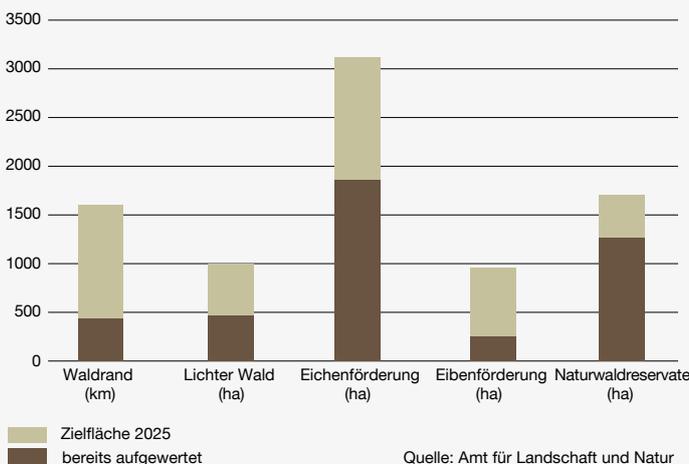
1 Jedes Jahr neue artenreiche Waldbiotope gestalten und bestehende pflegen



Abb. 72

Aufwertung von Waldbiotopen (2013) im Vergleich zur Zielfläche

Zielfläche gemäss Waldentwicklungsplan 2010



Quelle: Amt für Landschaft und Natur

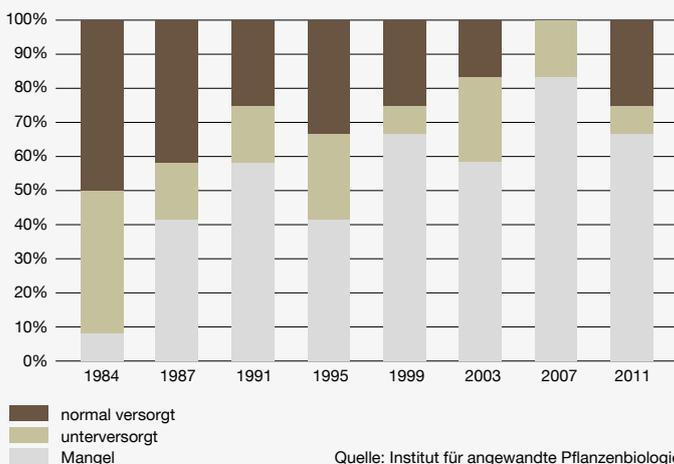
2 Strategie zur Abwehr der Bodenversauerung umsetzen



Abb. 73

Phosphorversorgung von Buchenflächen (1984–2011)

Grenzwerte nach Meller & Göttlein 2001 (> 1,07 – < 1,23 mg P/g Trockensubstanz)



Quelle: Institut für angewandte Pflanzenbiologie

Handlungsbedarf

- ▶ Artenreiche Waldbiotope können noch stärker gefördert werden
- ▶ Naturnahe Waldpflege ist noch nicht flächendeckend umgesetzt
- ▶ Die Versauerung von Waldböden schreitet weiter fort

Massnahmen

- ▶ Wertvolle Lebensräume im Wald pflegen und erhalten
- ▶ Versauerungsgefährdete Waldstandorte erheben
- ▶ Massnahmen zur Stickstoffreduktion an der Quelle (Landwirtschaft, Verkehr) konsequent umsetzen



Druck auf die Landschaft bleibt gross

Die Vielfalt und Eigenart der Landschaft ist in vielen Regionen gefährdet. Die Siedlungen haben sich weiter ausbreitet, und im Landwirtschaftsgebiet führten neue, grössere Bauten zu einer Beeinträchtigung der Landschaft. Im Rahmen von Planungen und Bauvorhaben ist die Landschaft als wichtiger Lebens- und Erholungsraum zu erhalten und aufzuwerten.

Bund fördert Landschaftsqualität

Neben der Nahrungsmittelproduktion wirkt die Landwirtschaft auch als Gestalterin der Landschaft. Diese gemeinwirtschaftlichen Leistungen sollen den Landwirten abgegolten werden. Der Bund möchte mit den Landschaftsqualitätsbeiträgen (LQB) die Vielfalt und den ortstypischen Charakter von Landschaften fördern. Voraussetzung für die Beiträge sind Landschaftsqualitätsprojekte, in die auch die Bedürfnisse der Bevölkerung Eingang finden sollen. So können LQB z.B. für eine gute Gestaltung der Siedlungsränder oder zur Schaffung von Erlebnisräumen eingesetzt werden. Bisher wurden die beiden Landschaftsqualitätsprojekte Pfannenstiel und Zürcher Oberland eingereicht, weitere Projekte sind in Planung.

Umweltschutz konkret:



Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Leitbild «Zürichsee 2050» – nutzen und schützen neu geregelt

Begehrte Wohnlage, Erholungsgebiet, Speicher für Trinkwasser und wichtiger Lebensraum für Pflanzen und Tiere: Der Zürichsee und seine Ufer sind für den Kanton Zürich von grosser landschaftlicher, wirtschaftlicher und ökologischer Bedeutung. Weil der See aber unterschiedlichen Nutzungs- und Schutzansprüchen ausgesetzt ist, sind Konflikte unvermeidlich. Der Kanton Zürich hat deshalb in Zusammenarbeit mit den Planungsregionen und den Gemeinden am See das Leitbild «Zürichsee 2050» erarbeitet. Dieses im Jahr 2013 erschienene Leitbild soll dazu beitragen, die bestehenden Stärken des Zürichseeraums für die Zukunft zu bewahren und aufeinander abgestimmt weiterzuentwickeln. Es zeigt, wo und wie am Zürichsee Erholungsräume für die Bevölkerung und Naturräume für Tiere und Pflanzen aufgewertet und neu geschaffen werden können. Um eine räumliche Entflechtung zu erreichen, wurden Schwerpunktgebiete für die Erholungsnutzung, für die Aufwertung der Ufervegetation und für die Aufwertung der Flachwasserzone bezeichnet.

Landschaft unter Druck

Der Druck auf die Landschaft ist nach wie vor hoch. Insbesondere die Zersiedelung der Landschaft, das heisst ein zerstreutes Wachstum von Siedlungen in den unbebauten Raum hinein, hat in den letzten Jahrzehnten zugenommen (vgl. Abb. 74). Diese Entwicklung hat die Schönheit und Eigenart der Landschaft beeinträchtigt. Besonders Räume, in denen in kurzer Zeit viele neue Bauten entstanden sind, verlieren zusehends ihren lokalen Landschaftscharakter. Dies führt in diesen Gebieten letztlich zu einer Vereinheitlichung des Landschaftsbildes. Besonders beeinträchtigt sind die Landschaften im Furtal, im Limmattal, im Glattal, in der Flughafenregion, in einzelnen Gemeinden des Oberlandes sowie entlang des Zürichsees. Die grössten zusammenhängenden Gebiete mit geringer Beeinträchtigung liegen in den Regionen Unterland, Weinland und Oberland.

Die Zersiedelung bringt zahlreiche negative ökologische und wirtschaftliche Folgen mit sich: Verlust bzw. Beeinträchtigung von Freiräumen und Naherholungsgebieten, guten landwirtschaftlichen Produktionsflächen sowie Lebensräumen für Tiere und Pflanzen, eine geringe Bebauungs- und Bevölkerungsdichte, hohe Kosten für Infrastrukturbauten wie zum Beispiel die Wasserversorgung, die räumliche Trennung von Wohnen und Arbeit sowie hohe Pendlerzahlen.

Die Ausbreitung der Siedlungsfläche ist nicht nur eine Folge des Bevölkerungswachstums, sondern mehr noch Ausdruck eines veränderten Lebensstils mit steigenden Ansprüchen an Mobilität und Wohnraum. So betrug die durchschnittliche Wohnfläche der Bevölkerung des Kantons Zürich im Jahr 2000 44 m² pro Kopf. 1980 lag diese Zahl noch bei 34 m² pro Kopf.

Viele Bauvorhaben im Landwirtschaftsgebiet

Zur Beeinträchtigung des Landschaftsbildes führt unter anderem die zunehmende Anzahl von Bauten im Landwirtschaftsgebiet, wovon ein steigender Anteil nicht mehr der landwirtschaftlichen Nutzung dient. Die immer grösseren Dimensionen von Ställen, Remisen für Lager- und Einstellzwecke, Verarbeitungsgebäuden, Glas- und Folienhäusern sowie von Um-

schwung- und Lagerplätzen erschweren eine gute Einordnung in die Landschaft. Von 2000 bis 2011 vergrösserte sich im Kanton Zürich das Gebäudevolumen ausserhalb der Bauzone von 31,5 auf 36 Mio. m³. Davon haben 20% einen nicht-landwirtschaftlichen Zweck, wie zum Beispiel Pensionspferdebetriebe, Hundesportanlagen oder Besenbeizen. Der Kanton Zürich prüft auf Basis des Raumplanungsgesetzes und bestehender Schutzverordnungen pro Jahr durchschnittlich 1200 Baugesuche ausserhalb der Bauzone. Obwohl dabei grosser Wert auf eine zurückhaltende Bewilligungspraxis, landschaftsverträgliche Einordnung, anspruchsvolle Gestaltung sowie Schonung natürlich gewachsener Böden gelegt wird, führen die Vorhaben zu einer weiteren Beeinträchtigung der Landschaft.

Grössere Landschaftseinheiten werden seltener

Wie in fast allen Landesteilen der Schweiz hat auch im Kanton Zürich die Landschaftszerschneidung stark zugenommen (vgl. auch Umweltbericht 2008). Die Verdichtung des Verkehrsnetzes, Infrastrukturanlagen und die Ausdehnung von Wohn- und Industriegebieten führen dazu, dass die Landschaft in immer kleinere, voneinander getrennte Flächen unterteilt wird. Menschen und Tiere können sich in der Landschaft immer weniger ungehindert bewegen. Folge davon ist die Beeinträchtigung der natürlichen Lebensräume von Tieren und Pflanzen (Isolation von Populationen, vgl. Kap. «Biodiversität», S. 60) sowie von Erholungs- und Freizeitgebieten der Menschen.

Siedlungsnahe Erholungsräume: gefragt und gefährdet

Die Landschaft hat eine wichtige Funktion als Erholungsraum für die Bevölkerung. Zu den beliebtesten Sportarten in der Schweiz gehören Radfahren, Wandern und Laufen; alles Aktivitäten, die draussen in der Landschaft stattfinden. Die Bevölkerung bevorzugt unter anderem Erholungsgebiete mit abwechslungsreicher Landschaft, Stille und Fernsicht. Die Zersiedelung und der damit einhergehende Verlust von Freiräumen und die Verarmung des Landschaftsbildes beeinträchtigen somit auch die Erholungsfunktion der Landschaft.

Abb. 74

Siedlungsentwicklung im Raum Wetzikon zwischen 1957 und 2013

Quellen: Alte Landeskarte 1:25000 ©swisstopo,
Übersichtsplan Kanton Zürich ©GIS-ZH

Gefährdet sind insbesondere siedlungsnahe Freiräume in Gebieten mit starkem Siedlungswachstum.

Um die Landschaft zu schützen, braucht es eine Siedlungsentwicklung nach innen. Dies ist ein zentraler Bestandteil des neuen kantonalen Richtplans, welcher eine bessere Ausnutzung der bestehenden Bauzonen anstrebt. Zudem legt dieser das Siedlungsgebiet abschliessend fest (vgl. Kap. «Siedlungsentwicklung», S. 10). Ausserhalb des Siedlungsgebiets braucht es Massnahmen zur Gestaltung und Aufwertung von Natur- und Erholungsräumen. Der Druck auf die Landschaft soll damit reduziert, und die Landschaft als wichtiger Lebens- und Erholungsraum erhalten werden.

Weiterführende Informationen

- ▶ www.raumplanung.zh.ch
- ▶ www.wsl.ch
- ▶ www.bafu.admin.ch/landschaft
- ▶ Zustand der Landschaft in der Schweiz, Zwischenbericht Landschaftsbeobachtung Schweiz (LABES), Bundesamt für Umwelt (BAFU, 2010)
- ▶ Sport Schweiz 2008, Bundesamt für Sport (BASPO, 2009)
- ▶ Naherholung räumlich erfassen, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL, 2013)

Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?

1 Die Landschaftsqualität erhalten



Die Landschaftsentwicklung der letzten Jahrzehnte war geprägt durch ein Siedlungswachstum und Zerschneidung von Landschaftsräumen. Dem soll nun unter anderem durch eine Siedlungsentwicklung nach innen – das heisst eine effektivere Nutzung bestehender Bauzonen – Einhalt geboten werden. Zudem legt der kantonale Richtplan das Siedlungsgebiet abschliessend fest. Im Rahmen der laufenden Überprüfung wurde es im Jahr 2014 sogar leicht verkleinert. Auch wird der Landschaft als wertvoller Natur- und Erholungsraum im Rahmen von Planungen und Bauvorhaben vermehrt Rechnung getragen.

Handlungsbedarf

- ▶ Zersiedelung und Zerschneidung der Landschaft
- ▶ Steigende Anzahl von Bauten im Landwirtschaftsgebiet
- ▶ Verlust bzw. Beeinträchtigung von Erholungsräumen

Massnahmen

- ▶ Verbrauch von wertvollem Kulturland minimieren
- ▶ Bewilligungspraxis für Bauten ausserhalb der Bauzone: Hoher Stellenwert für eine landschaftsverträgliche Einordnung
- ▶ Erholungsräume durch Festlegungen in kantonalen und regionalen Richtplänen sowie durch Erarbeitung von gebietsspezifischen Planungen sichern und aufwerten
- ▶ Landschaftsschutzverordnungen erarbeiten bzw. überprüfen
- ▶ Kommunale bzw. regionale Landschaftsentwicklungskonzepte (LEK) partizipativ erarbeiten



Bei eigenen Tätigkeiten wie Beschaffen, Bauen und Betreiben vermehrt auf Nachhaltigkeit setzen

Die kantonale Verwaltung und ihre selbstständigen Anstalten (z.B. Universität, Spitäler) verursachen aufgrund ihrer vielfältigen Aufgaben einen bedeutenden Energie- und Ressourcenverbrauch. Daraus ergeben sich aber auch viele Möglichkeiten, bei der Beschaffung von Gütern, dem Betreiben von Gebäuden oder bei Bauprojekten vorbildlich zu handeln. Der Kanton Zürich berücksichtigt im Rahmen seiner eigenen Tätigkeiten neben wirtschaftlichen Aspekten auch ökologische und vermehrt soziale Kriterien. Nachfolgend werden Beispiele aufgeführt, welche aufzeigen, wie und wo nachhaltiges Handeln bei den Verwaltungstätigkeiten gefördert werden kann.

Öffentlich beschaffen – ökologisch und fair

Künftig sollen im Sinne der nachhaltigen Entwicklung neben den ökologischen und den wirtschaftlichen Aspekten auch die sozialen Aspekte stärker berücksichtigt werden. Die Interessengemeinschaft ökologische Beschaffung Schweiz (IGÖB) hat einen Leitfaden zur öffentlichen Beschaffung erarbeitet, welcher wichtige Grundlagen für die Integration von ökologischen, sozialen und ökonomischen Kriterien enthält. Der Leitfaden richtet sich an die Beschaffungsverantwortlichen der öffentlichen Hand (Bund, Kanton, Gemeinde).

Hoher indirekter Ressourcen- und Energiekonsum

Der Kanton Zürich benötigt zur Erfüllung seiner Aufgaben grosse Mengen an Papier, Büromaterial, Fahrzeugen, Mobiliar, Beton, Brennstoffen etc. Ein erheblicher Anteil des Energie- und Ressourcenverbrauchs der öffentlichen Hand fällt «versteckt», das heisst bereits in der Produktionsphase der beschafften Güter an. Aus diesem Grund wird der Beschaffung besondere Beachtung geschenkt. Der Einkauf von Gütern durch die öffentliche Hand wird dabei über das Submissionsrecht geregelt. Dieses legt fest, dass das «wirtschaftlich günstigste», aber nicht «das billigste» Produkt beschafft werden muss. Dadurch besteht ein gewisser Freiraum beim Beschaffen von umweltschonenden und sozial verträglichen Gütern (vgl. Randspalte).

Nur noch Produkte aus zertifiziertem Holz

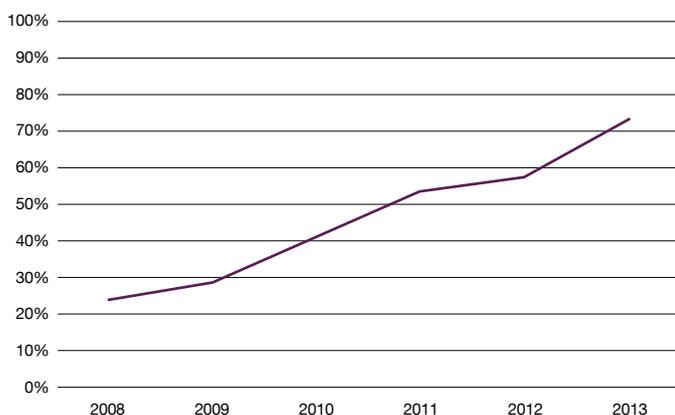
Bei kantonseigenen Bauten wie Verwaltungsgebäuden, Kantonsschulen, Werkhöfen etc. wird bei Bauvergaben darauf bestanden, dass ausschliesslich Holz mit FSC- oder PEFC-Zertifikat verwendet wird. Dies galt auch bei der Ausschreibung für neues Mobiliar im Jahr 2011: Nebst weiteren Anforderungen wie einer recyclinggerechten Konstruktion und dem Gesundheitsschutz wurde verlangt, dass nur nachhaltig produziertes Holz in den Möbeln verarbeitet sein darf.

Der Recyclinganteil beim in der Verwaltung verwendeten Papier stagnierte bis 2009 im Bereich von 20%. Nach dem Beschluss des Regierungsrats (RRB Nr. 1244/2009), den Recyclinganteil zu erhöhen, konnte dieser bis 2013 auf rund 75% gesteigert werden (vgl. Abb. 75). Das restliche Papier ist in der Regel Frischfaserpapier mit dem FSC-Label.

Der Kanton Zürich wurde dadurch der erste Kanton, welcher sich seit Januar 2014 «urwaldfreundlich» nennen darf (vgl. Randspalte).

Abb. 75

Recyclinganteil des in der Verwaltung verwendeten Kopierpapiers (2008–2013)



Quelle: Baudirektion

Fahrzeugflotte: Nach ökologischen Kriterien beschaffen und emissionsarm betreiben

Das Tiefbauamt und die Kantonspolizei verfügen über die grössten kantonalen Fahrzeugparks. Bei der Beschaffung von Fahrzeugen berücksichtigen diese Fahrzeugdienste seit Jahren neben wirtschaftlichen auch ökologische Gesichtspunkte. Ausgehend vom Massnahmenplan Luftreinhaltung 2008, hat der Regierungsrat eine Weisung verabschiedet, welche alle kantonalen Stellen dazu verpflichtet, ihre Fahrzeuge bezüglich Energie- und Umwelteffizienz vorbildlich zu beschaffen und zu betreiben. Die Weisung gilt auch bei externen Aufträgen, bei denen massgeblich Transporte anfallen. Das Tiefbauamt und die Kantonspolizei – beide aufgrund ihres Beschaffungsumfangs so genannte «Lead Buyers» – beraten an-



Bei der Beschaffung auf energieeffiziente und schadstoffarme Fahrzeuge setzen.
Quelle: Tiefbauamt



Neubau an der Stampfenbachstrasse 30 in Zürich – wegweisend hinsichtlich Energieeffizienz, Raumklima und verwendeter Materialien (Minergie-P-Eco-Bau). Quelle: Hochbauamt

dere kantonale Stellen bei der Wahl der Fahrzeuge und geben so Wissen und Erfahrung weiter.

Erster Minergie-P-Eco-Bau des Kantons Zürich

Mit dem neuen Bürogebäude der Gesundheitsdirektion an der Stampfenbachstrasse 30 hat der Kanton Zürich seine erste eigene Baute im Standard Minergie-P-Eco erstellt. Sie ist nicht nur besonders energieeffizient, sondern bei der Erstellung wurde auch besonderer Wert auf umweltfreundliche Materialien, die Schliessung der Ressourcenkreisläufe sowie auf ein angenehmes Innenraumklima gelegt. Das neue Gebäude ist auch aus wirtschaftlicher Sicht sehr attraktiv.

Energieeffizienz bei den Grossverbrauchern

Die kantonseigenen Energiegrossverbraucher wie zum Beispiel das Universitätsspital, die Universität, Fachhochschulen oder die Zentral- und Bezirksverwaltung verbrauchen in ihren Gebäuden viel Energie. Sie haben sich deshalb in Zielvereinbarungen verpflichtet, ihre Energieeffizienz kontinuierlich zu steigern. Bevor Investitionen in Effizienzmassnahmen getätigt wurden, führte man in Zusammenarbeit mit dem Verein energo (Energie Schweiz) in einem ersten Schritt Betriebsoptimierungen durch. Mit dem Anpassen der gebäudetechnischen Anlagen an den effektiven Bedarf konnten dadurch bereits Einsparungen von durchschnittlich 12% erreicht werden. Die Verbrauchsdaten werden mit dem Energie-Controlling-System «Interwatt» fortlaufend überwacht.

Auf neue Technologien setzen

Im Jahr 2013 wurden mit Unterstützung von energo Belechtungskurse für interne Fachkräfte durchgeführt, bei denen die neuste LED-Technologie präsentiert wurde.

Auch laufen derzeit Tests mit LED-Lampen an ausgewählten Standorten in den Gebäuden der Zentralverwaltung. Diese Tests sollen zeigen, wo es in den kantonalen Bürogebäuden ökologisch und ökonomisch Sinn macht, die LED-Technologie einzusetzen.

Mitarbeitende informieren und sensibilisieren

Zur ökologischen Betriebsoptimierung gehören gut informierte und motivierte Mitarbeitende. Schulung und Sensibilisierung sind deshalb wichtige Aspekte. So wurden beispielsweise unter dem Titel «Frühlingssputzete» im Jahr 2010 Entsorgungstage für alle Mitarbeitenden der Zentralverwaltung organisiert. Ziel dieser Entsorgungstage war es, die Mitarbeitenden für den bewussten Umgang mit Rohstoffen, Produkten und Abfällen zu sensibilisieren.

Weitere Schritte in Richtung nachhaltiges Handeln gefragt

Mit den oben aufgeführten Projekten sowie vielen weiteren Anstrengungen konnte schon einiges erreicht werden. Es gibt aber weiterhin noch viel Potenzial, ökologische und soziale Aspekte stärker zu verankern. Die Baudirektion hat Nachhaltigkeits-Standards in den Bereichen Hochbau, Tiefbau und Wasserbau erarbeitet. Dadurch soll zukünftig das Verständnis von Nachhaltigkeit im Bauen vereinheitlicht werden.

Auch bei der Beschaffung könnte mehr Verbindlichkeit dazu beitragen, die nachhaltige Beschaffung stärker zu verankern.

Weiterführende Informationen

- ▶ www.umweltschutz.zh.ch
> Betriebsökologie
- ▶ www.igoeb.ch
- ▶ www.urwaldfreundlich.ch
- ▶ Öffentliche Beschaffung – Leitfaden für den Einbezug ökologischer, sozialer und ökonomischer Kriterien, Interessengemeinschaft Ökologische Beschaffung (IGÖB, 2011)

urwaldfreundlich.ch

Holz und Papier sind ein wichtiger Teil der ökologischen Beschaffung. Ein grosser Teil der verarbeiteten Rohstoffe stammt zwar aus Europa, noch immer wird aber zusätzlich auch Urwald abgeholzt. Alle zwei Sekunden verschwindet ein Stück der Grösse eines Fussballfelds. Die Lebensgrundlage für viele Tiere, Pflanzen und Menschen ist deshalb akut gefährdet.

Das Projekt urwaldfreundlich.ch will dem entgegensteuern und fordert Gemeinden und Kantone auf, nur noch Holz aus nachhaltiger Produktion zu beschaffen und konsequent auf Recyclingpapier zu setzen. Falls Frischfaserpapier zum Einsatz kommt, muss dieses FSC-zertifiziert sein. Gemeinden und Kantone, welche «urwaldfreundlich» sind, bekennen sich zu den von urwaldfreundlich.ch aufgestellten Kriterien. Sie nehmen so ihre Vorbildfunktion im Bereich nachhaltiger Beschaffung gegenüber der Bevölkerung und Unternehmungen wahr. Der Kanton Zürich ist der erste Schweizer Kanton, der sich «urwaldfreundlich» erklärt.

Impressum

Herausgeber

Baudirektion im Auftrag des Regierungsrats des Kantons Zürich

Leitung, Konzeption, Gesamtedaktion

Generalsekretariat Baudirektion,
Koordinationsstelle für Umweltschutz (KofU),
Christina Bühler (Projektleitung), Karin Flury, Cynthia Müller

Textbeiträge

Amt für Verkehr (AFV)

- ▶ Abteilung Flughafen/Luftverkehr
- ▶ Abteilung Gesamtverkehr

Amt für Landschaft und Natur (ALN)

- ▶ Abteilung Landwirtschaft
- ▶ Abteilung Wald
- ▶ Fachstelle Bodenschutz
- ▶ Fachstelle Naturschutz
- ▶ Fischerei- und Jagdverwaltung

Amt für Raumentwicklung (ARE)

- ▶ Abteilung Raumplanung

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL)

- ▶ Abteilung Abfallwirtschaft und Betriebe
- ▶ Abteilung Energie
- ▶ Abteilung Gewässerschutz
- ▶ Abteilung Lufthygiene
- ▶ Abteilung Wasserbau

Generalsekretariat der Baudirektion (GS)

- ▶ Koordinationsstelle für Umweltschutz

Hochbauamt (HBA)

- ▶ Stab/Spezialaufgaben

Tiefbauamt (TBA)

- ▶ Fachstelle Lärmschutz

Grafische Umsetzung

Roland Ryser, Zürich, www.zeichenfabrik.ch

Druck

Kantonale Drucksachen- und Materialzentrale kdmz, Zürich (klimaneutral gedruckt auf 100% Recyclingpapier)

Dank

Das Projektteam dankt allen Beteiligten für die gute Zusammenarbeit.

Bezugsquelle

Baudirektion Kanton Zürich
Koordinationsstelle für Umweltschutz (KofU)
Telefon: 043 259 24 17
E-Mail: kofu@bd.zh.ch

Im Internet: PDF-File unter www.umweltschutz.zh.ch > Umweltbericht

