



Kanton Zürich  
Baudirektion

# ZUP 89

Zürcher Umweltpraxis  
November 2017

Luft

**Der Himmel ist nicht  
von alleine blau**

Seite 5

Verkehr

**Alternative Fahrzeugantriebe bei  
der Kantonspolizei**

Seiten 9 und 11

Umweltrecht

**Was beim Bauen, bei Veranstaltungen  
und im Gewässerraum gilt**

Seiten 17, 19 und 21

<b>Editorial</b>	
<b>Wie wird der Himmel wieder blau?</b>	<b>3</b>
<b>Luft</b>	
<b>Der Himmel ist nicht von alleine blau</b>	<b>5</b>
<b>Luft/Verkehr</b>	
<b>Diesel-Abgasskandal beeinträchtigt die Luftqualität</b>	<b>9</b>
<b>Luft/Verkehr</b>	
<b>Diesel-, Gas-, Elektro- oder Hybridautos für die Kantonspolizei?</b>	<b>11</b>
<b>Luft/Klima</b>	
<b>Klimaneutrale Energie aus Vergärungsanlagen?</b>	<b>15</b>
<b>Wasser</b>	
<b>Gewässerraum festlegen: eine langfristige Investition</b>	<b>17</b>
<b>Bauen</b>	
<b>Im ÖREB-Kataster steht, was beim Bauen erlaubt ist</b>	<b>19</b>
<b>Umweltrecht</b>	
<b>Veranstaltungen umsichtig planen und bewilligen</b>	<b>21</b>
<b>Umweltrecht</b>	
<b>Baubewilligungspflicht bei temporären Veranstaltungen</b>	<b>23</b>
<b>Abfall/Abwasser</b>	
<b>Werdhölzli: Zentrale Phosphorrückgewinnung aus Abwasser</b>	<b>25</b>
<b>Wald</b>	
<b>Eschentriebsterben hat Zürich erreicht – was nun?</b>	<b>27</b>
<b>Fokus Naturschutz</b>	
<b>Weckruf für die Hecken</b>	<b>29</b>
<b>Konsum/Biodiversität</b>	
<b>Was man isst, verändert die Biodiversität</b>	<b>31</b>
<b>Biosicherheit</b>	
<b>Gentechnik durch die Hintertür</b>	<b>33</b>
<b>Impressum</b>	<b>2</b>
<b>Vollzugshinweise</b>	<b>4</b>
<b>Publikationen, Vermischtes, Veranstaltungen</b>	<b>37</b>

Sämtliche erschienenen ZUP-Beiträge finden Sie über die **Artikelsuche** auf [www.umweltschutz.zh.ch/zup](http://www.umweltschutz.zh.ch/zup). Hier können Sie auch direkt auf **Themenhefte** und **Themenschwerpunkte** zugreifen.

**Zürcher Umweltpraxis (ZUP)**  
 Informations-Bulletin der Umweltschutz-  
 Fachverwaltung des Kantons Zürich  
**24. Jahrgang**

#### **Inhalt**

Die inhaltliche Verantwortung liegt bei den am Anfang jedes Beitrags genannten Personen bzw. bei der Verwaltungsstelle.

#### **Redaktion, Koordination und Produktion**

Verantwortlich für das Sammeln bzw. Ordnen der Beiträge, die Redaktion und die Leitung der Gesamtproduktion:

Koordinationsstelle für Umweltschutz des Kantons Zürich (KofU), Baudirektion  
 Postfach, 8090 Zürich  
 Telefon 043 259 24 17  
 kofu@bd.zh.ch  
 Redaktorin:  
 Isabel Flynn, isabel.flynn@bd.zh.ch

#### **Redaktionsteam**

Daniel Aebli (Tiefbauamt/Lärm)  
 Daniela Brunner (AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft/Betriebe)  
 Marcel Ehlers (Gemeinde Fällanden)  
 Isabel Flynn (Redaktorin, KofU)  
 Franziska Heinrich (ALN/Amt für Landschaft und Natur)  
 Thomas Hofer (Statistisches Amt)  
 Sarina Laustela (Stadt Uster)  
 Thomas Maag (BD/Kommunikation)  
 Alex Nietlisbach (AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft/Energie)  
 Nicole Schwendener-Perret (KofU)

#### **Erscheinungsweise**

Drei- bis viermal jährlich. Gedruckt bei der Zürcher Druckerei ROPRESS

#### **Nachdruck**

Die in der Zürcher Umweltpraxis (ZUP) erscheinenden Beiträge sind unter Quellenangabe zur weiteren Veröffentlichung frei. Bei Kontaktnahme (Tel. 043 259 24 18) stehen auch die verwendeten Grafiken zur Verfügung. Belege sind erbeten an die Koordinationsstelle für Umweltschutz des Kantons Zürich, Postfach, 8090 Zürich.

#### **Quelle Titelbild**

Wolken am winterlichen Himmel – Verkehr und Landwirtschaft prägen die Luftqualität.  
 Quelle: Jonnypizza, Flickr CC (CC BY-NC-ND 2.0)

**Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier Refutura mit dem blauen Engel, klimaneutral und mit erneuerbarer Energie**





Isabel Flynn  
Redaktorin «Zürcher Umweltpraxis»  
Koordinationsstelle für Umweltschutz  
Generalsekretariat Baudirektion  
Telefon 043 259 24 18  
isabel.flynn@bd.zh.ch  
www.umweltschutz.zh.ch

## Wie wird der Himmel wieder blau?

Viele Schadstoffe machen der Luft zu schaffen. Das hat der Skandal um die manipulierten Dieselemissionen wieder in Erinnerung gerufen. Die ZUP widmet dem Themenkreis in dieser Ausgabe einen Schwerpunkt.

Ohne Manipulationen und Tricks hätte die Luftbelastung mit gesundheitsschädlichen Stickoxiden bereits Jahre früher unter die Grenzwerte gesenkt werden können, dies belegt der Artikel «**Diesel-Abgasskandal** beeinträchtigt die Luftqualität» (Seite 9).

Um die Emissionen ihrer Fahrzeuge zu senken, verfolgt die Zürcher Kantonspolizei schon seit Jahren eine umweltfreundliche **Fahrzeugbeschaffungspolitik** und besitzt einen aussergewöhnlich hohen Anteil Fahrzeuge mit alternativem Antrieb. Erfahrungen der Kapo zu Vor- und Nachteilen von Diesel-, Gas-, Elektro- und Hybridautos machen klar, wie komplex die Thematik ist (Seite 11).

In den letzten Jahren konnte das Ostluft-Messnetz bei den Luftschadstoffen erfreuliche Verbesserungen beobachten. Wo neben dem Verkehr der Hebel anzusetzen ist, um die Grenzwerte künftig einzuhalten, zeigt das Interview «**Der Himmel ist nicht von alleine blau**» (Seite 5).

**Nützliche Hilfsmittel und Informationen zu verschiedenen Gemeindeaufgaben** stellt diese Ausgabe ebenfalls vor: Die neue Informationsplattform «Gewässerraumfestlegung» führt Schritt für Schritt durch den Festlegungsprozess (Seite 17). Im «ÖREB» steht, was beim Bauen erlaubt ist (Seite 19). Das frisch herausgegebene «Gesuchsformular Temporäre Veranstaltungen» hilft, bei der Planung von Veranstaltungen weit über den Umweltbereich hinaus böse Überraschungen zu vermeiden (Seite 21).

Zum Abschluss dieser Ausgabe noch ein ganz anderes Thema: Mit modernsten Methoden kann die Wissenschaft die Gene der Lebewesen immer raffinierter, effizienter und genauer manipulieren – ohne dass der neue Organismus automatisch als gentechnisch veränderter Organismus (GVO) gilt. **Öffnet dies der Gentechnik die Hintertür?** Jedenfalls tun sich hier bezüglich Rechtslage, Kontrolle sowie Ethik grosse Fragen auf, die von der ganzen Gesellschaft beantwortet werden müssen.

Geniessen Sie den Blick in einen klaren, blauen Himmel!

Herzlich

Isabel Flynn  
Redaktorin Zürcher Umweltpraxis

### «eBaugesucheZH» in der Realisierungsphase

Das Projekt «eBaugesucheZH» sieht vor, dass Baugesuche künftig elektronisch eingereicht werden können. Den Auftrag für die technische Realisierung der elektronischen Plattform erhielt die Firma GemDat Informatik AG. Zurzeit wird die Detailspezifikation für die neue Webapplikation erarbeitet, welche 2018/2019 getestet und mit den Gemeinden Aesch, Aeugst am Albis, Dübendorf, Pfäffikon, Richterswil, Winterthur und Zürich pilotiert werden soll. Die Einführung ist für 2019 vorgesehen. Geleitet wird dieses Projekt von der Baudirektion, Fachstelle Datenlogistik ZH. Das Vorhaben ist Bestandteil des Projektportfolios von egovpartner, der Zusammenarbeitsorganisation des Kantons Zürich und der Zürcher Gemeinden im Bereich E-Government.

[www.ebaugesuche.zh.ch](http://www.ebaugesuche.zh.ch)

### Festlegung des Gewässerraums im Siedlungsgebiet beginnt

Um Flüsse, Bäche und Seen langfristig zu schützen, müssen die Kantone entlang ihrer Ufer einen Streifen Land festlegen, der bestimmten Gewässerfunktionen vorbehalten ist. Anfang 2018 beginnt in 40 Gemeinden im Kanton Zürich der Prozess für die Festlegung dieser Gewässerräume.

[www.zh.ch](http://www.zh.ch)  
(Siehe auch Artikel «Gewässerraum festlegen – eine langfristige Investition» Seite 17)

### Pflanzenschutzmittel reduzieren

Der Bundesrat hat am 6. September 2017 den Aktionsplan zur Risikoreduktion und nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln verabschiedet. Die Risiken sollen halbiert und Alternativen zum chemischen Pflanzenschutz gefördert werden. Mit dem Aktionsplan setzt der Bundesrat klare Ziele. Um diese zu erreichen, werden bestehende Massnahmen ausgebaut und neue eingeführt.

[www.admin.ch](http://www.admin.ch)

### UNECE-Protokoll über persistente organische Schadstoffe

Der Bundesrat hat im Oktober 2017 die Botschaft zur Genehmigung der Änderung des Protokolls über persistente organische Schadstoffe verabschiedet. Die Schweiz verpflichtet sich damit, ihre Emissionen dieser hochgiftigen und schwer abbaubaren Substanzen weiter zu verringern. Dies wirkt sich positiv auf die Gesundheit der Bevölkerung und auf die Umwelt aus.

[www.admin.ch](http://www.admin.ch)

### Teilrevision des Richtplans

Die laufende Teilrevision 2016 des kantonalen Richtplans kommt weiter voran: Gestützt auf die Einwendungen aus der öffentlichen Auflage und der Anhörung wurden die Richtplandokumente überarbeitet. Der Regierungsrat überwies die Vorlagen im Oktober an den Kantonsrat.

[www.zh.ch](http://www.zh.ch)

### Vernehmlassungen eröffnet

Das UVEK hat im Oktober die Vernehmlassung über die Änderung von drei umweltrelevanten Verordnungen eröffnet. Die vorgeschlagenen Änderungen betreffen die CO<sub>2</sub>-Verordnung, in der verbindliche Vorgaben für Kompensationsprojekte verankert werden sollen, die Störfallverordnung, indem die Koordination in bestehenden Bauzonen gestärkt werden soll, sowie die Abfallverordnung bezüglich Entsorgung und Deponierung von Holzasche. Die Vernehmlassung dauert bis am 5. Februar 2018.

[www.uvek.admin.ch](http://www.uvek.admin.ch) → Umweltrecht → Vernehmlassungen und Anhörungen

### Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Abgabe im Jahr 2018

Die witterungsbereinigten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus fossilen Brennstoffen sinken, aber gemäss CO<sub>2</sub>-Statistik des BAFU nicht genug. So wurde das für 2016 festgelegte Ziel, nämlich eine Abnahme um 27 Prozent gegenüber 1990, nicht erreicht. Per 1. Januar 2018 wird daher die CO<sub>2</sub>-Abgabe von 84 auf 96 Franken pro Tonne CO<sub>2</sub> erhöht.

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch)

### Bund fördert Schnelllade- stationen an Nationalstrassen

Elektroautos spielen im Strassenverkehr eine immer wichtigere Rolle und tragen zur Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele des Bundes bei. Deshalb will der Bundesrat die Rahmenbedingungen zur Schaffung eines leistungsstarken Netzes von Ladestationen entlang der Nationalstrassen verbessern. Der vom Bundesrat gutgeheissene Bericht zum Postulat «Voraussetzungen für ein Schnellladernetz für Elektroautos auf Nationalstrassen» der nationalrätlichen Verkehrskommission zeigt auf, wie der Aufbau eines Schnellladernetzes erleichtert werden kann.

[www.admin.ch](http://www.admin.ch)

### Strengere Effizienzkriterien für Neuwagen ab 1. Januar 2018

Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommu-

### Verbreitete Irrtümer «Nach Weihnachten landen die Christ- bäume im Grüngut»

Tatsächlich wird ein grosser Teil der in der Stube stehenden Tannen und Fichten im Januar gratis der **Grünabfuhr** übergeben. In den letzten Jahren kam es vereinzelt vor, dass in manchen Gemeinden die alten Christbäume mit einem kleinen Volksfest verbrannt wurden.

**Christbaum-Verbrennungen** sind lufthygienisch fragwürdig. Eine von der Gemeinde durchgeführte jährliche Christbaum-Verbrennung wird im Kanton Zürich als Brauchtum toleriert, wenn der Anlass nicht während einer Inversionslage mit hoher Feinstaubbelastung durchgeführt sowie ein raucharmes Feuer mit einem gut brennenden Vorfeuer mit Spaltenholz entfacht wird. Letzten Januar organisierten sowohl der Frauenverein Rikon im Tösstal als auch der Frauenverein Wildberg-Ehrikon dazu eine Alternative, die ebenfalls im gesellschaftlichen Rahmen begangen wurde: ein kleines Fest zum gemeinsamen **Christbaumschreddern**. Von Gartenbesitzern kann das Häckselgut dem Kompost beigefügt werden. Auch die Tiere mancher Tierparks oder Pferdehöfe knabbern gerne an unbehandelten Tannen- oder Fichtenzweigen. Weil die Bäume aber teilweise chemisch behandelt wurden und Rückstände von Kunstwachs und Lametta aufweisen, werden die Bäumchen in der Stadt Zürich unterdessen im Kehrichtkraftwerk Hagenholz **thermisch verwertet**, das Rauchgas wird gereinigt. Darum nicht vergessen: Vor allem, wenn die Bäume nicht in die Kehrichtabfuhr gehen, vor der Entsorgung allen Schmuck und insbesondere das Lametta entfernen. Nur so kann verhindert werden, dass Schadstoffe in die Umwelt gelangen.

nikation UVEK verschärft die Energieeffizienz-Kategorien der Energieetikette für Personenwagen. Die Anpassung erfolgt im Rahmen der gemäss Energieverordnung vorgeschriebenen jährlichen Überprüfung. Durch die Verschärfung wird sichergestellt, dass erneut nur ein Siebtel aller Neuwagenmodelle in die beste Effizienz-Kategorie A fällt. Die neuen Kategorien gelten ab 1. Januar 2018.

Auf der Energieetikette muss auch der Durchschnittswert der CO<sub>2</sub>-Emissionen aller in der Vorperiode in Verkehr gesetzten Neuwagen ausgewiesen werden.

[www.admin.ch](http://www.admin.ch)

INTERVIEW

## Der Himmel ist nicht von alleine blau

Die ZUP nimmt die Stabsübergabe in der Geschäftsleitung des OSTLUFT-Messnetzes zum Anlass, im Interview die Entwicklung der Luftqualität zu analysieren und Verursacher wie Massnahmen zu hinterfragen.

Peter Maly, Geschäftsleiter Ostluft bis Ende 2017  
Interkantonales Labor  
Umweltschutz Schaffhausen  
Telefon 079 322 85 57  
peter.maly@ktsh.ch  
www.interkantlab.ch

Dominik Noger, neuer Geschäftsleiter Ostluft ab 2018  
Amt für Umwelt AFU  
St. Gallen  
Telefon 058 229 21 09  
dominik.noger@sg.ch  
www.afu.sg.ch

Jörg Sintermann  
Neuer stellvertretender Geschäftsleiter  
Abteilung Luft  
AWEL, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft  
Baudirektion Kanton Zürich  
Telefon 043 259 43 73  
joerg.sintermann@bd.zh.ch  
www.luft.zh.ch

www.ostluft.ch

Siehe auch Artikel «Dieselabgasskandal beeinträchtigt die Luftqualität», Seite 9.



Von links: Jörg Sintermann, neuer Stellvertretender Geschäftsleiter, Peter Maly, Geschäftsleiter Ostluft bis Ende 2017, Dominik Noger, neuer Geschäftsleiter Ostluft ab 2018.  
Quelle: Flynn

### Ostluft ist eine Zusammenarbeit der Ostschweizer Kantone. Was sind ihre Aufgaben?

**Sintermann:** Ostluft beobachtet mit einem Messnetz die Luftqualität. Wir stellen der Öffentlichkeit und den Entscheidungsträgern so Wissen über die vergangene und zukünftige Entwicklung der Luftqualität zur Verfügung. Dieses dient auch als Grundlage für die Umsetzung und Erfolgskontrolle von Verbesserungsmassnahmen. Die Informationen werden zeitaktuell aufbereitet und im Internet präsentiert.

**Maly:** Um diese Aufgaben zu verstehen, muss man etwas weiter zurückgehen. Mitte der achtziger Jahre wurde die Luftreinhalteverordnung LRV verabschiedet. Sie enthält den Auftrag an die Kantone, die Luftqualität zu überwachen. Auslöser dafür war das Umweltschutzgesetz und unter anderem auch die Waldsterbensdebatte.

**Noger:** Der Aufbau der Luftqualitätsüberwachung war damals politisch von grossem Interesse. Und der Druck der Bevölkerung war gross.

### Man musste also einiges anpacken?

**Maly:** Bei den Kantonen gab es noch kaum entsprechende Spezialisten. Also wurden auch private Firmen mit den Immissionsmessungen beauftragt. Die Messungen zeigten auf, dass es grossen Nachholbedarf bei der Luftqualität gab.

**Sintermann:** Auf Bundesebene war bereits das Messnetz NABEL mit acht Stationen vorhanden, das die Luftqua-

lität schweizweit erfasste. Jetzt baute jeder Kanton zusätzlich sein eigenes Messnetz auf, um genauer hinzuschauen und anhand der Messungen lokale Massnahmen beschliessen zu können.

### Wie war denn die Luftqualität in den Achtzigern?

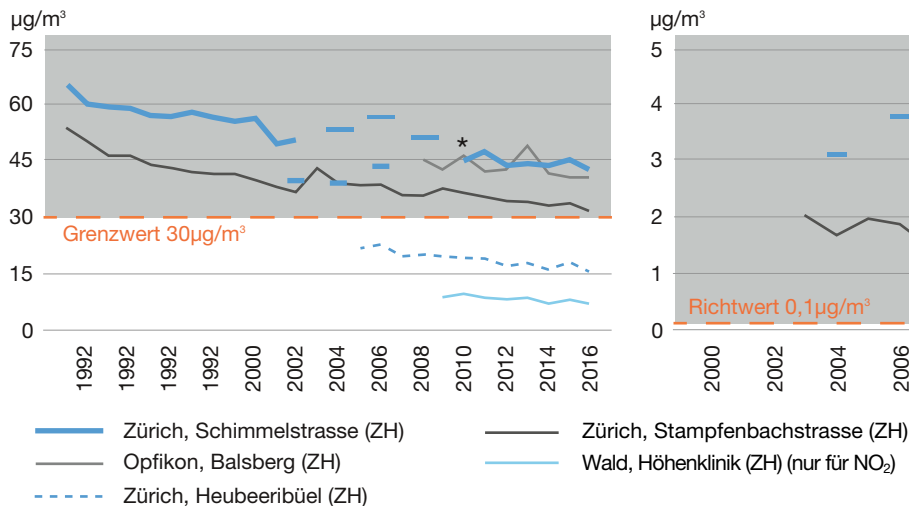
**Maly:** Alle Immissionsgrenzwerte wurden überschritten. Aufgabe der Kantone war es, Massnahmen zu erarbeiten und umzusetzen, damit künftig die Grenzwerte eingehalten werden. Definiert wurden die Grenzwerte ausgehend von denen der Weltgesundheitsorganisation WHO «Air Quality Guidelines». Sie orientieren sich in der Schweiz daran, dass Menschen, Tiere, Pflanzen, Böden usw. vor schädlichen und lä-

### Mitglieder der Ostluft-Vereinbarung

Zu Ostluft gehören die Kantone Appenzell Ausserrhoden, Appenzell Innerrhoden, Glarus, Schaffhausen, St.Gallen, Thurgau und Zürich, das Fürstentum Liechtenstein sowie – in Teilbereichen – der Kanton Graubünden. Ostluft beruht auf einer Vereinbarung der Regierungen zur Zusammenarbeit. Die Kantone haben abhängig von ihrer Grösse eine bestimmte Anzahl Stimmen. Die Städte Zürich und Winterthur sind ohne eigenes Stimmrecht an den Kanton Zürich angegliedert.

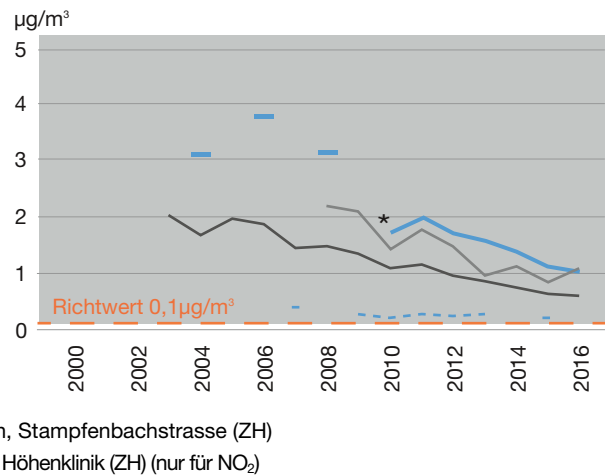
www.ostluft.ch

### Entwicklung der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte in der Region Zürich



\*Verkehrsumlagerungen in Folge umfangreicher Bauarbeiten an der Schimmelstrasse

### Entwicklung der Jahresmittelwerte für Russ in der Region Zürich



An strassennahen Standorten überschreiten die NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte noch den Grenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup>. Die Russwerte nähern sich zwar dem Richtwert von 0,1 µg/m<sup>3</sup>, hier gibt es aufgrund der Gesundheitsgefährdung aber noch hohen Handlungsbedarf.  
Quelle: OSTLUFT

tigen Auswirkungen durch Luftschadstoffe geschützt sind und nicht nur danach, was technisch machbar ist. Ziel war es, mit Massnahmen die Grenzwerte einzuhalten. Das ist bis heute nicht vollständig gelungen.

#### Und das machte die Ostluft nötig?

**Maly:** Die Kantone der Region Ostschweiz (siehe blauer Text Seite 5) schlossen sich zusammen, um die Überwachung der Luftqualität koordiniert und kostengünstiger erfüllen zu können. Die Umsetzung von Massnahmen ist wieder Aufgabe der einzelnen Kantone.

**Noger:** Auch die Kommunikation der Messdaten an die Bevölkerung und Behörden ist eine wichtige Aufgabe von Ostluft. Diese Kommunikationspflicht ist in der LRV festgeschrieben.

Über die Jahre wurde aus einer reinen Datendarstellung eine moderne Berichterstattung mit Broschüren,

#### Arbeitshilfsmittel

Nützliche Infos von der Ostluft-Seite herunterladen:

- Aktuelle Messwerte und Tabellen
- Aktuelle und vergangene Belastungskarten für das Ostluft-Gebiet
- Datenzusammenstellungen
- Fachberichte
- Weiterführende Links
- Flexible Datenabfrage
- NO<sub>2</sub>-Passivsammler
- Immissionskarten

www.ostluft.ch

Ausstellungen und Apps zu aktuellen Werten. Im Winter sind zum Beispiel die PM10-Werte per App verfügbar (www.ostluft.ch, per airCheck App).

#### Welche Schadstoffe werden von Ostluft gemessen?

**Sintermann:** Generell messen wir die Schadstoffe Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Ozon (O<sub>3</sub>) und Feinstaub (PM10 und neu PM2.5, Russ). Bei Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) dagegen haben wir die Zahl der Messungen drastisch reduziert, denn SO<sub>2</sub> liegt heute unter dem Grenzwert. Das gilt auch für das Kohlenmonoxid (CO).

**Maly:** Es gibt für den übermässigen Eintrag von Stickstoffverbindungen in die Natur Grenzwerte – auch Critical Loads genannt. Diese sind vielerorts deutlich zu hoch. Deshalb wird von Ostluft auch stickstoffhaltiger Ammoniak (NH<sub>3</sub>) gemessen. Das Vorkommen weiterer Stoffe, welche die Luft belasten, z. B. Flüchtige Organische Verbindungen (VOC) oder Inhaltsstoffe im Feinstaub, werden in Projektarbeiten untersucht. Für klimawirksame Stoffe wie Methan oder CO<sub>2</sub> hat Ostluft keinen Auftrag, sie werden auch nicht gemessen.

#### Woher stammen PM10 und Russ?

**Noger:** Insbesondere aus dem Verkehr sowie aus schlecht betriebenen oder veralteten Holzfeuerungen. Die Öl- und Gasfeuerungen wurden weitgehend erfolgreich saniert, bei den Holzfeuerungen besteht Nachholbedarf für die Luftqualität.

#### Welche Erfolge gab es?

##### Dank welcher Massnahmen?

**Maly:** Beim SO<sub>2</sub> war es einfach. Der Schwefel wurde aus den Brennstoffen entfernt. Das ist ein gesamteuropäischer Erfolg. Auch mit dem Katalysator bei Benzinfahrzeugen konnte der Ausstoss von CO und VOC sowie Stickoxiden (NO<sub>x</sub>) deutlich gemindert werden. Ebenso führten die technischen Fortschritte bei den Feuerungen zur Senkung des NO<sub>x</sub>-Ausstosses.

**Noger:** Besonders erfolgreich und gut durchführbar waren auch Massnahmen bei industriellen Grossanlagen durch Staubreinigungssysteme, Nachverbrennungen etc. Hier wurde viel saniert. Mitgeholfen hat auch die VOC-Verordnung zur Vermeidung der Emissionen von organischen Verbindungen durch eine Lenkungsabgabe.

**Sintermann:** Auch bei Russ und Feinstaub gab es Erfolge: So wurde für Baumaschinen eine Partikelfilterpflicht eingeführt, und in der Folge wurden auch Diesel-PW und Lastwagen mit Partikelfiltern ausgerüstet. Mittlerweile müssen auch Benzin-Direkteinspritzer-PW den Partikel-Emissionsgrenzwert einhalten. Nach 2019 werden ausserdem auch neue Offroadgeräte wie Traktoren partikelfilterpflichtig.



Seit den achtziger Jahren wurde die Luftqualität immer besser. Besonders bei Russ und Ammoniak gibt es aber zum Schutz von Mensch und Natur noch dringenden Handlungsbedarf. *Quelle: OSTLUFT*

### Wo können die Gemeinden Einfluss nehmen?

**Maly:** Zum Sanierungserfolg bei den Öl- und Gasheizungen haben grossteils die Gemeinden beigetragen. Gemeinden realisieren jedoch vielfach die Relevanz der Holzfeuerungen nicht. Es gibt viele falsch betriebene Holzfeuerungen sowie Feuer im Freien.

**Noger:** Hier besteht grosser Handlungsbedarf, denn eine einzige schlecht betriebene Holzfeuerung kann ein ganzes Quartier einnebeln. Der Vollzug ist aber nicht einfach, es gibt kein Patentrezept und keine einfache technische Lösung. Verhaltensänderungen der Betreiber sind in solchen Fällen schwierig zu beeinflussen.

### Wie hat sich die Schadstoff-situation der letzten Jahre entwickelt?

**Noger:** Die Luftbelastung hat deutlich abgenommen. Feinstaub und  $\text{NO}_2$  sind an nichtexponierten Standorten unter oder zumindest im Bereich des Jahresmittel-Grenzwerts. Es muss jedoch festgehalten werden, dass die  $\text{NO}_2$ -Entwicklung an stark verkehrsbelasteten Standorten auf zu hohem Niveau nahezu stagniert (siehe Grafik Seite 6). Die Belastung mit krebserregendem Russ wurde ebenfalls klar gesenkt, ist aber noch um Faktoren über dem Richtwert der eidgenössischen Kommission für Lufthygiene. Kurzfristige Tagesmittel-Grenzwert-Überschreitungen sind beim Feinstaub seltener geworden, kommen aber im Winter immer noch häufig vor.

### Bei welchen Luftschadstoffen wäre noch dringend Handlungsbedarf?

**Sintermann:** Beim Ammoniak. Im gesamten Mittelland sind dessen Werte zu hoch für empfindliche Pflanzen und den Boden, zum Beispiel in Mooren und Wäldern. Ammoniak schadet dem Menschen nicht direkt, ist aber ein wichtiger Vorläufer für Feinstaub. Zu 90 Prozent stammt Ammoniak aus der intensiven Tierhaltung, aus Güllelagern und dem Austrag der Gülle. Zwar kann diese emissionsarm mit dem Schleppschlauch ausgebracht werden. Diese Methode wird jedoch noch nicht überall angewendet. Auch wenn Gülle an heissen Tagen ausgebracht wird, gibt es hohe Emissionen. Obwohl im Bereich der Landwirtschaft noch eine Reihe von Massnahmen umgesetzt werden könnten, wird sich der Erfolg wohl kaum so schnell einstellen wie bei Industrieanlagen oder Öl- und Gasfeuerungen von Wohnhäusern.

### Wie steht es mit dem Winter- und Sommersmog?

**Maly:** Der Sommersmog ist nicht mehr so stark, wie er war. Es gab früher über zweifache Grenzwertüberschreitungen für Ozon, heute wird der Stundenmittel-Grenzwert während Sommersmog bis zum Anderthalbfachen überschritten. In der Ostschweiz ist vor allem der Wintersmog ein Problem. Da steigt insbesondere bei Inversionswetterlagen die Feinstaubbelastung, weil sich die durch Verkehr und Feuerungen verursachten Schadstoffe nicht mehr verdünnen können.

### Was ist für den Kanton Zürich bezüglich der Luftschadstoff-situation speziell?

**Sintermann:** Im Kanton Zürich leben sehr viele Menschen auf engem Raum, und es gibt viel Verkehr. Daher finden sich entlang der Hauptverkehrsachsen und in den Städten höhere Luftbelastungen als in ländlichen Kantonen. Die Luftbelastung wird auch von Lärmbelastungen begleitet. Diese Herausforderungen müssen raumplanerisch berücksichtigt werden.

### Wie steht es mit den Dieselfahrzeugen?

**Noger:** Nicht nur die höhere Mobilität hat der Luftsituation geschadet, sondern auch die höhere Anzahl Dieselfahrzeuge. Sie wurden ja wegen ihres tieferen Treibstoffverbrauchs über Jahre gefördert.

**Sintermann:** Die Luftbelastung mit Stickoxiden aus dem Verkehr hat weniger stark abgenommen als aufgrund der Vorgaben im Zulassungsverfahren angenommen. Wie bekannt, stossen viele Dieselfahrzeuge aufgrund von Manipulationen auf der Strasse mehr Stickoxide aus, als bei der Typenzulassung. Messreihen an Autobahnen, zum Beispiel in Opfikon Balsberg, weisen darauf hin. Eine langjährige Messreihe des AWEL von Verkehrsemissionen auf der Strasse bestätigt dieses Bild (siehe auch Artikel «Dieselabgasskandal beeinträchtigt die Luftqualität» Seite 9). Diese Messungen fliessen in eine realistischere Beschreibung der Verkehrsemissionen ein. Seit diesem September ist ein realistischeres Prüfverfahren in der EU Pflicht. Unsere Messresultate helfen nun zu kontrollieren, ob die Dieselfahrzeuge in Zukunft tatsächlich sauberer werden.

### Was sind die neuen Herausforderungen?

**Sintermann:** Die stetige Zunahme von Bevölkerung und Mobilität – dies gilt natürlich insbesondere für Agglomerationen wie Zürich. Wegen der Zunahme der Bevölkerungsdichte sind mehr Personen von Luftbelastung betroffen. Immerhin ist es ein Erfolg, dass die Luftqualität sich trotz steigender Einwohner- und Fahrzeugzahlen dennoch verbessert hat.

Das Stadtklima stellt in Zukunft eine grössere Herausforderung dar, weil durch die Verdichtung, z. B. durch grössere Gebäudekomplexe, die Durchlüftung stärker eingeschränkt wird. Schadstoffe und Wärme können sich somit schlechter verteilen. Zusätzlich



Mit Messwagen oder fest installierten Stationen (hier Opfikon Balsberg/ZH) analysieren die Ostluftkantone laufend die Luftqualität.  
Quelle: OSTLUFT

häufen und verstärken sich Hitzewellen durch den Klimawandel, worunter die Stadtbevölkerung stärker zu leiden hat.

### Sind Medien und Öffentlichkeit interessiert an der Luftqualität, oder besteht da bereits Überdross?

**Noger:** Sowohl als auch. Wenn sich jemand betroffen fühlt, zum Beispiel, wenn ein Schulhaus oder Kinderspielfeld nahe an Verkehrsachsen geplant wird oder wenn jemand eine Atemwegserkrankung hat, dann ist das Interesse an der Luftbelastung sehr wohl da. Dennoch ist das Interesse nicht mehr so gross wie in den achtziger Jahren. Und es hat nicht mehr die gleiche politische Wichtigkeit.

Luftbelastung ist ein langfristiges Thema, und um Wirkung zu erzielen, müssen die bekannten Massnahmen zur Verbesserung immer wieder kommuniziert werden, zum Beispiel statt mit dem Auto zu fahren, öfter in den ÖV oder auf das Velo umsteigen, sich fleischarm ernähren, regional einkaufen, weniger fliegen, langlebige Produkte kaufen, Holzheizungen richtig betreiben (siehe [www.fairfeuern.ch](http://www.fairfeuern.ch)). Wir müssen uns also oft wiederholen. Das knackig zu kommunizieren ist schwierig, es ist und bleibt aber nötig.

### Was ist das Besondere an der Ostluft-Kommunikation?

**Maly:** Unsere Karten zu den Messdaten werden stündlich aktualisiert. Die Spezialität ist, dass jeder und jede Interessierte beliebige Daten abfragen kann, vom Laien bis hin zum spezialisierten

Ingenieurbüro (siehe blauer Text Seite 6). Wenn unsere Ostluft-Webseite mit den laufend aufdatierten Messwerten nicht funktioniert, was zum Glück selten vorkommt, erhalten wir sofort Hinweise darauf aus der Bevölkerung. Das Interesse an den Schadstoffwerten ist also schon da.

Auch die Medien vertrauen Ostluft. In Hitzeperioden mit hohen Ozonkonzentrationen oder bei Wintersmog wenden sie sich an uns.

**Noger:** Wichtig in der Kommunikation ist anzumerken: Ursache für Sommer- oder Wintersmog ist nicht das Wetter, sondern die Schadstoffemission, also wir Menschen.

### Herr Maly, nach 16 Jahren Engagement bei Ostluft gehen Sie in Pension. Mit was sind Sie besonders zufrieden?

**Maly:** Seit 1988 bin ich in der Lufthygiene tätig. Seit 2001 beim Kanton Schaffhausen sowie in der Geschäftskommission der Ostluft. 2009 habe ich die Geschäftsleitung übernommen. Dass jetzt die Grenzwerte mehr oder weniger eingehalten werden, ist natürlich nicht mein persönlicher Verdienst, aber ich habe die ganze Entwicklung begleitet und bin damit sehr zufrieden. Ich bin ausserdem sehr froh darüber, dass Ostluft zu einer konstruktiven Zusammenarbeit mit Empfehlungen zum einheitlichen Vollzug zusammengewachsen ist. Bei der dezentralen Organisation ist das anspruchsvoll. Da bin ich wunschlos glücklich. Heute wird Ostluft professionell geführt wie eine KMU. Der Unterschied ist allerdings,

wir haben keine Aktionäre, wir arbeiten im Interesse der Bevölkerung der Ostschweiz.

### Herr Noger, Sie sind bereits seit 2007 in der Lufthygiene des Kantons St. Gallen tätig. Welche Aufgaben erwarten Sie als neuer Geschäftsleiter?

**Noger:** Dazu möchte ich zwei Punkte nennen. Erstens, die Schweiz hat sich in den letzten 30 Jahren in der Lufthygiene an Grenzwerten definiert. Das wird nicht mehr in gleichen Massen stattfinden, jetzt, da ein Grossteil der Grenzwerte in vielen Gebieten eingehalten wird. Ziel sollte jedoch sein, dass nicht ein bestimmter Zahlenwert erreicht wird, sondern eine für Gesundheit und Lebensqualität gute Luftqualität. Es ist nicht selbstverständlich, dass wir bei uns einen blauen Himmel haben. Wir vergessen das, weil es so normal geworden ist. Meine zweite Herausforderung wird sein, dass innerhalb der Ostluft die eher ländlichen Kantone und die städtischen Kantone andere Bedürfnisse haben. Während Ammoniak und Russ überall ein Thema sind, treten hohe Belastungen mit Stickoxiden aus Verkehrsquellen vor allem in den Städten auf. Da braucht es manchmal einen Spagat, damit sich alle in Ostluft finden und die gute Zusammenarbeit erhalten bleibt.

### Herr Sintermann, was werden Ihre Aufgaben als zukünftiger stellvertretender Geschäftsleiter von Ostluft sein?

**Sintermann:** Mein Schwerpunkt wird vor allem sein, gemeinsam mit den Ostluft-Partnern unser Messnetz zu organisieren und den Messbetrieb sicherzustellen. Ich werde mich mit Dominik Noger gemeinsam für eine zukunftsfähige Ostluft engagieren.

Interview: Isabel Flynn



## Diesel- Abgasskandal beeinträchtigt die Luft- qualität

**Dieselfahrzeuge stossen auf der Strasse zu viel Abgase aus. Ohne Manipulationen und legale Tricks bei der Abgasreinigung würden rund 50 Prozent weniger Stickoxide ausgestossen. Die Schadstoffbelastung an verkehrsnahen Standorten würde massgeblich reduziert.**

Thomas Stoiber,  
Koordinator Verkehr AWEL  
Abteilung Luft  
AWEL, Amt für  
Abfall, Wasser, Energie und Luft  
Baudirektion Kanton Zürich  
Telefon 043 259 43 55  
thomas.stoiber@bd.zh.ch

Valentin Delb, Abteilungsleiter  
Abteilung Luft  
AWEL, Amt für  
Abfall, Wasser, Energie und Luft  
Baudirektion Kanton Zürich  
Telefon 043 259 29 85  
valentin.delb@bd.zh.ch  
www.luft.zh.ch

Siehe auch Artikel «Der Himmel ist nicht von alleine blau», Seite 5.



Ohne Dieselskandal hätte die gesundheitsschädliche Belastung mit Stickoxiden bereits Jahre früher unter die Grenzwerte gesenkt werden können.  
Quelle: AWEL

Die Grenzwerte der Fahrzeugemissionen wurden über Jahre immer weiter verschärft, um die Luftqualität langfristig zu verbessern. Messungen der Emissionen im realen Fahrbetrieb zeigen jedoch, dass die zulässigen Emissionen um ein Vielfaches überschritten werden.

In der ZUP-Ausgabe Nr. 88 wurde über die Manipulationen bei Dieselfahrzeugen und die Tricks der Fahrzeughersteller zur Umgehung der Abgasnormen berichtet. In den meisten Fällen handelt es sich um Abschaltvorrichtungen, die die Abgasnachbehandlung zeitweise ausser Kraft setzen.

### Zwei Verfahren – ein Ergebnis

Das AWEL hat die Auswirkungen des Abgasskandals auf die Luftqualität in Zürich erstmals unter Berücksichtigung von zwei unterschiedlichen Ansätzen abgeschätzt:

- Ansatz «beste verfügbare Technologie» (BAT): Wie würden sich die Emissionen entwickeln, wenn alle im Kanton Zürich verkehrenden Fahrzeuge mit den Abgasnormen Euro 5 und Euro 6 die «beste verfügbare Technik» erhielten, wenn sie also auf der Strasse nur noch Stickoxide gemäss Euro 6d für Personenwagen und Euro 6 für Lieferwagen ausstossen würden?
- Ansatz «Einhaltung der Grenzwerte» (GW): Wie würden sich die Emissionen entwickeln, wenn alle im Kanton

Zürich verkehrenden Fahrzeuge die Grenzwerte Euro 1 bis Euro 6 auch im realen Fahrbetrieb einhalten würden?

Die Grafik Seite 10 zeigt, dass sich die beiden berechneten Ansätze BAT und GW nicht massgeblich voneinander unterscheiden.

### Ohne Manipulationen 50 Prozent weniger Stickoxidausstoss möglich

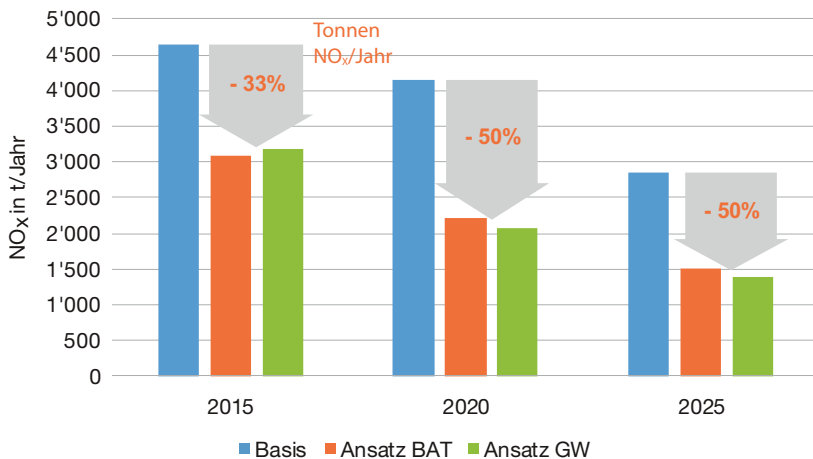
Hätten die Fahrzeughersteller keine Manipulationen der Abgasreinigung vorgenommen, wären im Kanton Zürich im Jahr 2015 etwa ein Drittel weniger Stickoxide ausgestossen worden.

Vom Dieselskandal sind am stärksten Euro 5-Fahrzeuge betroffen. Da im Zuge der Flottenerneuerung der Anteil dieser Fahrzeugklasse an der Gesamtflotte steigt, werden sich die Auswirkungen des Abgasskandals im Zeitraum 2020 bis 2025 weiter erhöhen. Die Berechnungen zeigen, dass ohne Manipulationen der Abgasreinigung in diesem Zeitraum etwa 50 Prozent weniger Stickoxide ausgestossen würden.

### Grenzwertüberschreitungen beeinträchtigen die Gesundheit

Inwiefern würde eine solche Reduktion der Gesamtemissionen des Verkehrs auch die Belastungssituation der Bevölkerung verbessern? Hierzu wurden an typischen Standorten Immissionsbetrachtungen für den Leitschadstoff

### Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Emissionen des Verkehrs im Kanton Zürich



Prognose der Emissionen nach drei Szenarien: Heutige Ausrüstung der Fahrzeuge (Basis), Reduktion gemäss bester verfügbarer Technologie (BAT) oder konsequenter Einhaltung der Grenzwerte (GW).  
Quelle: AWEL

Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) durchgeführt. NO<sub>2</sub> reizt die Atemwege, langfristig beeinträchtigt es die Lungenfunktion und führt zu chronischen Herz-Kreislauf-Erkrankungen und vorzeitigen Todesfällen. Folgende drei Standorte wurden betrachtet:

- Zürich Stampfenbachstrasse: städtisch, Wohnnutzung, mittlere Verkehrsbelastung (Hauptverkehrsstrasse)
- Zürich Rosengartenstrasse: städtisch, Wohnnutzung, starke Verkehrsbelastung
- Effretikon, Im Langhag: ländlich, starke Verkehrsbelastung (Autobahnnahe)

### Einhaltung der Grenzwerte der Luftreinhaltung wesentlich verzögert

Die obere Grafik vergleicht die heutigen NO<sub>2</sub>-Immissionen mit denjenigen gemäss Ansatz «Beste verfügbare Technologie» (BAT) und illustriert den NO<sub>2</sub>-Jahresmittelgrenzwert. Es zeigt sich ein Verminderungspotenzial je nach Standort zwischen 3 und 10 µg/m<sup>3</sup>. In städtisch geprägten Wohngebieten und Agglomerationen beträgt das Senkungspotenzial rund 3 bis 5 µg/m<sup>3</sup>, entlang verkehrsexponierten Wohnlagen sind zum Teil deutlich höhere Immissionsreduktionen zu erwarten.

Ohne Dieselskandal würde bereits 2020 an keinem der drei Standorte der Jah-

resmittelgrenzwert für NO<sub>2</sub> überschritten. Der angestrebte Absenkpfad für NO<sub>2</sub>-Immissionen wird sich durch die Manipulationen der Abgassysteme um mindestens fünf Jahre verzögern.

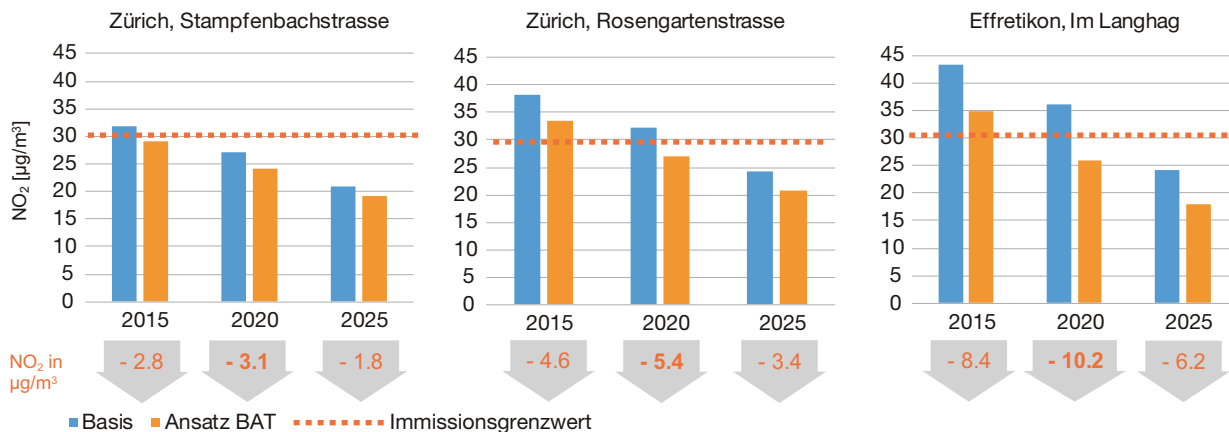
### Handlungsmöglichkeiten

Die Berechnungen zeigen, dass technische Massnahmen an der Fahrzeugflotte ein überraschend hohes Potenzial haben, die NO<sub>x</sub>-Emissionen des Verkehrs um etwa 50 Prozent zu senken und die Immissionssituation im Kanton Zürich um bis zu 10 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> zu verbessern. Die zugehörigen Massnahmen wurden in der ZUP-Ausgabe Nr. 88 beschrieben.

Es ist jedoch nicht zu erwarten, dass die Fahrzeughersteller zu einer zeitnahen Umsetzung dieser Massnahmen verpflichtet werden. Welche kurzfristigen Handlungsmöglichkeiten ergeben sich daher für Gemeinden und Private? Aus lufthygienischer Sicht kann empfohlen werden,

- auf die Beschaffung von Dieselfahrzeugen der EURO-Normen 5 sowie 6a, 6b und 6c zu verzichten. Erst die später verfügbaren Dieselfahrzeuge gemäss EURO 6 d TEMP können aus lufthygienischer Sicht für die Beschaffung empfohlen werden.
- grundsätzlich die Beschaffung emissionsarmer Fahrzeuge mit alternativen Antrieben (Hybrid, Elektro, Gas) zu prüfen,
- Möglichkeiten zum Sharing – z. B. von Elektrofahrzeugen – zu prüfen und
- geeignete Informations- und Sensibilisierungsangebote sowie Beschaffungsempfehlungen für Private bereitzustellen.

### Entwicklung der NO<sub>2</sub>-Immissionssituation an drei beispielhaften Standorten im Kanton Zürich



Ohne Dieselskandal würde bereits 2020 an keinem der drei Standorte mehr der Jahresmittelgrenzwert für NO<sub>2</sub> überschritten (Basis – heutige Ausrüstung der Fahrzeuge; BAT: Gemäss bester verfügbarer Technologie).  
Quelle: AWEL

## Diesel-, Gas-, Elektro- oder Hybridautos für die Kapo?

Seit Jahren hat die Kantonspolizei Zürich (Kapo) die Strategie, ihren Fahrzeugpark möglichst effizient und umwelt- sowie klimaschonend zu bewirtschaften. Dank vorausschauender Beschaffung machen alternativ angetriebene Fahrzeuge beachtliche zehn Prozent der Flotte aus.

Julian Richner  
Dienstchef Fahrzeugdienst  
Logistikabteilung  
Kantonspolizei Zürich (Kapo)  
Telefon: 044 247 33 40  
riju@kapo.zh.ch  
www.kapo.zh.ch

Beat Hofer  
Leiter ökologische Beschaffung/  
Betriebsökologie  
Koordinationsstelle für Umweltschutz  
Baudirektion Kanton Zürich  
Telefon 043 259 30 63  
beat.hofer@bd.zh.ch  
www.umweltschutz.zh.ch

Siehe auch Artikel «Diesel-Abgasskandal beeinträchtigt die Luftqualität», Seite 9, sowie «Der Himmel ist nicht von alleine blau», Seite 5.



Hybridfahrzeug im Einsatz bei der Präventionabteilung.  
Quelle: Kapo

Der Fahrzeugdienst der Kantonspolizei Zürich (Kapo) ist der weitaus grösste Flottenbetreiber der kantonalen Verwaltung. Die Flotte umfasst einen Fahrzeugpark von fast 700 Personenwagen, Lieferwagen, Lastwagen, Motorrädern sowie rund 100 Fahrrädern und E-Bikes. Deshalb hat man schon früh damit begonnen, umweltverträgliche Fahrzeuge zu beschaffen und den Betrieb möglichst umweltschonend zu gestalten. Die Beschaffungspolitik der Kapo stützt sich auf die Weisung «Emissionsminderung von Fahrzeugen» (RRB Nr. 1425/2013, siehe Kasten Seite 14), die fordert, dass die Fahrzeuge der kantonalen Verwaltung bezüglich Energie- und Umwelteffizienz vorbildlich sein sollen.

### Alternative Antriebe bei der Kantonspolizei

Heute weist die Personenwagenflotte der Kapo mit 22 Erdgasfahrzeugen, einem Elektrofahrzeug und 38 Hybridfahrzeugen mehr als zehn Prozent an Personenwagen mit alternativen Antrieben auf. Damit übertrifft die Kapo den gesamten schweizerischen Flottendurchschnitt von nur 1,7 Prozent Fahrzeugen mit alternativen Antriebstechnologien um das Sechsfache. Allerdings gibt es im Fahrzeugpark aufgrund relativ niedrigen Verbrauchs und damit niedrigeren Emissionen an Treibhausgasen zahlreiche moderne Dieselfahrzeuge (Euro 5 / Euro 6c). Durch die «legalen» und illegalen Manipulationen der Fahrzeughersteller, aber auch durch das nicht praxismgerechte Prüfverfahren NEFZ (siehe Seite 13), sind Dieselfahrzeuge in den vergangenen zwei Jahren in der Öffentlichkeit in Verruf gera-

ten (siehe auch Artikel in der ZUP 88 «Zu hohe reale Fahrzeugemissionen bei Dieselmotoren» sowie «Diesel-Abgasskandal beeinträchtigt die Luftqualität»).

### Reduktion von Treibhausgasen

Die Kantonspolizei folgt dem Credo, bei der Beschaffung ein an den Einsatzzweck angepasstes Fahrzeug zu verlangen und dabei Gas-, Hybrid- oder Elektrofahrzeuge zu bevorzugen, wo es aufgrund des Angebots möglich und vom Einsatzzweck her sinnvoll ist. Dies ist der Grund, dass sie überdurchschnittlich viele Fahrzeuge mit alternativen Antrieben im Einsatz hat.

Dabei verfolgt man beim Fahrzeugdienst konsequent die Strategie, den Treibhausgasausstoss pro gefahrenem Kilometer zu reduzieren. Zur Treibhausgasreduktionsstrategie passt auch, dass seit 2016 die 22 neuen Gas-Fahrzeuge mit 100 Prozent Biogas betrieben werden. Damit sind sie nahezu klimaneutral unterwegs und ersparen der Umwelt rund 25 Tonnen fossiles Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) aber auch Stickoxide und Feinstaubpartikel.

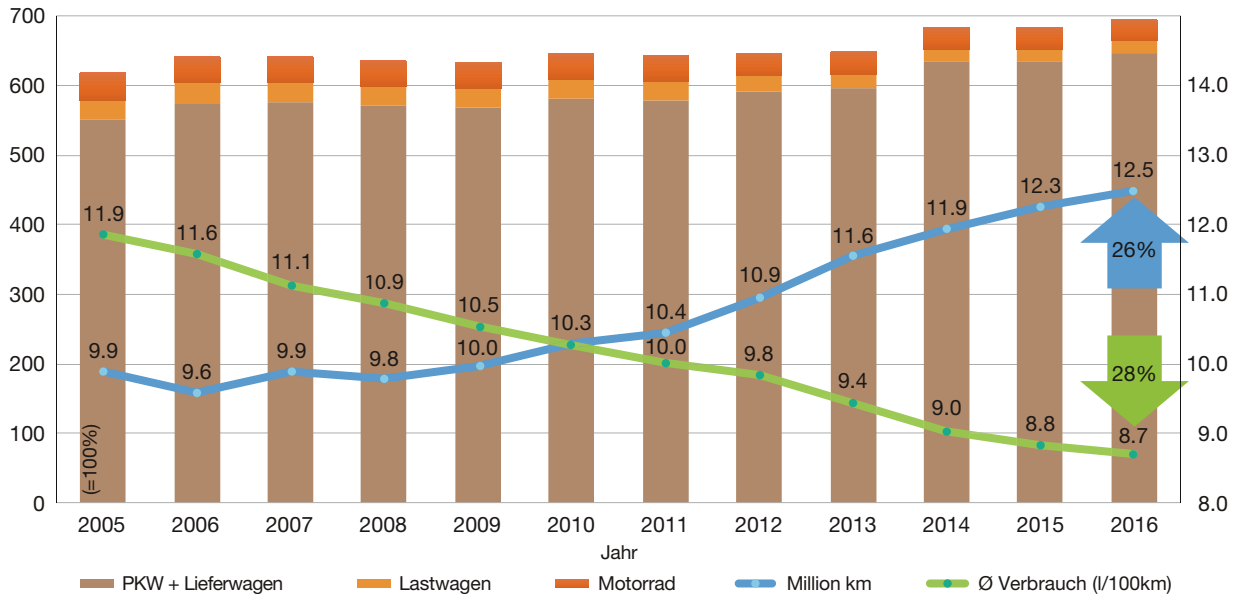
### Gemeinden können Kosten einsparen und die Umwelt schützen

Die Kapo hat mit ihrer Fahrzeugbeschaffungsstrategie Vorbildcharakter. Auch Gemeinden (sowie Private) können Treibstoffeffizienz und Umweltwirkungen bei der Beschaffung ihrer Fahrzeuge berücksichtigen und damit gleichzeitig Treibstoffkosten einsparen.

### Verbrauch und Kilometerleistung des KAPO-Fahrzeugbestands 2005–2016

Anzahl Fahrzeuge

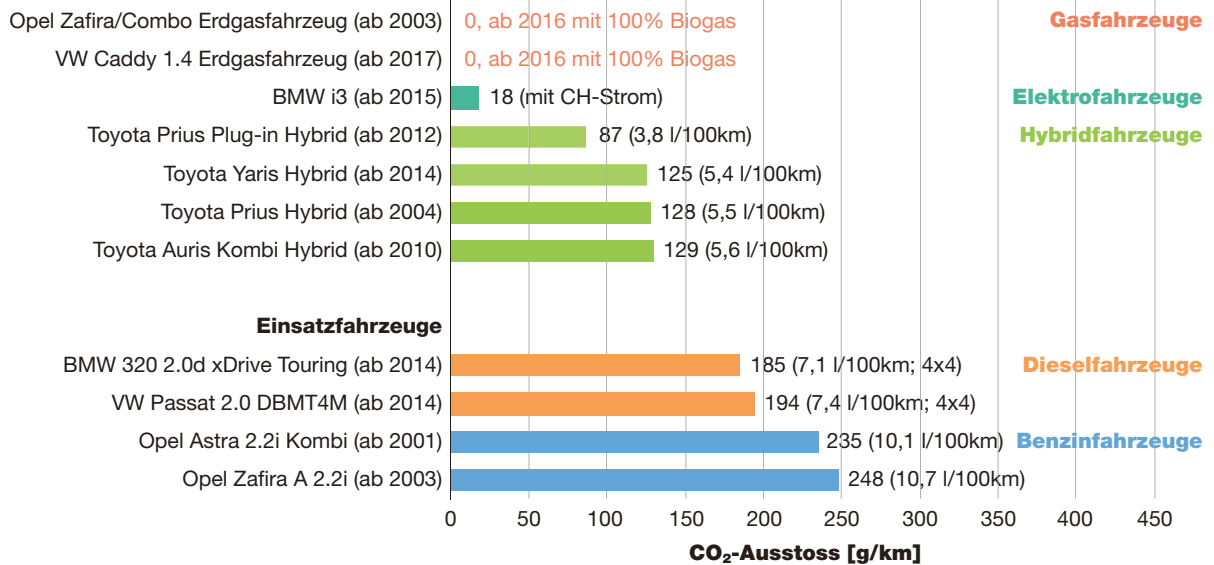
I/100km  
Million km



Zur kontinuierlichen Verbesserung von Energieeffizienz und Schadstoffausstoss werden seit dem Jahr 2003 verschiedene Konzepte und technische Ansätze verfolgt. Die Summe kleiner Massnahmen bringt respektable Verbesserungen bezüglich CO<sub>2</sub>-Ausstoss. *Quelle: Kapo*

### Durchschnittlicher CO<sub>2</sub>-Ausstoss verschiedener Dienstfahrzeuge der Kapo Zürich

Fahrzeuge mit alternativen Antriebssystemen\*



\*Kripo, Fahrzeugpool, Präventionsabteilung etc.

Effizienter Treibstoffverbrauch führt zu weniger Kohlendioxidemissionen (CO<sub>2</sub>). Gasfahrzeuge und Elektroautos liegen bezüglich Klimaschutz konkurrenzlos vorne (bei 100 Prozent Biogas bzw. Strom aus erneuerbaren Quellen). Ebenfalls gut schneiden Hybride ab. Es folgen Diesel- und Benzinfahrzeuge. *Quelle: Kapo*



Eines der 22 mit 100 Prozent Biogas betriebenen Gasfahrzeuge, welche bei der Kinder- und Jugendinstruktion (Verkehrsverhalten) eingesetzt werden.  
Quelle: Kapo

### Durchschnittlicher Treibstoffverbrauch der Kapo gesunken

Obwohl die Jahresfahrleistung zwischen 2005 und 2016 um 26 Prozent zunahm (von 9,3 auf 12,5 Millionen Kilometer), blieb der Treibstoffverbrauch der Kantonspolizei in den vergangenen elf Jahren gesamthaft unverändert. Damit ging der spezifische durchschnittliche Verbrauch über den gesamten Fahrzeugpark im realen Fahreinsatz um 28 Prozent zurück (von 11,9 auf 8,7l/100km). Dies resultierte in einer Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstosses um 19 Prozent pro gefahrenem Kilometer. Verglichen mit 1990 sind es sogar 26 Prozent pro gefahrenem Fahrzeugkilometer (siehe Grafik links oben).

### Fahrweise hat grossen Einfluss auf den Verbrauch

Auswertungen für gleiche Fahrzeugmodelle zeigen, dass insbesondere die Fahrweise, aber auch die Beladung und das Fahrprofil einen grossen Einfluss auf den Verbrauch und damit auf den Treibhausgasausstoss haben.

Bei zwölf untersuchten Dieseleinsatzfahrzeugen des gleichen Modells beispielsweise variiert der Verbrauch zwischen höchstem und tiefstem jährlichem Verbrauch um 1,4 Liter pro 100 Kilometer.

Bei den Benzinfahrzeugen variiert der Verbrauch deutlich stärker. Die Spanne zwischen tiefstem und höchstem Verbrauch beträgt für ein mit dem unter-

suchten Dieselmotiv vergleichbares Benzinmodell vier Liter pro 100 Kilometer! Kurse für treibstoffsparendes Fahren sind hier wirksam und werden daher künftig eingesetzt.

### Warum die Kapo viele Dieselfahrzeuge hat

Bei Polizeieinsatzfahrzeugen und Lieferwagen sind je nach Einsatzzweck Allradantrieb, automatisiertes Getriebe, Leistung, Nutzlast, Zuglast, Laderaumvolumen und Lebenszykluskosten zentrale Anforderungen. Diese Kriterien lassen sich gegenwärtig mit dem kleinen Angebot an Fahrzeugen mit alternativen

Antrieben und Treibstoffen in der Regel nicht erfüllen. Voraussetzung für die Beschaffung von Dieselfahrzeugen ist seit 2005 die Ausrüstung mit Partikelfiltern.

### Prüfzyklus soll realistischer werden

Ab September 2017 wird der sogenannte Prüfzyklus WLTP (Worldwide Harmonized Light Duty Test Procedure) schrittweise eingeführt. Dieser löst den aktuell gültigen Prüfzyklus NEFZ (Neuer Europäischer Fahrzyklus) ab. Er soll für eine realitätsnähere Ermittlung der Luftschadstoffe und ab 2021 auch für den Verbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen der im-



Der Kinder- und Jugendinstructor fährt vorbildhaft mit seinem Gasfahrzeug zum Verkehrsunterricht.  
Quelle: Kapo



Patrouillenbus mit viel Zuladung im Einsatz bei der Regional-, Verkehrs-, und Sicherheitspolizei. Hier werden vor allem moderne Dieselfahrzeuge eingesetzt. *Quelle: Kapo*

portierten Fahrzeugflotte zur Anwendung kommen. Parallel soll in einem sogenannten RDE-Test (Real Driving Emissions) der Ausstoss von Luftschadstoffen im realen Fahrbetrieb bei stichprobenartig ausgewählten Fahrzeugen mit mobilen Abgasmessvorrichtungen am Auspuff überprüft werden.

### Jede Antriebsform hat spezifische Umweltwirkungen

Wie komplex die Thematik rund um die Fahrzeugantriebe ist, zeigt das Beispiel der aktuell am Markt erhältlichen Benzin-Direkteinspritzer (Bezeichnungen je nach Marke: FSI, TFSI, TSI, GDI, IDE, D-4 etc.). Diese Technologie führt zwar zu einem mit den Dieselmotoren vergleichbar tiefen Treibstoffverbrauch, hat aber den

### Weisung zur Beschaffung von Fahrzeugen des Regierungsrats

Gemäss der «Weisung über die Emissionsminderung von Fahrzeugen bei der Beschaffung und dem Betrieb durch die kantonale Verwaltung und beauftragte Unternehmen» stellen die beschaffenden Stellen sicher, dass neben den betrieblichen Anforderungen auch innovative umwelttechnische Gesichtspunkte bei Fahrzeugbeschaffungen berücksichtigt werden. Dabei muss eine Beschaffung in der energieeffizientesten Kategorie mit möglichst tiefem CO<sub>2</sub>-Ausstoss gemäss Energieetikette und der emissionsärmsten Euro-Abgasklasse angestrebt werden.

Nachteil, dass der Russausstoss (Fein- und insbesondere Ultrafeinstaubpartikel) teilweise höher ist als bei einem Dieselmotor mit Partikelfilter. Mit der neuen Euro 6c-Norm müssen nun auch Benzinmotoren beim Russausstoss die gleichen Grenzwerte einhalten wie Dieselmotoren. Die Fahrzeughersteller sind deshalb gezwungen, auch direkteingespritzte Benzinmotoren mit speziellen Benzinpartikelfiltern auszurüsten. Möglicherweise wird dies jedoch wiederum den Verbrauch erhöhen – was nicht im Sinn des Klimaschutzes ist.

### Nachteile der Elektro- und Hybridfahrzeuge

Selbst die heute hochgelobten Elektrofahrzeuge haben ökologische Nachteile (siehe Artikel ZUP 87 «Elektromobilität»). Diese werden zwar nicht bei der Fahrt im Kanton Zürich wahrgenommen, sie entstehen aber an anderen Orten der Welt. So ist etwa die Herstellung der Batterien umweltbelastend. Eine neuere Studie des ILV Umweltinstitutes in Stockholm geht davon aus, dass bei der gegenwärtigen Herstellung einer Li-Ionen-Batterie pro Kilowattstunde Kapazität rund 150 bis 200 Kilogramm CO<sub>2</sub> entstehen. Dies würde bedeuten, dass eine 85 Kilowattstundenbatterie (z.B. Tesla S) bereits ab Werk eine Treibhausgasbelastung von 17 Tonnen CO<sub>2</sub> aufweist, was in etwa dem Treibhausgasausstoss eines sparsamen Verbrennungsmotors in gut acht Jahren entsprechen würde.

Aber auch der zum Betrieb verwendete Strommix spielt bei den Elektrofahrzeugen eine zentrale Rolle: Wird hauptsäch-

lich europäischer Strom mit einem hohen fossilen Produktionsanteil verwendet, ist der Betrieb eines Elektrofahrzeugs weniger umweltschonend als beim Schweizer Strommix mit einem hohen Anteil an Elektrizität aus Wasserkraft.

### Durch nachhaltige Beschaffung weiter optimieren

Sowohl bei den mit Verbrennungsmotor als auch bei den elektrisch angetriebenen Personenwagen lässt sich noch vieles in Richtung Umweltschonung optimieren. Dies wird auch die Kantonspolizei weiterhin tun. Beim sukzessiven Ersatz der Flotte achtet sie konsequent darauf, ihre Strategie zur Reduktion der Treibhausgase umzusetzen. So haben in Zukunft effiziente Dieselfahrzeuge mit Partikelfilter immer noch ihre Berechtigung, wenn sie im Realbetrieb mit den Vorschriften konforme Stickoxidemissionen aufweisen (ab EURO-Norm 6d TEMP). Neufahrzeuge werden auch weiterhin nach dem Stand der Technik und wenn immer möglich mit alternativen Antrieben beschafft. Dabei wird auch zunehmend auf erneuerbare Energie gesetzt und die Betankung mit 100 Prozent Biogas fortgeführt werden. Die Treibhausgasbilanz der Kapo-Flotte, aber auch die emittierten Luftschadstoffe dürften sich deshalb weiterhin reduzieren – allerdings nicht mehr so rasch wie in den vergangenen 10 bis 15 Jahren.

### Auswirkungen der Schadstoffemissionen und Massnahmen

Emittierte Stickoxide belasten die menschliche Gesundheit und durch Überdüngung aus der Luft empfindliche Wälder und andere Ökosysteme. Feinstaub ist gesundheitsgefährdend und teilweise cancerogen. Dieselfahrzeuge stossen mehr dieser Schadstoffe aus als Benzinfahrzeuge und benötigen darum zur Reduktion ihrer Umweltauswirkungen weitergehende Massnahmen wie Adblue sowie Partikelfilter.

## Klima- neutrale Energie aus Vergärungs- anlagen?

**Biogas- und Abwasser-  
reinigungsanlagen stellen  
aus organischen Abfällen  
und Klärschlamm Strom  
und Wärme her oder spei-  
sen Methan ins Gasnetz  
ein. Damit die erneuerbare  
Energie auch ihren Beitrag  
zum Klimaschutz leistet,  
muss der Methanverlust  
möglichst gering sein.**

Seraina Steinlin  
Abteilung Luft  
AWEL, Amt für  
Abfall, Wasser, Energie und Luft  
Baudirektion Kanton Zürich  
Telefon 043 259 41 72  
seraina.steinlin@luft.zh.ch  
www.luft.zh.ch



Quelle: ARA Sihltal



Offener (oben) und geschlossener (unten) Stapelbehälter für Faulschlamm.

Quelle: ARA Fischbach Glatt

In Biogas- und Abwasserreinigungsanlagen entsteht durch die Vergärung von organischen Abfällen oder von Klärschlamm Biogas. Dieses wird energetisch in Strom und Wärme umgewandelt oder zu Methangas aufbereitet und ins Erdgasnetz eingespeisen. Eine sinnvolle Produktion erneuerbarer Energie.

### Wie es funktioniert

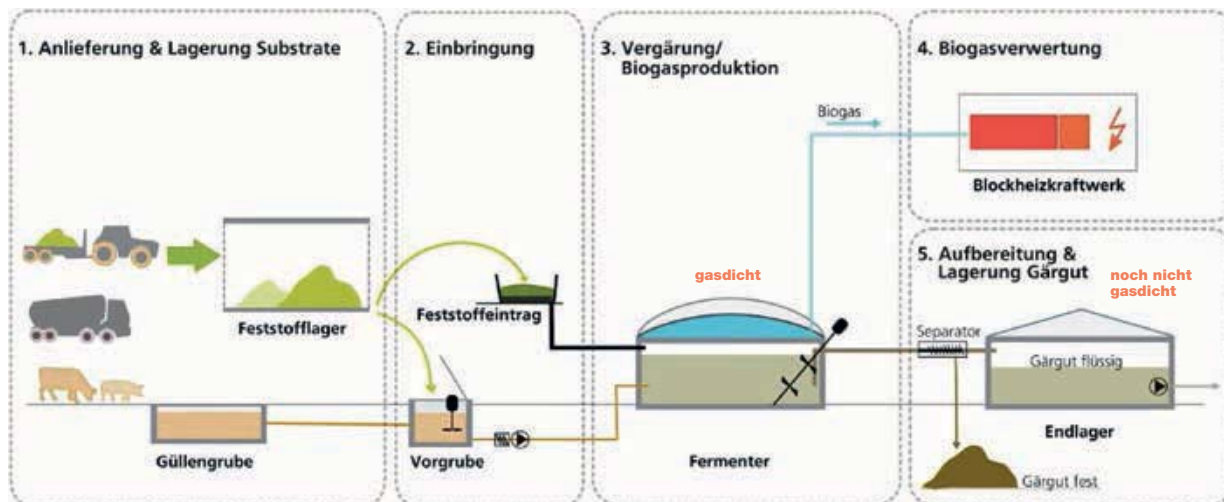
Die organischen Substrate werden zum Vergären in den Fermenter eingebracht. Dort verweilen sie einige Wochen und werden durch Bakterien chemisch zersetzt, so dass Biogas gebildet wird. Die vergorenen Substrate gelangen bei einigen Anlagen in den Nachgärer, wo zusätzliches Biogas gewonnen werden kann. Anschliessend werden die Vergärungsprodukte meist einem offenen Lagertank zugeführt.

Die Vergärungsprodukte aus Biogasanlagen werden in der Landwirtschaft eingesetzt. Der vergorene Schlamm aus Kläranlagen wird der Klärschlammverbrennung zugeführt. Das im Fermenter erzeugte Biogas wird entschwefelt und entfeuchtet. Erst danach kann das Biogas genutzt werden, um beispielsweise ein Blockheizkraftwerk (BHKW) zu be-

treiben. Eine alternative Verwendung ist die Einspeisung des im Biogas vorhandenen Methans ins Erdgasnetz. Dazu muss das Biogas zusätzlich gereinigt und Kohlendioxid abgetrennt werden.

### Klimawirksames Methan soll nicht in die Atmosphäre entweichen

Methangas ist eines der stärksten Treibhausgase und wirkt 25-mal stärker als Kohlendioxid (siehe blauen Text Seite 16). Aber eine Vergärungsanlage absolut ohne Verluste von Methangas zu betreiben, ist kaum möglich. Die grössten Methanverluste entstehen in denjenigen Prozessen, die der Vergärung nachgelagert sind. Auf den heute bestehenden Biogas- und Abwasserreinigungsanlagen werden die Gärprodukte meist offen gelagert. Da die Bakterien immer noch Methan produzieren, entweicht dieses ungenutzt in die Atmosphäre. In allen Anlagen entweicht ausserdem ein geringer Anteil des produzierten Biogases aufgrund von Leckagen in die Atmosphäre. Eine offene Lagerung der Vergärungsprodukte und eine Leckage können die Klimabilanz der Energiegewinnung massiv verschlechtern. Ist der



Schema einer landwirtschaftlichen Biogasanlage in der Schweiz. Finden Aufbereitung und Lagerung des Gärguts gasdicht statt und wird die ganze Anlage regelmässig auf Methan-Leckagen untersucht, nützt dies dem Klima.  
Quelle: EBP Schweiz AG

Verlust grösser als elf Prozent der produzierten Biogasmenge, so entstehen mehr klimawirksame Gase, als wenn die Energie aus fossilen Brennstoffen hergestellt wird. Messungen des AWEL zeigen, dass sowohl bei den Biogasanlagen wie auch bei den Abwasserreinigungsanlagen die Verluste über elf Prozent liegen können.

Die Abdeckungen bei den industriellen Biogasanlagen werden im Rahmen der abfallrechtlichen Bewilligungen eingefordert. Bei den Abwasserreinigungsanlagen erfolgt die rechtliche Festsetzung innerhalb des Bauverfahrens beziehungsweise der periodischen Kontrollen.

Siehe auch [www.awel.zh.ch](http://www.awel.zh.ch) → Betriebe und Anlagen → Abfallanlagen → Stand der Technik

### Massnahmen zur Minimierung der Methanverluste

Die Massnahmen für den Bau und Betrieb von Vergärungsanlagen umfassen zwei wichtige Aspekte:

- Die Prozesse, welche der Vergärung im Gärbehälter nachgelagert sind, sind weitgehend gasdicht auszuführen und an eine Gasverwertung anzuschliessen.
- Die Anlagen werden regelmässig auf Leckagen untersucht, damit undichte Stellen in der Anlage so rasch als möglich behoben werden können.

### Vorteile der Gasverwertung in einem Nachgärer

Die gasdichte Ausführung von Gärgütlagern und Stapelbehältern als Nachgärer dient nicht nur dem Klimaschutz. Sie sorgen auch für fünf bis zehn Prozent zusätzlichen Gasertrag. Zudem unterstützt die Stiftung Klimaschutz und CO<sub>2</sub>-Kompensation (Klik) solche Restgasverwertungen finanziell. Die Stiftung Klik ist eine CO<sub>2</sub>-Kompensationsgesellschaft der Erdölvereinigung im Rahmen des CO<sub>2</sub>-Gesetzes. Bei Abwasserreinigungsanlagen kann eine Minderung der Methanemissionen auch mit einer direkten Entsorgung des noch nicht vollständig vergorenen Schlammes in der Klärschlammverbrennungsanlage erreicht werden.

### Grosse Wirkung regelmässiger Dichtigkeitskontrollen

Alterungsprozesse und technische Defekte führen zu kleinen oder grösseren Leckagen, welche je nach Art der Leckage lange Zeit unentdeckt bleiben können. Dadurch vermindert sich die Rentabilität der Anlagen, und die Explosionsgefahr wird erhöht. Mit regelmässigen Dichtigkeitskontrollen (z. B. mit Wärmekameras oder Gasschnüfflergeräten) können Leckagen weitgehend erkannt und anschliessend sofort oder bei einer Wartung abgedichtet werden.

### Um wieviel Biogas es überhaupt geht

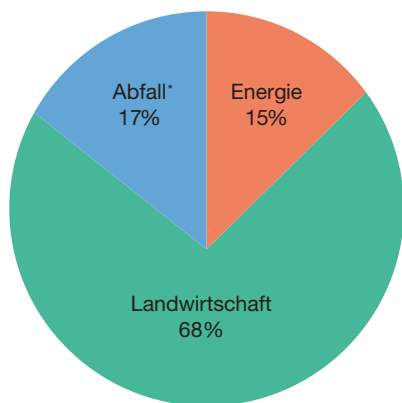
Im Kanton Zürich werden durch 14 Biogas- und 55 Abwasserreinigungsanlagen rund 36 Millionen Kubikmeter Biogas produziert. Davon werden rund zwei Drittel in Blockheizkraftwerken (BHKW) in Strom und Wärme umgewandelt, ein Drittel wird aufbereitet und ins Erdgasnetz eingespiesen. Die gesamte Energieproduktion entspricht rund 200 GWh oder 0,5 Prozent des Gesamtenergieverbrauchs des Kantons Zürich. Bis ins Jahr 2050 kann die Energieproduktion aus Biogas verdoppelt werden.

### Treibhauswirksames Methan

Methan (CH<sub>4</sub>) ist ein hochentzündliches, geruch- und farbloses Gas. Die durchschnittliche Verweildauer in der Atmosphäre liegt bei 9 bis 15 Jahren und ist somit wesentlich geringer als bei Kohlendioxid. Trotzdem macht es einen substantziellen Teil des durch den Menschen verursachten Treibhauseffekts aus, denn das Gas ist 25-mal so wirksam wie Kohlendioxid.

Methan entsteht überall dort, wo organisches Material unter Luftabschluss abgebaut wird. Anthropogene Quellen in der Schweiz sind vor allem die Landwirtschaft, insbesondere die Rindviehhaltung. Weitere Quellen sind Kehrichtdeponien, aber auch Biogas- und Abwasserreinigungsanlagen (siehe Abbildung Seite 15). In Seen und Sümpfen kann Methan aber auch auf eine von Menschen unbeeinflusste Art entstehen.

### Methanemissionen Kanton Zürich 2015



\* inkl. Vergärungsanlagen und ARA

Quelle: Emissionskataster OSTLUFT



# Gewässer- raum fest- legen: eine langfristige Investition

**Der Gewässerraum schützt die Gewässer langfristig und erhält Spielräume für künftige Generationen. Das AWEL unterstützt die Gemeinden bei der Erarbeitung der Gewässerraumpläne im Siedlungsgebiet mit verschiedenen Hilfsmitteln.**

Stephan Suter,  
Sektionsleiter Planung, Abt. Wasserbau  
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft  
Telefon 043 259 32 21  
stephan.suter@bd.zh.ch  
www.wasser.zh.ch

Manuela Häni,  
Projektleiterin, Abt. Wasserbau  
AWEL, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft  
Telefon 043 259 39 54  
manuela.haeni@bd.zh.ch

[www.gewaesserraum.zh.ch](http://www.gewaesserraum.zh.ch)



Der Gewässerraum trägt dazu bei, Freiräume entlang den Gewässern, etwa am Aabach in Uster, für künftige Generationen zu erhalten.  
Quelle: AWEL

Wer wusste schon, dass der Zürichsee im unteren Seebecken heute rund zweihunderttausend Quadratmeter kleiner ist als vor 150 Jahren? Dass rund die Hälfte der Fliessgewässer im Schweizer Mittelland kaum mehr etwas mit ihrem ursprünglichen Zustand zu tun hat? Dass nach wie vor über ein Fünftel der Flüsse und Bäche im Kanton Zürich eingedolt sind?

## Den Gewässern Raum zurückgeben

Der Mensch ist im Verlauf der vergangenen Jahrhunderte immer näher ans Wasser gerückt. Er hat Flüsse und Bäche begradigt, verbaut oder unter den Boden verlegt und mit Landaufschüttungen neue Flächen für Siedlung und Landwirtschaft gewonnen.

Die Folgen machen sich heute bemerkbar: Der Verlust natürlicher Lebensräume beeinträchtigt die Artenvielfalt und die Wasserqualität in den Gewässern. Mancherorts zeigt sich zudem, dass frühere Gewässerkorrekturen nicht mehr jedem Hochwasser gewachsen sind. Und nicht zuletzt empfinden auch die Menschen verbaute Gewässer heute als wenig attraktiv. Es ist deshalb an der Zeit, den Gewässern einen Teil des Raums zurückzugeben, den der Mensch ihnen in den vergangenen Jahrhunderten genommen hat.

## Raum sichern, Spielräume erhalten

Dies soll der Gewässerraum leisten. Entlang allen Flüssen, Bächen und Seen müssen die Kantone einen Streifen Land definieren, der in erster Linie dem Gewässer zur Verfügung steht. Die Festlegung des Gewässerraums ist eine von mehreren Massnahmen, die Natio-

nal- und Ständerat 2011 mit der Revision des Gewässerschutzgesetzes beschlossen haben.

Die Wirkung des Gewässerraums ist langfristig angelegt: Indem er verhindert, dass die Ufer stärker zugebaut werden, sichert er Raum entlang den Gewässern. Damit erhält man heute sowie für künftige Generationen Spielräume, die für den Hochwasserschutz, für Revitalisierungen oder für attraktive Freiräume und Erholungsgebiete entlang den Gewässern genutzt werden können. Das Verbot von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln im Gewässerraum verhindert zudem, dass schädliche Stoffe ins Gewässer gelangen.

Der Gewässerraum ist somit eine langfristige Investition in die Flüsse, Bäche und Seen als vielfältige, lebendige Lebensräume, aber auch in die Attraktivität des Kantons Zürich und der Zürcher Gemeinden, die auch in Zukunft eine hohe Lebensqualität bieten sollen.

## Gemeinden für kleine Gewässer im Siedlungsgebiet zuständig

In Zürich und Winterthur sowie in 38 weiteren Städten und Gemeinden im Zürcher Oberland, im Glatttal und im Limmattal beginnen Anfang 2018 die Arbeiten für die Gewässerraumfestlegung – vorerst innerhalb des Siedlungsgebiets. Die übrigen Städte und Gemeinden folgen ab 2019 bzw. ab 2020. Die Aufgabe von Kanton und Gemeinden ist es dabei, die Bemessungsgrundlagen und Mindestbreiten für den Gewässerraum, die in der Verordnung zum Gewässerschutzgesetz (GSchV) definiert sind, auf die einzelnen Gewässerabschnitte anzuwenden. So wird bestimmt, wie breit der Gewässerraum im konkreten Fall ist und wie er angeord-

net wird. Innerhalb des Siedlungsgebiets übernehmen die Gemeinden diese Aufgabe für die kleineren Fliessgewässer von lokaler Bedeutung, während der Kanton für die grösseren Gewässer von kantonaler und regionaler Bedeutung sowie die Koordination der Festlegungen zuständig ist.

### Minimale Breite, Erhöhung und Reduktion einzeln prüfen

Wie breit der Gewässerraum sein muss, hängt nicht nur von der Art und Grösse des Gewässers ab. Eine Hochwassergefährdung, eine geplante Revitalisierung oder der Natur- und Landschaftschutz erfordern unter Umständen einen grösseren Gewässerraum, als die Gewässerschutzverordnung im Minimum vorgibt. Aber auch wenn ein Gewässer als Erholungsgebiet oder für ein Wasserkraftwerk genutzt wird, kann der Gewässerraum vergrössert werden. In dicht überbauten Gebieten ist es möglich, den Gewässerraum an die gegebene bauliche Situation anzupassen, indem er asymmetrisch auf die beiden Ufer verteilt oder gar reduziert wird (siehe Kasten «Was bedeutet dicht überbaut?»).

### Kanton unterstützt Gemeinden mit interaktiven Hilfsmitteln

Das AWEL hat die Vorgaben und Kriterien aus dem Gewässerschutzgesetz und der zugehörigen Verordnung seit 2012 im «Umsetzungsprogramm Gewässerschutzgesetz» zusammen mit den vier Pilotgemeinden Uster, Marthalen, Turbenthal und Dietikon vertieft und untersucht, welche Fragen sich in der Praxis stellen. Daraus sind ein Verfahren und verschiedene Hilfsmittel entstanden. Diese stehen nun allen Gemeinden zur Verfügung und erleichtern es ihnen, ihre Gewässerraumpläne zu erarbeiten:

- Die Informationsplattform Gewässerraum ([www.gewaesserraum.ch](http://www.gewaesserraum.ch)) dient als interaktive Anleitung für die



Die «Informationsplattform Gewässerraum» führt Schritt für Schritt durch den Prozess zur Gewässerraumfestlegung.  
Quelle: AWEL, [www.gewaesserraum.zh.ch](http://www.gewaesserraum.zh.ch)

Gewässerraumfestlegung und richtet sich vor allem an Planer. Sie führt Schritt für Schritt durch das gesamte Verfahren und die notwendigen Abklärungen und enthält alle Informationen, Vorlagen und Dokumente, die zur Gewässerraumfestlegung nötig sind (siehe oben). Das AWEL wird die Plattform laufend aktualisieren.

- In Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl «Planung von Landschaft und Urbanen Systemen» an der ETH Zürich ist zudem eine Visualisierungsplattform entstanden. Sie ermöglicht es, verschiedene Gewässerraumvarianten sowie die Kriterien und Grundlagen für die Bemessung auf einer Karte einzublenden und so auf einen Blick zu beurteilen und zu vergleichen. Darüber hinaus lassen sich eigene Varianten von Gewässerräumen hochladen. Die Visualisierungsplattform ist Teil der Informationsplattform Gewässerraum.

können zonenkonforme Bauten und Anlagen bewilligt werden, soweit keine überwiegenden (Gewässerschutz-)Interessen entgegenstehen.

### In der Regel nicht breiter als bisherige Abstandsvorschriften

Für kleinere Bäche und damit für rund drei Viertel der Fliessgewässer im Kanton Zürich wird der Gewässerraum in der Regel nicht breiter sein als die Abstandsvorschriften für Bauten und Anlagen, die bereits bisher galten. Darüber hinaus schafft er Planungs- und Rechtssicherheit.

### Was bedeutet «dicht überbaut?»

Nur in dicht überbauten Gebieten ist es gemäss Art.41a Abs.4 Bst.a GSchV möglich, die Breite des Gewässerraums gegenüber der Minimalvorgabe zu reduzieren, wenn die gegebene bauliche Situation oder die angestrebte Siedlungsentwicklung dies verlangen. Der Hochwasserschutz und minimale ökologische Funktionen müssen dabei sichergestellt sein. Was «dicht überbaut» heisst, ist nicht abschliessend geregelt, sondern muss anhand von Anhaltspunkten aus der Gerichts- und Verwaltungspraxis im Einzelfall beurteilt werden. Gebiete im Hauptsiedlungsgebiet einer Gemeinde gelten tendenziell als dicht überbaut, Gebiete am Rand des Siedlungsgebiets hingegen nicht. Eine detaillierte Liste möglicher Anhaltspunkte für ein «dicht überbautes» Gebiet ist auf der Informationsplattform Gewässerraum ersichtlich ([www.gewaesserraum.ch](http://www.gewaesserraum.ch), Schritt 4 «Anpassung prüfen»).

### Was gilt im Gewässerraum?

Für Gemeinden und Grundeigentümer ist der Gewässerraum mit Einschränkungen verbunden. Neue private Bauten und Anlagen sind nicht zulässig. Für bestehende Bauten gilt jedoch eine erweiterte Besitzstandsgarantie, womit leichte bauliche Anpassungen möglich bleiben. Will eine Gemeinde neue öffentliche Bauten oder Anlagen im Gewässerraum erstellen, muss sie nachweisen, dass diese standortgebunden sind und ein öffentliches Interesse besteht. Das gilt auch für Infrastrukturen wie Fuss- und Velowege. Das AWEL hat dazu ein Faktenblatt erarbeitet. In dicht überbauten Gebieten (siehe Kasten «Was bedeutet dicht überbaut?»)



Mit der Revitalisierung am Chriesbach in Dübendorf wurde entlang dem Gewässer mehr Raum für die Natur und den Menschen geschaffen.  
Quelle: Eawag, Andres Jordi

# Im ÖREB-Kataster steht, was beim Bauen erlaubt ist

**Wichtige Fragen beim Hausbau lauten: Wie hoch? Wieviel Volumen? Wie nahe bei der Strasse, beim Waldrand oder bei einem Gewässer? Sind Lärmschutzmassnahmen nötig? Hat es Altlasten oder Grundwasserschutzzonen? Im Kataster der öffentlich-rechtlichen Eigentumsbeschränkungen erhält der Bauherr mit einem Mausklick Antworten.**

Nicolas Schmidt  
Projektleiter ÖREB-Kataster  
GIS-Koordination  
Amt für Raumentwicklung  
Telefon 043 259 27 72  
nicolas.schmidt@bd.zh.ch  
<http://oereb.zh.ch>



Einem Bauprojekt werden durch Gesetze und Verordnungen der Behörden diverse Rahmenbedingungen auferlegt.  
Quelle: Wikimedia CC, Dietrich Michael Weidmann

Das etwas schwerfällige Akronym «ÖREB» steht für «öffentlich-rechtliche Eigentumsbeschränkungen». Damit sind Entscheidungen des Gesetzgebers oder der Behörden gemeint, welche die übergeordneten Interessen der Gesellschaft gegenüber den Grundeigentümern wahren (z. B. die Entwicklung der Siedlungsfläche gemäss Raumplanung, den Schutz von Infrastrukturanlagen, Gewässern, Wald etc.). Das öffentliche Recht wird höher gewichtet als die Privatinteressen.

## **Eigentumsbeschränkungen möglich**

ÖREB können auf allen drei föderalen Stufen erlassen werden. Sie bestehen immer aus einem Plan, welcher die räumliche Ausdehnung der Eigentumsbeschränkung definiert, und einem rechtlich bindenden Beschluss des Gesetzgebers.

Für eine Auswahl von Themen werden im ÖREB-Kataster kantonsweit die öffentlich-rechtlichen Eigentumsbeschränkungen an einem Ort gesammelt und der Öffentlichkeit verfügbar gemacht. Dabei interessiert in erster Linie die Frage: Welche Eigentumsbeschränkungen gelten auf einem bestimmten Grundstück? Genau diese Information wird im ÖREB-Auszug abgegeben. Dieser enthält den Kartenausschnitt mit der Parzellengrenze und einer Darstellung der wirksamen ÖREB, alle relevanten Rechtsvorschriften und gesetzlichen Grundlagen sowie weitere fürs Grundstück relevante Informationen. Er ist in drei Formen verfügbar: dynamisch auf einer Karte im kantonalen Geodatenportal, als PDF-Datei sowie neuerdings auch in maschinenlesbarer Form (XML).

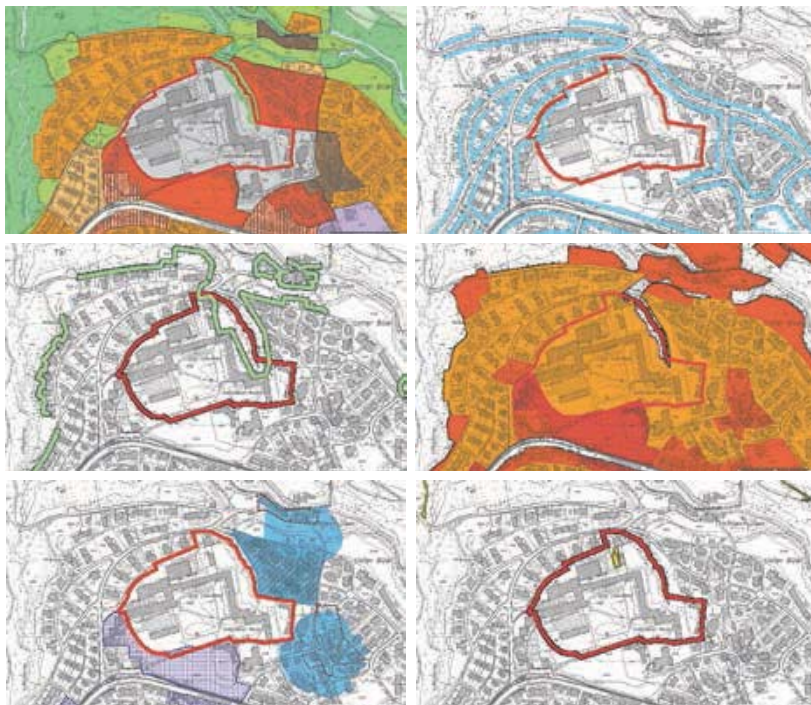
## **Raumrelevante Themen**

Das wichtigste Thema im ÖREB-Kataster ist die Raumplanung. Deren Planungsinstrumente (kommunale Bau- und Zonenordnung, Ergänzungs- und Sondernutzungspläne etc.) geben vor, in welchen Gebieten welche Art von Nutzung erlaubt bzw. verboten ist. Die weiteren ÖREB-Themen sind Baulinien, Lärmempfindlichkeitsstufen, Waldgrenzen, Grundwasserschutzzonen, Gewässerräume, der Kataster der belasteten Standorte sowie Sicherheits- und Projektierungszonen bei den Flughäfen und Eisenbahnanlagen.

Noch sind nicht alle ÖREB-Themen im Kataster erfasst. Gewisse Studien gehen von über 100 öffentlich-rechtlichen Eigentumsbeschränkungen aus, die in der Schweiz gelten könnten, wobei hier weitere juristische Abklärungen nötig sind. Mit der aktuellen Auswahl sind für die Startphase des ÖREB-Katasters aber die wichtigsten Themen vertreten. In einer späteren Ausbauphase (nach 2020) werden weitere Themen in den ÖREB-Kataster aufgenommen.

## **Alle Informationen auf Knopfdruck**

Der Nutzen eines solchen Auskunftssystems ist einleuchtend: Der Bauherr muss die gültigen Pläne und Rechtserlasse nicht auf der Gemeindekanzlei sowie bei kantonalen und eidgenössischen Ämtern zusammensuchen, sondern holt sich die gesammelten Informationen im ÖREB-Kataster auf Knopfdruck. Neben den Grundeigentümern profitieren die Akteure der Immobilienbranche (Bewertung, Hypothekenmarkt, private Ingenieurfirmen etc.), aber auch die Behörden



Grundstück Spital Zollikerberg mit seinen ÖREB-Themen (links oben nach rechts unten): Grundnutzung, Strassenbaulinien (blau), Waldabstandslinien (grün), Lärmempfindlichkeitsstufen (rot/orange), überlagernde Nutzungen (blau/violett), Kataster der belasteten Standorte (gelb).  
Quelle: OEREB-Kataster

### Nachführung schon während des Verfahrens

Die ÖREB-Daten müssen nachgeführt werden, wenn Beschlüsse revidiert werden (z. B. bei einer Umzonung) oder wenn neue Beschlüsse dazukommen (z. B. bei der Ausscheidung einer neuen Grundwasserschutzzone). Die Prozesse, um solche Änderungen in Kraft zu setzen, sind in den jeweiligen Fachgesetzgebungen (z. B. im Raumplanungsgesetz) beschrieben. In der Regel durchlaufen sie die Phasen «Vorprüfung/öffentliche Auflage», «Festsetzung», «Genehmigung» und «Inkraftsetzung». Dabei waren vor 2014 die folgenden Akteure involviert: kommunale Behörden, Fachspezialisten, kantonale Fachstellen und die Legislative oder Exekutive. Mit der Einführung des ÖREB-Katasters kommen neu die KBO sowie die katasterführende Stelle dazu. Die ÖREB-Daten werden nämlich schon im laufenden Verfahren in den Kataster eingepflegt und auch publiziert. Somit erfährt der Benutzer von neuen ÖREB, bevor sie in Kraft sind.

vom ÖREB-Kataster. Die verbesserte Markttransparenz in der Branche führt zu mehr Rechtssicherheit im Immobilienwesen und damit auch zu volkswirtschaftlichem Mehrwert.

Aus diesen Gründen hat der Bundesrat mit dem Geoinformationsgesetz vom 5.10.2007 die rechtlichen Grundlagen für den Aufbau des ÖREB-Katasters geschaffen. Der Kanton Zürich hat im Rahmen des Pilotprojektes den ÖREB-Kataster mit 15 Gemeinden schon im Jahr

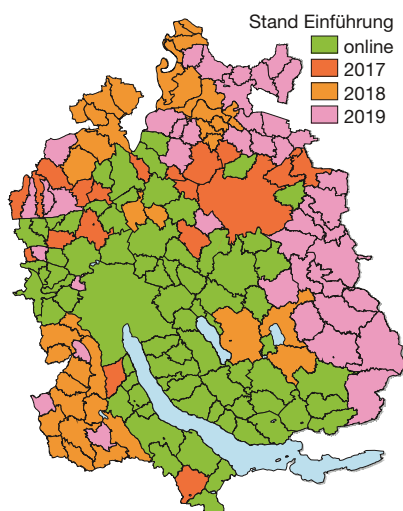
2014 eingeführt. Per November 2017 werden rund 70 Gemeinden aufgeschaltet sein. Diese repräsentieren etwa 43 Prozent der Kantonsfläche, aber fast 70 Prozent der Bevölkerung. Bis Ende 2019 werden alle Gemeinden des Kantons aufgeschaltet sein.

### Daten liegen auf zentraler Datenbank

Die katasterführende Stelle ist im Amt für Raumentwicklung, Abteilung Geoinformation angesiedelt. Ihr obliegt Aufbau, Organisation und Aufsicht über den ÖREB-Kataster. Sie hat sich für ein «zentralistisches System» entschieden, das heisst die Daten (Geometriedaten, Rechtsdokumente, Zusatzattribute) liegen auf einer zentralen Datenbank. Auch die Tools, um diese Daten zu bewirtschaften, werden über einen Internetzugang zentral bereitgestellt. Über diesen Zugang stellen sieben akkreditierte Katasterbewirtschafter-Organisationen (KBO; 5 private Firmen sowie die Städte Winterthur und Zürich) die Nachführung der Daten sicher. Jede Gemeinde schliesst mit einer KBO einen Nachführungsvertrag ab und hat somit einen verlässlichen Ansprechpartner.

### Zugang zum ÖREB-Kataster

Der Zugang zum Kataster geschieht über <http://maps.zh.ch/oereb>. Zum gewünschten Grundstück findet man mit der Adress- oder Grundstücksuche oder auf der Karte durch Zoomen und Schieben. In der rechten Spalte können die Informationsebenen ausgewählt werden, welche auf der Karte dargestellt werden sollen. Voreingestellt sind ausgesuchte Ebenen der Raumplanung. Der Klick in ein Grundstück bewirkt die Darstellung des ÖREB-Auszugs, inklusive Rechtsvorschriften und gesetzliche Grundlagen. Zusätzlich kann die gesamte Sammlung der ÖREB-Rechtsdokumente nach Gemeinde, Themenbereich oder Verfahrensstand gefiltert oder mit Stichworten durchsucht werden unter: <http://oerebdocs.zh.ch/>



Übernahme der Gemeinden in den ÖREB-Kataster im Kanton. Stand per Oktober 2017.  
Quelle: OEREB-Kataster

## Veranstaltungen umsichtig planen und bewilligen

**Veranstaltungen sind vielfältig und komplex. Und sie können erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt haben. Ein neues Gesuchformular unterstützt Gesuchsteller und Gemeinden darin, Veranstaltungen möglichst umweltfreundlich und ohne überraschende Stolpersteine zu planen und durchzuführen.**

Christina Bühler, Projektleiterin «Temporäre Veranstaltungen»  
Koordinationsstelle für Umweltschutz  
Baudirektion Kanton Zürich  
Telefon 043 259 49 07  
christina.buehler@bd.zh.ch  
www.umweltschutz.zh.ch

[www.baugesuche.zh.ch](http://www.baugesuche.zh.ch)  
[www.saubere-veranstaltung.ch](http://www.saubere-veranstaltung.ch)

Siehe auch Artikel «Baubewilligungspflicht bei temporären Veranstaltungen», Seite 23.



Bei Veranstaltungen in der Nähe von Schutzgebieten braucht es frühzeitige Abklärungen und allenfalls Massnahmen zum Schutz der Umwelt.  
Quelle: PPR/ZKB ZüriLaufCup

Im Kanton Zürich lockt jedes Jahr eine Vielzahl von Veranstaltungen wie Openairs oder Sportveranstaltungen zahlreiche Besucher an. Viele dieser Anlässe finden in den Sommermonaten und auf der «grünen Wiese» statt. Obwohl sie meist nur ein paar Tage dauern, können sie doch erhebliche Auswirkungen auf Raum und Umwelt haben. Dies muss nicht sein. Eine umsichtige Planung durch den Veranstalter und eine genaue Prüfung durch die kommunale Bewilligungsbehörde kann viel zu einer umweltfreundlichen Veranstaltung beitragen.

### **Veranstaltungen sind vielfältig und komplex**

Kaum eine Veranstaltung ist gleich wie die andere. Konzerte, Viehschau, Motocrossrennen oder Triathlon, jedes Mal stellen sich ganz andere Fragen. Zudem ist die Anzahl Punkte, die beachtet werden müssen, gross, und meistens sind auch mehrere Bewilligungen notwendig. So zum Beispiel für das Führen einer Festwirtschaft, für die Vorführung eines Filmes, für das Sperren einer Strasse, für das Abbrennen von Feuerwerk, für die Durchführung im Wald oder im Nahbereich eines überkommunalen Schutzgebietes.

Darüber hinaus müssen wichtige Konzepte zum Umgang mit Abfall, zur Sicherheit oder zum Verkehr erarbeitet werden. Und es braucht diverse Absprachen mit Betroffenen, sei dies mit dem Grundeigentümer oder mit den lokalen ÖV-Unternehmungen.

### **Hohe Anforderungen an Bewilligungsbehörde**

Die erste Anlaufstelle für temporäre Veranstaltungen ist die Standortgemeinde. Dabei werden Gesuche in der Regel durch die kommunalen Sicherheitsabteilungen im Rahmen eines polizeirechtlichen Bewilligungsverfahrens geprüft.

Die Vielfalt und Komplexität von Veranstaltungen stellt die Bewilligungsbehörde vor grosse Herausforderungen. Deshalb ist nicht erstaunlich, dass manchmal gewisse Punkte im Bewilligungsverfahren vergessen gehen – oder erst sehr spät bemerkt werden.

### **Wo ist das neue Gesuchformular erhältlich?**

Das Gesuchformular steht unter [www.baugesuche.zh.ch](http://www.baugesuche.zh.ch) – Bewilligung von Veranstaltungen zum Download bereit. Hier gibt es auch weitere Infos rund um Veranstaltungen. Es ist zu beachten, dass das neue Formular nicht zwingend von den Gemeinden zu verwenden ist. Als Gesuchsteller ist deshalb abzuklären, ob die Gemeinde das Formular akzeptiert.



Veranstaltungen auf der grünen Wiese können die Bodenqualität verschlechtern. Mit Bodenschutzplatten lässt sich dies vermeiden.  
Quelle: ZO Festival AG

Davon betroffen ist auch immer wieder der Naturschutz. Falls ein überkommunales Schutzgebiet durch eine Veranstaltung tangiert ist (z. B. durch Lärm), so braucht es jedoch eine frühzeitige Absprache mit dem Amt für Landschaft und Natur, welches die Durchführbarkeit prüft und allenfalls eine Bewilligung erteilt. Nur so können geeignete Massnahmen definiert und «Feuerwehr-Übungen» kurz vor Veranstaltungsbeginn vermieden werden. Hier setzt das neue Gesuchsformular an. Es gewährleistet, dass Umweltanliegen – aber auch alle anderen relevanten Punkte wie Sicherheit oder Jugendschutz – frühzeitig berücksichtigt werden.

### Ein neues Gesuchsformular weist den Weg

Die Baudirektion hat in Zusammenarbeit mit anderen Direktionen und dem Verein Zürcher Gemeindeglieder und Verwaltungsfachleute (VZGV) ein Gesuchsformular für die Bewilligung von temporären Veranstaltungen entwickelt. Das neue Gesuchsformular muss nicht zwingend von den Gemeinden verwendet werden, die Baudirektion und der VZGV empfehlen es jedoch sehr. Beim Ausfüllen des Formulars wird der Gesuchsteller durch alle relevanten Punkte geführt. Je nach Art und Lage einer Veranstaltung zeigt das Formular dem Gesuchsteller und der Bewilligungsbehörde auf, welche weiteren Schritte zu unternehmen sind. So stellt es sicher, dass keine Bewilligungstatbestände vergessen gehen und zeigt auf, in welchen Fällen es zusätzlich zur

polizeirechtlichen Bewilligung noch kantonale Bewilligungen braucht. Dies ist beispielsweise bei motorsportlichen oder nautischen Veranstaltungen, bei der Sperrung von Kantonsstrassen oder bei der Nähe zu einem überkommunalen Naturschutzgebiet der Fall. Zudem weist das Gesuchsformular den Gesuchsteller auf wichtige Merkblätter hin und gibt wertvolle Tipps. Indem dank des neuen Gesuchsformulars nichts vergessen geht, wird auch für den Gesuchsteller Planungssicherheit geschaffen. Stolpersteine werden vermieden.

### Wie wird die Veranstaltung umweltfreundlich?

Die Zahl der Veranstaltungen hat in den letzten Jahren zugenommen. Zudem finden die Veranstaltungen vermehrt ausserhalb des Siedlungsgebiets statt und können trotz ihrer kurzen Dauer mit erheblichen Auswirkungen auf Raum und Umwelt verbunden sein. Diese temporäre Nutzung des Raums kann zu Konflikten mit der Anwohnerschaft, mit Erholungssuchenden oder mit Natur- und Bodenschutz führen.

Eine grosse Zahl an Besucherinnen und Besuchern führt zu grossen Abfallmengen sowie oft zu Littering entlang von Zugangswegen. Ein funktionierendes Abfallkonzept für das Veranstaltungsareal ist daher für jede Veranstaltung ein wichtiges Thema. Es gibt hier gute Lösungsansätze, welche vermehrt genutzt werden. Auch bei Veranstaltungen mit grossen Lärmimmissionen werden meist frühzeitig Massnahmen ergriffen, um allfällige Lärmklagen zu vermeiden.

### Boden-, Natur- und Gewässerschutz stärker beachten

Andere Umweltanliegen wie Boden-, Natur- oder Gewässerschutz fliessen bisher vielfach noch ungenügend in die Planung und Bewilligung von Veranstaltungen ein. So kann es beispielsweise bei Auf- und Abräumarbeiten mit schweren Maschinen zu Bodenverdichtungen kommen. Besonders relevant wird dies bei nassem Wetter. Hier sind auch die Gemeinden gefordert, je nach Art und Lage einer Veranstaltung in ihrer Bewilligung Auflagen zum Schutz der Umwelt zu formulieren. Das neue Gesuchsformular weist auf entsprechende Textbausteine hin.

### Sich zu informieren lohnt sich

Wertvolle Tipps zur Planung einer umweltfreundlichen Veranstaltung gibt es unter [www.saubere-veranstaltung.ch](http://www.saubere-veranstaltung.ch), einer Informationsplattform mehrerer Kantone zusammen mit Swiss Olympics. Frühzeitig und umsichtig zu planen kommt nicht nur der Umwelt zugute, es lohnt sich auch für den Gesuchsteller.

### Auch Veranstaltungen können baubewilligungspflichtig sein

Je nach Veranstaltungsart, vorgesehnen Standort, Dauer, Regelmässigkeit, der voraussichtlichen Teilnehmerzahl oder dem Ausmass temporärer Bauten können temporäre Veranstaltungen mit erheblichen Auswirkungen auf Raum und Umwelt verbunden sein. In solchen Fällen kann es sich als notwendig erweisen, ein baurechtliches Bewilligungsverfahren durchzuführen. Der Artikel «Baubewilligungspflicht bei temporären Veranstaltungen» auf Seite 23 gibt dazu ausführlich Auskunft.

### Sensible Gebiete betroffen? Durchführbarkeit frühzeitig klären

Bei Veranstaltungen in oder in der Nähe von sensiblen Gebieten (z. B. Wald, Naturschutzgebiet, Uferbereiche von Gewässern) lohnt es sich, frühzeitig mit den zuständigen Stellen abzuklären, ob eine Veranstaltung durchführbar ist und falls ja, welche Einschränkungen es gibt. Je nach Lage und Art der Veranstaltung kann es vorkommen, dass ein alternativer Standort in Betracht gezogen werden muss.

## Baubewilligungspflicht bei temporären Veranstaltungen

**Auch temporäre Veranstaltungen können teilweise beträchtliche Auswirkungen auf Raum und Umwelt haben. So kann eine temporäre Veranstaltung unter gewissen Umständen der Baubewilligungspflicht unterstehen, obwohl bauliche Massnahmen im konkreten Fall nur eine untergeordnete Rolle spielen.**

Patrik Louis  
Juristischer Sekretär mbA  
Generalsekretariat Sektion Recht  
Baudirektion Kanton Zürich  
Telefon 043 259 28 21  
patrik.louis@bd.zh.ch

Siehe auch Artikel «Veranstaltungen umsichtig planen und bewilligen», Seite 21.

In der Dezemberausgabe von PBG Aktuell wird ein ausführlicherer Artikel des Autors zu rechtlichen Aspekten temporärer Veranstaltungen erscheinen.



Selbst eine Veranstaltung von kurzer Dauer, wie ein Motocrossrennen, kann unter die Baubewilligungspflicht fallen, wenn danach aufwendige Wiederherstellungsmassnahmen wie eine Bodenrekultivierung notwendig werden.  
*Quelle: Sean Rowe, Flickr CC (CC BY-NC-ND 2.0)*

Temporäre Raumnutzungen liegen im Trend, so etwa Zwischennutzungen brachliegender Areale, spontane Möblierungen öffentlicher Plätze, Pop-up-Verkaufsstände, frei abstellbare Mietvelos, Kunstinstallationen zu Land und zu Wasser, aber auch ganze Verkehrsinfrastrukturen wie etwa die jüngst lancierte Idee einer zeitlich befristeten Seilbahn über den Zürichsee.

Hinzu kommen Nutzungen, bei denen der bauliche Charakter des Vorhabens eine untergeordnete Rolle spielt, die aber ebenfalls zum Teil erhebliche Auswirkungen auf Raum und Umwelt haben können. Zu diesen temporären Veranstaltungen zählen etwa Openair-Kinos, Musikfestivals oder Sportveranstaltungen im Freien, aber auch Freizeit-, Sport- und Erlebnisparcours sowie andere organisierte «Outdoor»-Aktivitäten in der Natur.

### Beurteilung temporärer Nutzungskonflikte als Herausforderung

So vielfältig wie die neuen Nutzungsbedürfnisse sind auch die damit verbundenen Nutzungskonflikte. Für das Planungs-, Bau- und Umweltrecht mit seinen Steuerungsinstrumenten sind temporäre Nutzungen angesichts des ohnehin schon hohen Siedlungsdrucks eine Herausforderung. Es gilt, die verschiedenen Nutzungsinteressen im Rahmen des geltenden Rechts so aufeinander abzustimmen, dass absehbare Nutzungskonflikte rechtzeitig erkannt und wenn nicht ganz vermieden, so mindestens entschärft werden können. Der temporäre Charakter macht es häufig schwierig, die möglichen Auswirkungen der jeweiligen Nutzungen abzu-

schätzen und rechtlich einzuordnen. Viele temporäre Nutzungen sind unter planungs-, bau- und umweltrechtlichen Gesichtspunkten wenig problematisch. Es gibt aber Nutzungen, die aufgrund ihrer weitreichenden Auswirkungen auf Raum und Umwelt vertieft geprüft und unter Umständen sogar der Baubewilligungspflicht unterstellt werden müssen.

### Baubewilligungspflicht ...

Die Baubewilligungspflicht stellt sicher, dass Behörden ein Projekt vor seiner Ausführung auf die Übereinstimmung mit der raumplanerischen Nutzungsordnung und der übrigen einschlägigen Gesetzgebung überprüfen können. Mit der Durchführung eines Baubewilligungsverfahrens wird auch gewährleistet, dass betroffene Dritte ihre Rechtsansprüche wahren können. Dem Baubewilligungsverfahren unterstehen nach bundesgerichtlicher Rechtsprechung nicht nur die Errichtung und Änderung von Bauten und Anlagen, sondern auch blosser Nutzungsänderungen, die zwar ohne bauliche Vorkehrungen auskommen, aber dennoch erhebliche Auswirkungen auf Umwelt und Planung haben (vgl. BGE 119 Ib 222, E. 3a). Entscheidend ist, ob mit einem Vorhaben «so wichtige räumliche Folgen verbunden sind, dass ein Interesse der Öffentlichkeit oder der Nachbarn an einer vorgängigen Kontrolle besteht» (BGE 119 Ib 222, E. 3c).

### ... auch bei temporären Nutzungen

Auch temporäre Bauten und Anlagen können den Tatbestand der Bewilligungspflicht erfüllen, wenn sie eine ge-



Grosse (Kunst)Installationen im öffentlichen Raum können ebenfalls eine Baubewilligung benötigen, auch wenn sie nur während Wochen aufgestellt werden. Im Bild der viel diskutierte Hafenkran an der Limmat, 2016.  
Quelle: Micha L. Rieser, Wikimedia Commons (Attribution license)

wisse Intensitätsschwelle erreichen. Dies trifft etwa auf Fahrnisbauten zu, «welche über nicht unerhebliche Zeiträume ortsfest verwendet werden» (BGE 118 Ib 1, E. 2c). Auch bei zeitweiligen Nutzungsänderungen ohne bauliche Massnahmen kann dies der Fall sein. So bejahte beispielsweise das Verwaltungsgericht des Kantons Zürich die Baubewilligungspflicht für den Betrieb eines Modellflugplatzes auf einem als Schafweide genutzten Wiesland. Begründung war unter anderem, dass insbesondere aufgrund des in der Umgebung verursachten Lärms «ein Widerspruch dieser Nutzung zu raumplanungs- wie auch zu umweltrechtlichen Normen trotz ihrer zeitlichen Beschränkung» durchaus in Betracht falle (vgl. Urteil des Verwaltungsgerichts vom 17.12.2009, VB.2009.00308, E. 3.2).

### Jede Veranstaltung einzeln beurteilen

Welche temporären Veranstaltungsprojekte schliesslich einer Baubewilligungspflicht zu unterstellen sind, hängt stark vom konkreten Einzelfall ab. In einer Gesamtbetrachtung sind die möglichen Auswirkungen des Vorhabens auf Raum und Umwelt abzuschätzen. Allfällige (zusätzliche) kantonale Bewilligungszuständigkeiten (z. B. bei Vorhaben in kantonalen Schutzgebieten oder ausserhalb der Bauzone) sind gesondert zu prüfen. Ebenfalls vorbehalten bleiben spezialgesetzliche Bestimmungen, die für temporäre Veranstaltungen an besonders empfindlichen Orten die Durchführung spezifischer Bewilligungsverfahren verlangen (so z. B. die Bewilli-

gungspflicht für Veranstaltungen im Wald gemäss § 1 der Kantonalen Waldverordnung vom 28. Oktober 1998 [KWaV; LS 921.11]).

Selbstverständlich untersteht nicht jede temporäre Veranstaltung der Baubewilligungspflicht. Vielfach genügt es, allfällige raum- und umweltbezogene Auflagen in einer «einfachen» verwaltungsrechtlichen Bewilligung zu integrieren. Zu denken ist etwa an Auflagen zur Schonung des Bodens bei Montage und Abbau einer Festeinrichtung oder an Auflagen zur Abfallvermeidung bei grösseren Veranstaltungen (z. B. Verwendung von Mehrweggeschirr).

### Worauf ist zu achten?

Wo eine Baubewilligungspflicht zur Diskussion steht, hängt diese mitunter von der Art und Intensität der jeweiligen Nutzung sowie der Empfindlichkeit am vorgesehenen Durchführungsort ab.

Die Intensität der Veranstaltung bemisst sich unter anderem anhand der voraussichtlichen Teilnehmerzahl, der Veranstaltungsdauer, der Regelmässigkeit ihrer Durchführung sowie des Ausmasses der erwarteten Umweltauswirkungen (Lärm, Verkehr, Bodenbelastung etc.). Je intensiver die Auswirkungen sind, desto eher ist von einer Baubewilligungspflicht auszugehen. Selbst eine Veranstaltung von kurzer Dauer kann unter Umständen darunter fallen, wenn danach aufwendige Wiederherstellungsmassnahmen notwendig werden (z. B. Bodenrekultivierung).

Wichtige Anhaltspunkte zur Bestimmung der Empfindlichkeit am Durchführungsort sind zonenplanerische Vorga-

ben, allenfalls bereits bestehende (und baurechtlich bewilligte) Nutzungen sowie mögliche Interessen Dritter. So dürfte etwa ausserhalb der Bauzone sowie an anderen empfindlichen Orten die Schwelle der Baubewilligungspflicht deutlich früher erreicht sein als an Orten, an denen temporäre Veranstaltungen nichts Ungewöhnliches sind.

### Beispiele aus der Rechtsprechung

Das Verwaltungsgericht betrachtete etwa ein auf einen Monat befristetes Openair-Kino auf dem ausserhalb der Bauzone liegenden Gelände eines Hotel-Restaurants als baubewilligungspflichtig (vgl. Urteil des Verwaltungsgerichts vom 12.12.2005, VB.2005.00324). Umgekehrt verneinte das Baurekursgericht in einem anderen Fall eine Baubewilligungspflicht und sah die auf Aussenflächen eines Einkaufs- und Freizeitzentrums regelmässig durchgeführten Promotionsveranstaltungen von der ursprünglichen Baubewilligung für das Areal abgedeckt. Einzuholen sei nur eine «einfache» Polizeibewilligung (vgl. Entscheid des Baurekursgerichts vom 10.6.2011, BRGE I Nr. 0112/2011).

### Faustregel

Ein einfaches «Rezept» für die Bestimmung baubewilligungspflichtiger temporärer Veranstaltungen gibt es zwar nicht. Festgehalten werden kann jedoch, dass die Durchführung eines Baubewilligungsverfahrens dann angezeigt ist, wenn sich anhand der oben genannten Beurteilungsaspekte (Intensität der Veranstaltung, Empfindlichkeit am Durchführungsort, tangierte Interessen) konkrete Anhaltspunkte für das Vorliegen eines bewilligungspflichtigen Sachverhalts ergeben. Im Zweifelsfall ist die Durchführung eines Baubewilligungsverfahrens angezeigt.

### Fazit

Die Durchführung eines Baubewilligungsverfahrens ist mit Aufwand verbunden und verlangt von allen Beteiligten ein gewisses Grundverständnis für die Problematik. Sie bringt aber auch Vorteile. Den kommunalen Behörden gibt es einen rechtlich strukturierten Rahmen für die umfassende Abklärung des Vorhabens. Den Veranstaltern schafft es Rechtssicherheit für die Planung und Durchführung des Anlasses. Betroffenen Dritten ermöglicht es, allfällige Einwände frühzeitig einzubringen, was umgekehrt dem Veranstalter die Möglichkeit gibt, darauf zu reagieren.



# Zentrale Phosphor-rückgewinnung aus Abwasser

**Phosphor ist ein kostbarer und knapper Rohstoff. Bisher muss er importiert werden, obwohl die Schweiz über eine ergiebige eigene Quelle verfügt: das Abwasser. Der Rohstoff lässt sich im grossen Stil aus Klärschlamm zurückgewinnen und in den Kreislauf zurückführen. Wie soll dies am besten geschehen?**

Leo Morf, Projektleiter Klärschlamm-entsorgung, Projektleiter P-Miningprojekt AWEL, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft  
Baudirektion Kanton Zürich  
Telefon 043 259 39 70  
leo.morf@bd.zh.ch

Franz Adam, Leiter Abteilung Abfallwirtschaft  
AWEL, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft  
Baudirektion Kanton Zürich  
Telefon 043 259 39 40  
www.abfall.zh.ch

Projektblatt Nr. 5 «Phosphor Mining»  
www.news.zh.ch



Neue zentrale Klärschlammverwertungsanlage im Klärwerk Werdhölzli. Gegenüber der dezentralen Verarbeitung ist dies effizienter und spart den Kommunen Kosten.  
Quelle: ERZ

6000 Tonnen wertvolles Phosphat werden jedes Jahr mit dem Abwasser durch die Schweizer Kanalisationen gespült und gehen nach der Abwasserreinigung heute mit dem Klärschlamm praktisch vollständig verloren. Stattdessen wird jährlich eine ebenso grosse Menge Mineraldünger aus dem Ausland importiert. Das verursacht nicht nur Kosten, sondern beim Abbau und bei dessen anschliessender Verwendung in den Böden oft auch grosse Umweltbelastungen.

## Was Phosphat so wertvoll macht

Phosphat wird als essentielles Element für das Wachstum aller Lebewesen benötigt. Kulturen wird es darum als wichtigster Bestandteil des Düngers zugeführt. Phosphat ist ein nicht erneuerbares Mineral und wird in natürlichen Erzlagern abgebaut. Diese sind nur auf einzelne Länder konzentriert, und schadstoffarme Erze gehen in absehbarer Zeit zur Neige.

Die Schweiz verfügt, wie die meisten anderen europäischen Länder, über keine eigenen natürlichen Phosphorvorkommen. Nach seiner Nutzung ist der wertvolle Phosphor jedoch noch immer in den «Abfällen» vorhanden und wäre nutzbar, wenn man ihn dem vom Menschen geschaffenen Lager, dem sogenannten «anthropogene Lager», entziehen könnte.

## Wie Phosphor in die Kläranlage hinein- und hinauskommt

Mit dem Abwasser gelangen phosphathaltige Fäkalien und Urin in die Kläranlage, wo Mikroorganismen die Biomasse abbauen. Die Mikroorganismen sedimentieren und bleiben als phosphorre-

icher Klärschlamm zurück. Früher wurde dieser als Düngerersatz auf die Felder ausgebracht. Seit 2006 ist das in der Schweiz nicht mehr erlaubt, da der Klärschlamm viele Schadstoffe, wie Schwermetalle und immer mehr andere schädliche Stoffe, wie Mikroverunreinigungen, Mikro-Plastik etc. enthält. Schon seit der Zeit vor dem Verbot wird der Zürcher Klärschlamm thermisch mineralisiert. Damit wurde das Vorsorgeprinzip aus dem Umweltschutzgesetz konsequent umgesetzt, um den Schadstoffeintrag bei der direkten Ausbringung des Klärschlammes als Nährstoffträger in der Landwirtschaft zu vermeiden.

## Klärschlamm – Last oder wertvolles Zwischenlager?

Der entstandene Klärschlamm muss also auf anderem Weg entsorgt werden, was Kosten verursacht und Platz benötigt. Andererseits gelangt durch das Verbot der Ausbringung der im Klärschlamm enthaltene Phosphor nicht mehr zurück in den natürlichen Stoffkreislauf.

Als Pionier im sogenannten «Urban Mining» setzt der Kanton Zürich konsequent auf die Rückgewinnung von Wertstoffen aus den Hinterlassenschaften der Gesellschaft. Die Leitidee der Abfall- und Ressourcenwirtschaft des Kantons lautet: «Abfälle sind Rohstoffe».

Bereits 2007 gab der Kanton vor: «Im Sinne einer nachhaltigen Ressourcenwirtschaft ist die Planung zukünftiger Entsorgungswege, insbesondere beim Bau von neuen Anlagen, so auszurichten, dass die (spätere) Rückgewinnung des Wertstoffes Phosphor möglich ist. Die im Klärschlamm enthaltene erneu-



Phosphorhaltige Klärschlammasche nach Verbrennung des zentral verwerteten Klärschlammes.  
Quelle: AWEL

erbare Energie soll, unabhängig vom Ort der Behandlung, wirtschaftlich optimal genutzt werden».

Mit dem Inkrafttreten der VVEA (Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen) am 1. Januar 2016 wurde die Rückgewinnung von Phosphor aus phosphorreichen Abfällen wie beispielsweise Klärschlamm mit einer Übergangsfrist von zehn Jahren vorgeschrieben.

### Einbezug aller Betroffenen

Eine Arbeitsgruppe aus Vertretern aller im Kanton für die Klärschlamm-entsorgung Verantwortlichen kam zum Schluss, dass mit einer zentralen Klärschlammverwertungsanlage (KSV) in unmittelbarer Nähe einer Müllverbrennungsanlage (MVA) oder einer grossen Abwasserreinigungsanlage (ARA) der grösste energetische Nutzen erzielt und gleichzeitig der Anspruch an die künftige Rückgewinnung des Phosphors sowie weiterer wertvoller Ressourcen erfüllt werden könnte.

Weitere Abklärungen ergaben, dass Verfahren mit Rückgewinnung aus der Asche von Klärschlammverbrennungsanlagen den Verfahren mit Phosphorrückgewinnung aus Schlamm und Schlammwasser eindeutig überlegen waren.

2009 wurde beschlossen, den dezentral gefaulten und optimal entwässerten Klärschlamm an einem zentralen Ort zu verbrennen.

### Zentralisiert in der ARA Werdhölzli

2010 fiel die Standortwahl auf das Klärwerk Werdhölzli. Inmitten der Stadt Zürich, mit ihren rund 400 000 Einwohnern, stellte es ökologisch und ökonomisch die beste Lösung für den Kanton Zürich dar. Am Standort gab es bereits eine Infrastruktur und ein genügendes Po-

tenzial zur Energienutzung. Damit waren sowohl Energieverwertung als auch CO<sub>2</sub>-Reduktion optimal möglich. 2013 stimmte das Volk der Stadt Zürich dem Objektkredit zum Bau der neuen zentralen Klärschlammverwertungsanlage auf dem Areal Werdhölzli zu. Zweieinhalb Jahre nach der Abstimmung hat Entsorgung + Recycling Zürich (ERZ) als Betreiber der Anlage für die Stadt Zürich die neue zentrale Anlage mit einer Kapazität von 100 000 Tonnen entwässertem Klärschlamm eingeweiht (Foto Seite 25).

### Klärschlammverarbeitung läuft

Seit August 2015 werden dort rund 85 000 Tonnen gefaulten und entwässertem Klärschlamm pro Jahr aus dem ganzen Kanton energetisch verwertet. Es fallen dabei jährlich rund 13 000 Tonnen phosphorreiche Klärschlammasche an (Foto oben). Dies ergibt eine ungefähre jährliche Phosphormenge aus dem gesamten Zürcher Klärschlamm von 900 Tonnen. Die Asche wird, bis eine Phosphorverwertung im grossen Stil möglich ist, in einer Monodeponie zwischengelagert.

Mit der Realisierung der zentralen Klärschlammverwertungsanlage Werdhölzli in Zürich konnten für die Kommunen die Kosten der Klärschlammbehandlung wesentlich reduziert und die energetische Nutzung aus dem Klärschlamm optimiert werden. Bauliche und betriebliche Änderungen auf den ARA waren nicht notwendig.

### Aus Asche wird Phosphor

Wie aber gewinnt man den reichlich in der Klärschlammasche enthaltenen Wertstoff Phosphor und führt ihn tatsächlich in den Wirtschaftskreislauf zurück?

Seit 2011 hat die Baudirektion mit verschiedenen Partnern nach Lösungsansätzen zur effizienten Phosphorrückgewinnung gesucht. Die Stiftung ZAR entwickelt zurzeit in Zusammenarbeit mit dem spanischen Technologieunternehmen Tecnicas Reunidas ein nasschemisches Verfahren (Phos4Life®), das den Phosphor umweltschonend der Klärschlammasche entzieht und als handelsübliche Phosphorsäure, wie sie auch in Industrieprozessen eingesetzt wird, in den Wertstoffkreislauf zurückführt.

Potenzielle Anwendungsgebiete für die Phosphorsäure sind neben der Düngerproduktion beispielsweise Keramikherstellung, Oberflächenbearbeitung, Biotechnologie und weitere industrielle Prozesse. Verglichen mit den heute

verwendeten, konventionell hergestellten Phosphorsäuren aus geogenem Rohphosphat ist die Umweltbelastung aus der heimischen Klärschlammasche deutlich geringer.

### Heutiger Stand

Im laufenden Pilotbetrieb sollen die bisher vorliegenden Erkenntnisse bis März 2018 bestätigt und vertieft werden. Ziel ist, die industrielle Produktion von reiner, schwermetallfreier Phosphorsäure aus Klärschlammasche marktfähig zu machen.

### Erfolgreiches Urban Mining

In Zukunft kann Phosphor aus der Klärschlammasche mit über 95 Prozent Ausbeute zurückgewonnen und als technisch reines, handelsübliches Produkt vermarktet werden. 90 Prozent der weiteren Wertstoffe können rückgewonnen und dem Stoffkreislauf wieder zugeführt werden. Die nahezu hundertprozentige Verwertung der Klärschlammasche reduziert somit das Deponievolumen entscheidend und bietet weitere überzeugende ökologische Vorteile. Mit der thermischen Klärschlammverwertung und dem neu entwickelten Pos4Life®-Verfahren als zentralem Baustein einer nachhaltigen Phosphor-Mining Strategie können wichtige Stoffkreisläufe geschlossen und Ressourcen geschont werden.

### Verfahrenstechnische Marktanalyse für die P-Rückgewinnung aus Abwasser

Die Fragestellung nach dem passenden technischen Verfahren zur Phosphorrückgewinnung aus dem Abwasserpfad stellt sich für Inhaber von Klärschlamm bzw. Klärschlammaschen in der ganzen Schweiz. In einer durch den Kanton Zürich ins Leben gerufene verfahrenstechnischen Marktanalyse (VTMA) wird zurzeit abgeklärt, wie unter Berücksichtigung der jeweilig bestehenden Infrastruktur der Phosphor aus dem Abwasserpfad am besten zurückgewonnen und einer stofflichen Verwertung zugeführt werden kann. Es beteiligen sich die Betreiber der grössten ARAs und Schlammverbrennungsanlagen der Schweiz sowie die mit dieser Fragestellung konfrontierten Fachverbände an der VTMA. Resultate als Basis für zukünftige Investitionsentscheidungen sollten im Spätfrühling vorliegen.

## Eschentriebsterben hat Zürich erreicht – was nun?

**Ein eingewandeter Pilz wird nach und nach die Wälder in Europa und in der Schweiz verändern. Er befällt die beliebte Baumart Esche und verursacht das Eschentriebsterben. Was ist zu tun? Eine Antwort am Beispiel des Forstkreises 6.**

Swen Walker  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Abteilung Wald  
Amt für Landschaft und Natur  
Baudirektion Kanton Zürich  
Telefon 043 259 43 10  
swen.walker@bd.zh.ch  
www.wald.zh.ch

Autorin: Brigitt Hunziker Kempf  
Telefon 052 337 38 32  
brigitt.hunziker@bluewin.ch



Der Blick nach oben zeigt deutlich, hier ist das Eschentriebsterben angekommen.  
Quelle: Lamiot, Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0)

Der Forstkreis 6 erstreckt sich von Rafz bis nach Opfikon und umfasst 21 Gemeinden mit einer Waldfläche von 5527 Hektaren. Rund acht Prozent des Baumbestandes sind Eschen. Die Esche leidet unter einem Eschentriebsterben, bekannt auch als Eschenwelke. Es ist eine schwere Baumkrankheit, die von einem aus Ostasien eingeschleppten Pilz namens «Falsches Weisses Stengelbecherchen» (*Hymenoscyphus fraxineus*) verursacht wird.

### **Eingeschleppter Pilz schwächt die Eschen**

In den neunziger Jahren ist der Pilz vermutlich mit Pflanzenmaterial nach Europa, genauer gesagt nach Polen eingeschleppt worden. Seit jener Zeit verbreitet sich der Pilz rasant. Die Sporen werden durch den Wind oder sogar an Fahrzeugen haftend über grosse Distanzen rasant verbreitet und infizieren die Eschen hauptsächlich über die Blätter aber auch über den Stammfuss.

Die Blätter, verfärben sich braun und fallen ab. Der Pilz gelangt durch den Blattstiel in die Zweige und verursacht dort eine Rindennekrose. Dadurch wird der Saftstrom gestört, der Baum geschwächt, und die oberen Blätter welken.

Findet der Pilz Eingang in den Stammfuss, stirbt der Baum schnell ab. Die geschwächte Esche ist ausserdem ein beliebtes Opfer von sogenannten Sekundärinfektionen wie zum Beispiel dem Pilz «Hallimasch» sowie dem Eschenprachtkäfer.

### **Vorgehen in befallenen Wäldern**

Bis heute sind keine wirkungsvollen Massnahmen gegen das Eschentriebsterben bekannt. Trotzdem, so erklärt der Kreisforstmeister Stefan Rechberger im Kreis 6 seinen Berufskollegen, sei dies kein Grund, in Hysterie zu verfallen. Es muss keine Eschenjagd betrieben werden. «Sicherlich, das Waldbild wird sich insbesondere auf Eschenstandorten verändern. Baumarten wie Ahorn, Stieleiche und Schwarzerle können den frei werdenden Raum für sich einnehmen», so Stefan Rechberger. In der Forstbranche glaubt man aber an die Selbstregulierung der Natur.

Joana Meyer von der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL stimmt hoff-



So sollten gesunde Eschen aussehen.  
Quelle: Botaurus stellaris, Wikimedia Commons (Public Domain)



Der «Stechschnitt» darf nur von Profis ausgeführt werden.  
Quelle: Roger Sacher

### Die «Haftung» (vgl. Art. 41 Abs. 1 OR)

- Bei höherer Gewalt (zum Beispiel orkanartigen Stürmen, heftigen Gewittern) liegt kein Verschulden des Waldeigentümers oder des Forstpersonals vor, sollten Personen zu Schaden kommen oder Sachwerte beschädigt werden
- Wenn jemand eine Situation schafft oder aufrechterhält, welche eine andere Person schädigen könnte, ist dieser «jemand» verpflichtet, Massnahmen zu treffen, damit kein Schaden entsteht (zum Beispiel morscher Baum neben Erholungseinrichtung).
- Fazit: Wird eine Gefährdung, zum Beispiel vom Forstpersonal oder Waldeigentümer wahrgenommen, muss gehandelt werden (Forstpersonal meldet Waldeigentümer die Gefährdung, Waldeigentümer muss «in irgendeiner Form» handeln, damit Gefahr abgewendet wird).

nungsvoll, dass auf befallenen Flächen immer wieder einzelne Bäume resistent bleiben oder sich gar vom Pilz erholen können: «Gering befallene oder gesunde Eschen sollten erhalten und gefördert werden, da sie eine allfällige vorhandene Resistenz an ihre Nachkommen übertragen könnten. Um die höchstmögliche genetische Vielfalt zu erhalten, soll daher auf eine präventive oder selektive Entnahme der Bäume verzichtet werden.»

Dagegen sollte bis auf Weiteres auf Neuanpflanzungen mit Eschen verzichtet werden, da das Risiko gross ist, dass die gepflanzten Eschen auch erkranken und ausfallen werden.

### Dem Klimawandel entgegenstemmen

Die Esche ist wuchskräftig und hat ein wertvolles Holz. Zudem fühlt sie sich auch bei deutlich höheren Temperaturen als derzeit wohl. Dies macht sie fit für den prognostizierten Klimawandel und zu einer interessanten Baumart für zukunftssträchtige Mischwälder. Dies bleibt auch trotz des Eschentriebsterbens gültig. Für den Zürcher Wald muss

darum die Erhaltung der Esche ein langfristiges Ziel sein.

### Wenn Eschen doch gefällt werden müssen

Im gesamten Kanton Zürich wurden 2016 rund 15000 Kubikmeter Eschen zwangsgenutzt, was rund acht Prozent des gesamten genutzten Laubholzes entspricht.

Es gibt vor allem zwei Gründe dafür, kranke Eschen zu fällen: aus Sicherheitsgründen entlang von Strassen und viel frequentierten Wegen oder wenn eine klare Holzwertung droht. Dieser pragmatische Umgang mit der neuen Eschenkrankheit wird bereits heute von den Förstern gepflegt.

### Sicher fällen

Das Fällen kranker Bäumen kann gefährlich sein und erfordert eine sicherere Fällmethode. In einem Kurs im Waldgebiet Stadtforen bei Eglisau demonstriert der versierte Forstwartvorarbeiter und langjährige Holzhauereinstruktor Hansueli Jung des Reviers Buch am Irchel diese seinen Berufskollegen. Der sogenannte «Stechschnitt mit negativem Halteband» eignet sich besonders für Totholz oder Bäume mit Totholzanteil. Dabei wird der Baum so wenig wie möglich erschüttert, was die Gefahr herunterfallender, eventuell bereits morscher Äste reduziert. «Diese Fällmethode ist nur etwas für Geübte, nur für Profis», betont Hansueli Jung. Er begibt sich in den klar definierten, sicheren Rückzugsort. Ferngesteuert wird das Seil über eine Winde am Forstschlepper langsam strammgezogen. Die Esche fällt. Ihre dünnen Äste zersplittern auf der Waldfläche.

«Wie sich die Eschenwelke in Zukunft auswirken wird, können wir nicht sagen. Wir haben aber die Forstbetriebe aufgerufen, gesunde Eschen zu melden. Wir werden diese Bestände aufnehmen und beobachten», so der Kreisforstmeister Stefan Rechberger.

### Forst-Kurse

Verschiedene Kurse zu Forstthemen und Fällmethoden gibt es bei WaldSchweiz: [www.waldschweiz.ch](http://www.waldschweiz.ch)

## Weckruf für die Hecken

Zuerst ging es den Hecken an den Kragen. Dann kam in den siebziger Jahren das Revival. Doch Beispiele aus der Praxis zeigen, dass das Bewusstsein für den Schutz dieser vielseitigen Lebensräume einzuschlafen droht. Ein Weckruf.

Ursina Wiedmer  
Leiterin Fachstelle Naturschutz  
Amt für Landschaft und Natur  
Kanton Zürich  
Telefon 043 259 30 60  
ursina.wiedmer@bd.zh.ch

Merkblatt Hecken: [www.naturschutz.zh.ch](http://www.naturschutz.zh.ch)  
→ Veröffentlichungen → Merkblatt Hecken



Brauchen Schutz: Gut gepflegte Hecken sind wertvolle Lebensräume und Landschaftselemente.  
Quelle: Jessica Käser; Quelle: Fachstelle Naturschutz, ALN

Nach dem Zweiten Weltkrieg verschwanden im Zug der landwirtschaftlichen Intensivierung und der Meliorationen landesweit Tausende von Kilometern an Hecken – und mit ihnen die Lebensräume vieler Pflanzen und Tiere. Der Neuntöter verstummte, und das leuchtende Gelb der Goldammer verschwand aus der Schweizer Landschaft.

1970 setzte eine Trendwende ein – dank neuer Naturschutzgesetze und vieler Pflanzaktionen durch Freiwillige, darunter etwa die Heckenaktion von BirdLife Schweiz. Mit Erfolg: Der Neuntöter ist nicht mehr auf der Roten Liste, die Goldammer wieder häufig zu sehen. Verstärkt wurde das Revival der Hecken durch die Heckenförderung der Fachstelle Naturschutz Anfang der 1990er-Jahre mit Pflege- und Pflanzbeiträgen sowie später durch die Landwirtschaftspolitik. Die Bauern erhalten für Hecken Biodiversitätsförderbeiträge, abgestuft nach ihrer ökologischen Qualität. Im Kanton Zürich ist heute unter diesem Titel eine Fläche von rund 130 Hektaren angemeldet.

### Bewusstsein wachhalten

Also eine Erfolgsgeschichte? Jean-Marc Obrecht, Projektleiter Gebietsbetreuung bei der Fachstelle Naturschutz des Kantons, lässt sich von Zahlen nicht blenden. Er konstatiert, dass das Bewusstsein für den Heckenschutz in den letzten Jahren eher wieder schwindet. Dann und wann erlebt die Fachstelle, dass Hecken ersatzlos gerodet werden, obwohl sie im kommunalen Naturschutzinventar als schützenswert aufgeführt waren. Obrecht macht als Grund Unwissen aus: «Meistens sind die gesetzlichen Grundlagen zu wenig bekannt».

Hecken gehören nach Art. 18 Abs. 1 bis NHG ganz grundsätzlich zu den schützenswerten Lebensräumen.

Soll eine Hecke entfernt werden, ist ihr konkreter Schutzwert nach Art. 14 Abs. 3 NHV zu prüfen. Dieser ergibt sich unter anderem aus den vorkommenden geschützten oder seltenen Tier- und Pflanzenarten.

### Interessenabwägung vor Eingriff

Die Beeinträchtigung einer als schützenswert bestätigten Hecke ist nur zulässig bei Standortgebundenheit des Projekts und überwiegendem Interesse. Für diese Abwägung sind neben ihrer Schutzwürdigkeit weitere Kriterien, nach Art. 14 Abs. 6 NHV unter anderem ihre ausgleichende Funktion für den Naturhaushalt und ihr typischer Charakter, zu beurteilen.

Lässt sich eine Beeinträchtigung nicht vermeiden, hat der Verursacher für Ersatz zu sorgen.

Sind Hecken im kommunalen Naturschutzinventar als geschützter Lebensraum erfasst, wird bereits Schutzwürdigkeit vermutet. Der Eintrag im Inventar bedeutet auch, dass die Gemeinde für ihren Erhalt zu sorgen beziehungsweise einen Ersatz einzufordern hat.

Zudem verlangt §1.5 der kantonalen Verordnung zum Schutz der einheimischen Tier- und Pflanzenwelt in jedem Fall für das Entfernen einer ökologisch wertvollen Hecke eine Bewilligung des Amtes für Landschaft und Natur.

Für Jean-Marc Obrecht ist deshalb klar: «Vieles ist erreicht – jetzt müssen wir das Bewusstsein für den Heckenschutz wachhalten.»

## Gehölze in Mooren und Trockenwiesen: Eingriffe notwendig



Lebensräume durch Eingriffe: Die Winkler Allmend 1992 (links) und 2014 (rechts). Dazwischen hat die Fachstelle Naturschutz umfangreiche Entbuschungen (einige hier mit Pfeilen → markiert) vorgenommen. Quelle: Swisstopo (links) und Kanton Zürich

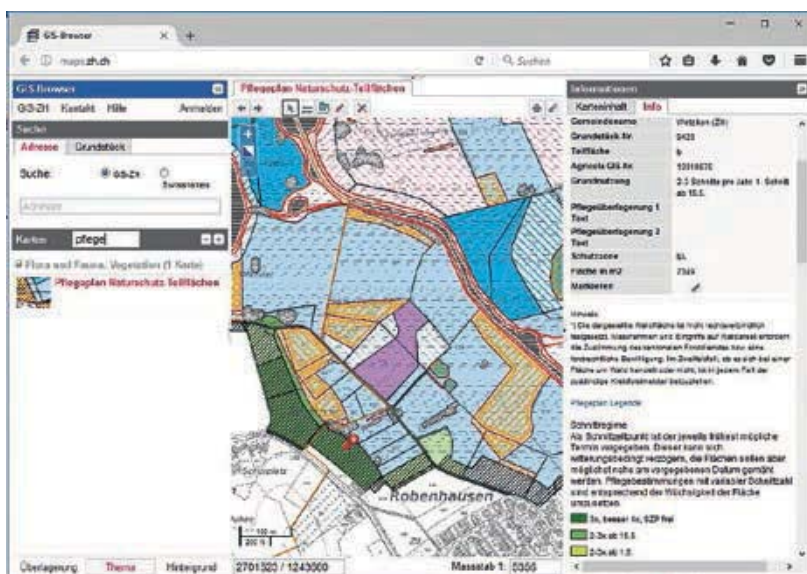
Während Hecken in der Kulturlandschaft überaus wertvolle Strukturen darstellen, können Gehölze in Mooren und Trockenwiesen überhandnehmen. Vielerorts verdrängen rasch wachsende Weiden und Birken wertvolle Moorvegetation – oft noch als Folge von Defiziten aus der Vergangenheit, als die Bewirtschaftung von Ried- und Magerwiesen vernachlässigt wurde. Wo in überkommunalen Naturschutzgebieten wertvolle Lebensräume ver-

buscht sind, greift die Fachstelle Naturschutz deshalb punktuell ein und stellt die mähharen Ried- und Trockenwiesen wieder her. Dabei gilt der Grundsatz, dass die Förderung von Heckenbewohnern nicht dort erfolgen soll, wo beste Bedingungen für Moore und Trockenwiesen und deren Bewohner herrschen. Bei ihren Entbuschungsprojekten geht die Fachstelle Naturschutz mit Augenmass vor: Auch wenn in den überkom-

munalen Schutzgebieten in den letzten Jahren der Gehölzanteil deutlich reduziert wurde, ist er dort immer noch deutlich höher als ausserhalb. Auch in den kommunalen Schutzgebieten besteht ein grosses Potenzial für die Wiederherstellung verbuschter Riedflächen und Trockenwiesen. Die Fachstelle Naturschutz steht den Gemeinden bei Fragen zur Verfügung.

## Pflegepläne neu auf dem GIS-Browser

Auf dem kantonalen GIS-Browser sind seit kurzem die Pflegepläne der überkommunalen Naturschutzgebiete abrufbar. Auch für weitere Flächen, die nach kantonalen Vorgaben gepflegt werden, etwa für Grundstücke des Natur- und Heimatschutzfonds oder für vertraglich gesicherte Naturschutzflächen, zeigt der neue Layer «Pflegeplan Naturschutz-Teilflächen» die Pflegebestimmungen an. Die ersichtlichen Informationen umfassen beispielsweise Schnittzeitpunkte, Anzahl Schnitte, Beweidungsvorgaben und Zuständigkeiten.



Nützliche Informationen: Screenshot des GIS-Browsers mit dem Pflegeplan des Robenhauser Riets bei Wetzikon. Quelle: Kanton Zürich

### Die Pflegepläne sind folgendermassen zu finden:

1. Geben Sie über Ihren Browser [www.maps.zh.ch](http://www.maps.zh.ch) ein (GIS-Browser Kanton Zürich).
2. Gehen Sie in die linke Spalte mit der Überschrift «Karten»; scrollen Sie hinunter, bis Sie die Zeile «Pflegeplan Naturschutz-Teilflächen» sehen (oder tragen Sie im Suchfeld den Begriff «Pflegeplan» ein). Klicken Sie darauf.
3. Zoomen Sie in der Karte zum Gebiet, das Sie interessiert. Die farbigen Teilflächen erscheinen erst ab einem Massstab von 1:10 000.
4. Beim Klick auf eine Teilfläche erscheinen auf der rechten Seite unter «Info» alle detaillierten Informationen zur entsprechenden Fläche sowie die Legende mit den verschiedenen Pflegemassnahmen.

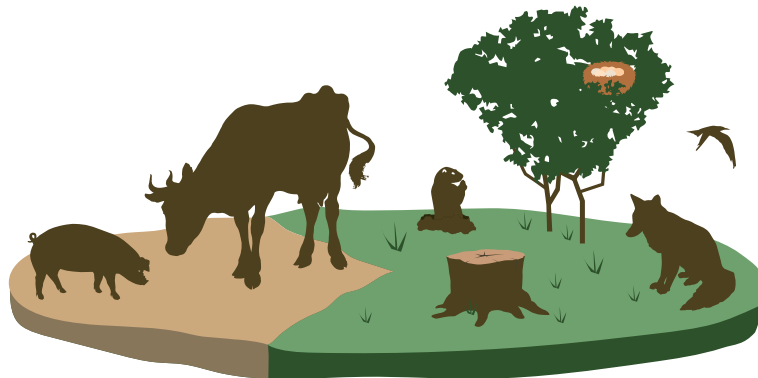
## Was man isst, verändert die Biodiversität

Die Lebensmittelwahl der Konsumenten kann die Biodiversität stärken oder aber belasten. Konsumenten können positiv Einfluss nehmen, indem sie Produkte aus ökologisch wirtschaftenden Betrieben wählen und ihren Fleischkonsum überdenken.

Isabel Flynn  
Redaktorin ZUP  
Koordinationsstelle für Umweltschutz  
Baudirektion Kanton Zürich  
Telefon 043 259 24 18  
isabel.flynn@bd.zh.ch  
www.umweltschutz.zh.ch/zup

[www.werkzeugkastenumwelt.ch](http://www.werkzeugkastenumwelt.ch)

Siehe auch Veranstaltungen Seite 39 «Lebensmittelbranche und Gastgewerbe auf dem Weg zu mehr Ressourceneffizienz» sowie «Nachhaltige und gesunde Mittagstische: wie ausschreiben?»



**30%** der Erdoberfläche, einst natürliche Lebensräume, werden für die Viehzucht genutzt.

Quelle: Werkzeugkasten Umwelt

Der Konsum in der Schweiz hat Einfluss auf die Qualität der Umwelt. Welche Lebensmittel verzehrt werden, beeinflusst nicht nur die Biodiversität hierzulande, sondern auch im Ausland. Auswirkungen haben dabei weniger die Verarbeitung und Zubereitung der Lebensmittel, sondern vorwiegend die Art der Produktion.

### Die Biodiversität liegt in der Hand jedes Konsumenten

Eine bewusste Lebensmittelwahl kann also die Belastung der Biodiversität verringern. Werden Produkte aus ökologisch wirtschaftenden Betrieben gewählt oder der Fleischkonsum eingeschränkt, beeinflusst dies die natürliche und die kultivierte biologische Vielfalt positiv. So können auch gezielt seltene Nutzpflanzen und Tierrassen gefördert werden (siehe blauer Text Seite 32 «Gut zu wissen»).

Wer Erzeugnisse wählt, die aus inländischer Produktion stammen, schützt die regionale Artenvielfalt, denn hierzulande gibt es nur noch integrierte oder biologische Produktion.

### Was die Landwirtschaft für die Biodiversität tut

In der Schweiz halten die landwirtschaftlichen Praktiken IP und Bio agroökologische Grundsätze ein. 98 Prozent der Landwirtschaftsflächen in der Schweiz nehmen an Agrarumweltprogrammen teil. Bei diesen Betrieben werden im Durchschnitt 12 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche im Rahmen des ökologischen Leistungsnachweises (ÖLN) als Biodiversitätsförderflächen (BFF) genutzt. Die Schweizer Landwirtinnen und Landwirte beteiligen sich damit an der Schaffung eines Net-

zes von Biodiversitätsförderflächen (BFF) mit einer Fläche von rund 40 000 Hektar. Heute fördert die Agrarpolitik neben der Anzahl der Biodiversitätsförderflächen (BFF) auch deren Qualität. Weil diese Entwicklung erst in jüngerer Zeit verstärkt wurde, wirkt sie sich erst in begrenztem Ausmass positiv auf die Artenvielfalt aus. Um einen beträchtlichen Beitrag zur Biodiversität leisten zu können, muss die ökologische Qualität dieser Flächen noch gesteigert werden. Dies ist von Bedeutung, denn beispielsweise 75 Prozent der wilden Säugetiere in der Schweiz haben ihren Lebensraum im Kulturland.

### Durchmischte Erfolgsbilanz

Seit 1990 hat die schweizerische Landwirtschaft einen ökologischen Wandel vollzogen und ihre Umweltbelastung in vielen Bereichen verringert: sieben Prozent weniger Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft, zwölf Prozent weniger Ammoniakemissionen,

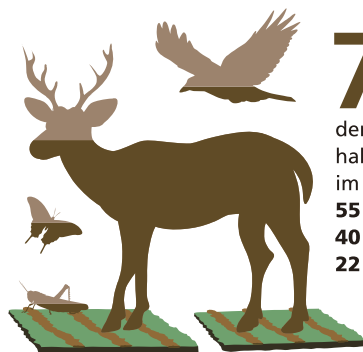
### Werkzeugkasten Umwelt

Bewusste Ernährung kommt der Umwelt zugute. Praxisrelevante, zuverlässige und teilweise überraschende Informationen enthält die Toolbox «Werkzeugkasten Umwelt», die im Auftrag der KVVU erarbeitet wurde.

Bereits erschienene ZUP-Artikel zum Thema:

ZUP 88/Juli 17 «Wie wir durch Ernährung die Umwelt beeinflussen»,  
ZUP 88/Juli 17 «Weniger Wasser essen».

[www.werkzeugkastenumwelt.ch](http://www.werkzeugkastenumwelt.ch)



75%

der wilden Säugetiere haben ihren Lebensraum im Kulturland:

55 % der Schmetterlinge,  
40 % der Heuschrecken,  
22 % der Vögel.

85%

der Hochstammobstbäume sind in der Schweiz verschwunden.

Die Zahl der Hochstammobstbäume sank von 14 Millionen im Jahr 1951 auf 2,9 Millionen im Jahr 2001 und auf 2,3 Millionen im Jahr 2014.



Quelle: Werkzeugkasten Umwelt

20 Prozent weniger stickstoffhaltiger Mineraldünger, 30 Prozent weniger Pflanzenschutzmittel, 30 Prozent weniger Energieverbrauch und 60 Prozent weniger an mineralischem Phosphatdünger. Im gleichen Zeitraum hat jedoch der Druck auf die Artenvielfalt im Kulturland weiter zugenommen. Die Bestände vieler typischer Brutvögel wie der Feldlerche sind von 1988 bis 2008 richtiggehend eingebrochen (vgl. Umweltbericht 2014). Für nährstoffempfindliche Lebensräume wie Moore und Trockenwiesen sind die Stickstoffeinträge aus der Luft trotz der erreichten Verbesserungen immer noch viel zu hoch.

Die Schweizer Bevölkerung erwartet von ihrer Landwirtschaft in erster Linie, dass möglichst naturnahe Lebensmittel produziert werden. Die Landwirtschaft belastet die Ökosysteme weiterhin stark, aber die Betriebe verbessern ihre Landwirtschaftspraktiken regelmässig, um ihren sogenannten ökologischen Fussabdruck zu verringern. Die schweizerische Landwirtschaft, in integrierter oder biologischer Produktion, ist punkto Umweltschutz äusserst anspruchsvoll. Wenn die Artenvielfalt im Kulturland gehalten werden soll, braucht es jedoch noch weitergehende Anstrengungen. Schweizer Produkte zu kaufen unterstützt diese. Darüber hinaus gewährleistet der Kauf von Schweizer Produkten eine echte Rückverfolgbarkeit.

### Weniger Tiere – und die auf Grasland halten

Eine Reihe von Konsumentenscheiden kann zu weiteren Erfolgen führen. Dazu gehört unter anderem ein sehr bewusster Fleischkonsum.

Es geht nicht nur um eine kleinere Zahl an Tieren mit entsprechend weniger Futtermittelverbrauch, auch die Art der Haltung und Fütterung ist relevant. In der Schweiz besteht das Kulturland zu 70 Prozent aus Weiden und Wiesen. In Berggebieten sind Weiden häufig die

einzige Möglichkeit, um zu verhindern, dass der Wald sich ausbreitet.

Werden beim Kaufentscheid gras- und weidelandbasierten Milchprodukten sowie derart produziertem Fleisch der Vorzug gegeben, so lassen sich eine adäquate Bodennutzung fördern und ausserdem die Tierfutterimporte einschränken. Der lokale Futterbau verringert die Tierfutterimporte ebenfalls und schon damit die Biodiversität der tropischen Wälder. Darüber hinaus gibt es Projekte, z. B. von Coop unterstützt, die BioSoja in der Donauregion statt in den Tropen anbauen.

### Weniger verarbeitete Lebensmittel essen

Nicht nur in den Tropen, auch in vielen anderen Regionen der Welt werden noch immer Wälder zerstört, um verschiedene landwirtschaftliche Kulturen anzubauen. Neben der Tierfutterproduktion, vor allem als Sojakulturen, ist auch Palmöl ein wesentlicher Faktor. Indem der Konsum industriell hergestellter Lebensmittel gesenkt wird, braucht es weniger derartige Kulturen für die Lebensmittelindustrie. Es gibt Alternativen zu Palmöl, die jedoch teurer sind. Wer billige Produkte wählt, nimmt meist die Tropenabholzung in Kauf. Bei Labelprodukten ist dies kaum der Fall. Auch hier spielt der Kaufentscheid des Konsumenten eine grosse Rolle.

### Von allem etwas konsumieren

Die Bedürfnisse von Verbrauchern und Verteilern sowie die landwirtschaftliche Selektion haben zu einem beträchtlichen Rückgang der genetischen Vielfalt der weltweit genutzten Arten geführt. Gegenwärtig beruhen 90 Prozent der Ernährung der Menschheit auf lediglich 30 Pflanzensorten. Wer alte und vielfältige Früchte, Gemüse, und Getreidesorten wählt sowie verschiedene Tierrassen nutzt, schützt die genetische Vielfalt. Diversifizierte AgroÖkosysteme sind

eine genetische Lebensversicherung. Beispielsweise ermöglichen sie eine Anpassung an den Klimawandel sowie an Schädlinge, und sie sind ein wesentlicher Teil des Kulturerbes.

### Gut zu wissen

30%

mehr Pflanzen gibt es in einem IP-SUISSE-Betrieb im Vergleich zu einem Schweizer Standardbetrieb (ÖLN).

75%

der Lebensmittel stammen heute von 12 Pflanzen- und 5 Tiersorten.

30%

der Viehrassen weltweit sind vom Aussterben bedroht; jeden Monat verschwinden 6 Rassen.

3/4

der landwirtschaftlichen Nutzpflanzensorten sind im 20. Jahrhundert weltweit unwiederbringlich verschwunden, neue sind dazugekommen.

9x

mehr Begleitkräuter kommen beim biologischen im Vergleich zum konventionellen Anbau vor, d. h. es gibt mehr von Insekten bestäubte Pflanzen. (FiBL)

30% bis 80%

mehr Regenwürmer leben in einem biologischen Boden als in einem konventionell bebauten.

Quelle: Werkzeugkasten Umwelt

### Fische nutzen und schützen

Fische sind eine Proteinquelle für die Menschheit. In den Meeren wird zurzeit jedoch ein Drittel der Fischbestände übernutzt. Erzeugnisse aus nachhaltiger Fischerei zu wählen, unterstützt eine nachhaltige Bewirtschaftung der Meeresressourcen.

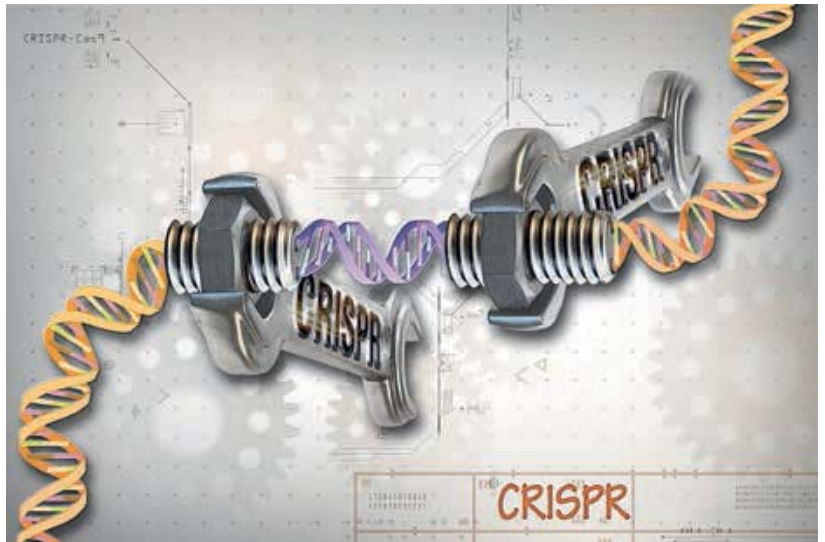


## Gentechnik durch die Hintertür

Ein Tool mit dem kuriosen Namen CRISPR ist daran, die Pflanzenzucht zu verändern und der Genantrieb-Forschung zum Durchbruch zu verhelfen. Da stellen sich die Fragen, was denn heute noch ein gentechnisch veränderter Organismus (GVO) ist und ob wir überhaupt genmanipulierte Wildtiere und -pflanzen wollen?

Claudia Rupecht und Christina Stadler  
Abteilung Biosicherheit  
AWEL, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft  
Baudirektion Kanton Zürich  
Telefon 043 259 39 06/61  
www.biosicherheit.zh.ch

Autor der Review: Benno Vogel  
benno.vogel@bluewin.ch



Mit einem neuen Tool im Werkzeugkasten der Gentechnik (CRISPR) lässt sich das Erbgut von Lebewesen so einfach, schnell und vielfältig verändern wie nie zuvor, so kann beispielsweise ein neues Gen passgenau eingesetzt werden.  
Quelle: Wikimedia, Ernesto de Aquila

«Unglaublich», «bahnbrechend», «revolutionär» – wenn Forschende über CRISPR reden, ist ihre Begeisterung gross. Kein Wunder, denn das neue molekularbiologische Tool mit dem komischen Namen wandelt derzeit die Welt der Gentechnik wie kaum ein Werkzeug zuvor: Gezielte Eingriffe ins Erbgut sind so einfach, schnell und günstig wie noch nie, und die Grenzen des technisch Machbaren verschieben sich.

### Rechtssicherheit schaffen

Dieser Wandel, der 2012 mit der Entdeckung von CRISPR begann, ist unlängst auch auf dem Radar von Behörden aufgetaucht. Dort zeigt sich, dass CRISPR nicht nur ein vielseitig einsetzbares Instrument ist, das uns die Gentechnik 2.0 beschert, sondern auch eines, das Rechtsunsicherheit auslöst und von Politik und Gesellschaft neue Grundsatzentscheidungen einfordert. Weshalb dem so ist, ist im Folgenden für zwei Gebiete näher beschrieben, die auch Aufgabenbereiche der Sektion Biosicherheit tangieren: die Pflanzenzucht und die Genantrieb (Gene-Drive)-Forschung, durch welche Gene in der Natur rasant verbreitet werden sollen (siehe Seite 36).

### Neuartige Gentechnik heute einfach zugänglich

Weshalb das Tool in der molekularen Pflanzenzucht eine Zäsur markiert, zeigt ein Blick in den Werkzeugkasten der alten Ära. Die Instrumente, die sich dort befinden, ermöglichten lange Zeit nur eins: dem Erbgut von Pflanzen Gene hinzufügen und zwar an einem zufälligen Ort. Mehr Eingriffsmöglichkeiten versprachen dann die sogenannten Designernukleasen, die vor etwas mehr als zehn Jahren erstmals im Werkzeugkasten auftauchten. Sie erlauben es nicht nur, das Erbgut an einem vorbestimmten Ort zu ändern, sondern machen neben dem Einbau auch das Entfernen, Ausschalten und passgenaue Umschreiben von Genen möglich. Doch obwohl die Designernukleasen damit die Genomeditierung – so heisst die ortsspezifische Gentechnik im Fachjargon – in die Pflanzenzucht brachten,

### Herausforderung CRISPR-Kontrolle

Gegenwärtig können Behörden bei der GVO-Überwachung eindeutig nachweisen, ob eine Pflanze gentechnisch verändert ist oder nicht. Falls auch diejenigen CRISPR-Pflanzen als GVO eingestuft würden, die keine zusätzlichen Gene im Erbgut besitzen, wäre die eindeutige Identifizierung als GVO mit den verfügbaren Methoden nicht in allen Fällen möglich. Die Behörden stünden damit bei der Überwachung vor einer neuen Herausforderung.

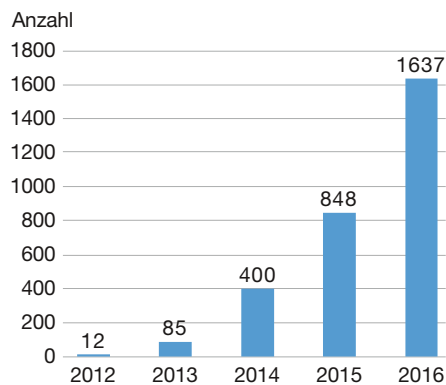
### Konsequenzen einer GVO-Klassierung einer neu gezüchteten Pflanze

	Pflanze ist GVO	Pflanze ist kein GVO
Staatliche Risikoprüfung vor Freisetzungsversuchen und Sortenzulassung	ja	nein
Wahlfreiheit: Pflicht zur Kennzeichnung	ja	nein
Beteiligung der Öffentlichkeit bei Bewilligungsverfahren	ja	nein
Beschwerderecht für Umweltverbände bei Sortenzulassung	ja	nein
Pflicht zum Schutz von Bioprodukten vor Vermischungen	ja	nein
Verbot des Anbaus bis Ende 2021 (Moratorium)	ja	nein

Werden Neuzüchtungen als gentechnisch veränderte Organismen (GVO) eingestuft, unterliegen sie einer ganzen Reihe zusätzlicher Bestimmungen.  
Quelle: AWEL

### Die CRISPR-Revolution in Zahlen

Die Erfindung von CRISPR ist 2012 veröffentlicht worden. Wie schnell sich CRISPR in den Laboren verbreitet hat, illustriert ein Blick in das Web of Science. Die Anzahl der Fachartikel zu CRISPR, die jährlich den Weg in diese Literaturdatenbank finden, stieg zwischen 2013 und 2016 von 85 auf 1637 an (siehe Abbildung). Bisher wurden mehr als 60 Tierarten und über 30 Pflanzenarten mit CRISPR verändert.



Anzahl jährlicher CRISPR-Publikationen.

### Wie funktioniert CRISPR?

CRISPR ist ein einfaches Werkzeug, mit dem sich das Erbgut von Lebewesen an einem vorbestimmten Ort ändern lässt. Es besteht aus zwei Komponenten: dem Enzym Cas9, das als Genschere wirkt, und der gRNA, einem kurzen Stück Ribonukleinsäure. Letztere lässt sich so programmieren, dass sie Cas9 an einen vorbestimmten Ort im Erbgut führt, wo dieses die DNA entzweischneidet. Forschende können steuern, wie eine Zelle die geschnittene DNA, also das Erbgut, repariert, und damit darauf hinwirken, ob Gene an der Schnittstelle hinzugefügt, entfernt, ausgeschaltet oder verändert werden.

kamen sie in der Praxis selten zum Einsatz; zu hoch ihr Preis, zu komplex ihre Handhabung. Wenn CRISPR jetzt eine neue Ära einläutet, dann vor allem deshalb, weil es die Genomeditierung einfach, schnell und billig macht und damit demokratisiert: Die ortsspezifische Gentechnik ist nicht mehr länger einer kleinen Schar von Fachleuten mit speziellem Know-how und grossem Budget vorbehalten, sie ist jetzt allen Forschergruppen der Welt zugänglich.

### Mehrere Gene auf einmal verändern

Obwohl diese Demokratisierung allein bereits Jubel bei den Forschenden auslöst, begeistert CRISPR in der Pflanzenforschung noch aus einem weiteren Grund. Mit dem Tool gelingt nämlich erstmals das so richtig, was in der Fachsprache Multiplexing heisst: das gleichzeitige Ändern mehrerer Gene. Da sich bis zu acht (in Zukunft vielleicht noch mehr) Orte des Erbguts von Pflanzen auf einmal gezielt ändern lassen, arbeiten Züchtende nun mit neuer Hoffnung an der Erzeugung von Eigenschaften, die – wie beispielsweise hoher Ertrag – von mehreren Genen beeinflusst werden und damit ausserhalb der Reichweite der herkömmlichen Gentechnik liegen.

### Gentechnisch verändert oder nicht?

Wie in allen Bereichen der Molekularbiologie (siehe Zusatztext «Die CRISPR-Revolution in Zahlen») hat sich CRISPR auch in der Pflanzengentechnik rasch verbreitet. Bei mehr als 30 Pflanzenarten sind Erbguteingriffe bisher gelungen, und weltweit sind erste Produkte bereits in der Pipeline – zum Beispiel samenlose Tomaten, virenresistente Gurken oder Wachsmais, der Stärke für die Papierindustrie bildet.

Während Züchtende sich über die neuen Produkte freuen, lösen die CRISPR-Pflanzen auf Seiten von Umwelt- und Biosicherheitsbehörden Kopfzerbrechen aus. In der Mehrheit der Fälle ist nämlich noch zu klären, wie die Pflanzen rechtlich zu regulieren sind: wie ein gentechnisch veränderter Organismus (GVO) nach Gentechnikgesetz (GTG) oder wie ein Nicht-GVO nach Umwelt- und Landwirtschaftsgesetz?

Gegenwärtig ist die Regulierung nur dann klar, wenn Züchtende mit CRISPR dem Erbgut neue Gene hinzufügen. In diesem Fall ist die resultierende Pflanze rechtlich ein GVO und somit vom GTG erfasst. Klarheit fehlt hingegen in all den Fällen, in denen Pflanzen ohne neu hinzugefügte Gene entstehen und Züchtende das neue Tool dazu verwenden, Gene, die bereits im Erbgut von Pflanzen sind, entweder herauszunehmen, auszuschalten oder gezielt einzelne Buchstaben ihrer Sequenz zu ändern. Die Rechtsunsicherheit besteht hier, weil es unterschiedlich interpretierbar ist, ob diese CRISPR-Pflanzen GVO sind oder nicht.

### Einstufung als GVO hat Konsequenzen

GVO oder Nicht-GVO – die Einteilung hat Konsequenzen (siehe Tabelle) und tangiert Aspekte, die in der Schweiz seit Jahren kontroverse Debatten auslösen. Einer dieser Aspekte ist die Gentechnikfreiheit der Landwirtschaft. 2005 hatte das Stimmvolk mit Annahme der Moratoriums-Initiative beschlossen, dass hierzulande vorerst keine GVO-Pflanzen auf den Äckern angebaut werden dürfen. Seither hat das Parlament das Moratorium dreimal verlängert. Doch auch wenn das Anbauverbot nun bis mindestens Ende 2021 dauert, bleibt es unklar, ob die hiesigen Äcker bis dann auch frei von allen CRISPR-Pflanzen bleiben müssen.

Da die Einteilung in GVO und Nicht-GVO mitunter darüber entscheidet, welche Zukunft die Genomeditierung hierzulande in der Landwirtschaft ha-



Bleibt die hiesige Landwirtschaft frei von gentechnisch veränderten Pflanzen? Das Parlament hat das GVO-Moratorium zwar bis 2021 verlängert, ob das Verbot auch für alle mit CRISPR veränderten Pflanzen gilt, ist noch unklar.  
Quelle: Greenpeace/Thomas Stutz

ben wird, erstaunt es wenig, dass sich konträre Meinungen darüber finden lassen, in welchen Fällen CRISPR rechtlich als Gentechnik gelten soll und in welchen nicht. Umweltverbände beispielsweise wollen «Keine Gentechnik durch die Hintertür» und fordern, dass alle mit CRISPR erzeugten Pflanzen GVO sind. Forschende hingegen sprechen sich dafür aus, CRISPR-Pflanzen nur dann dem Geltungsbereich des GTG zu unterwerfen, wenn sie neu hinzugefügte, artfremde Gene besitzen.

### Abstimmung mit der EU

«GVO oder Nicht-GVO?» – die Frage stellt sich auch in der EU. Denn wie hierzulande herrscht dort eine Rechtsunsicherheit, wenn es um die Regulierung von CRISPR geht. Wie sich unsere Nachbarn entscheiden werden, ist von Bedeutung, weil der Selbstversorgungsgrad der Schweizer Landwirtschaft unter 50 Prozent liegt und rund drei Viertel der importierten Agrargüter aus EU-Ländern stammen.

Wann die Nachbarländer sich entscheiden werden, ist offen. Die EU-Kommission arbeitet seit Jahren an einer Klärung der GVO-Frage, hat ihren Be-

schluss aber immer wieder vertagt. Eine Vorentscheidung zu CRISPR könnte aus Luxemburg kommen. Dort klärt der Europäische Gerichtshof bis spätestens Mitte 2018 ab, wie Verfahren der Genomeditierung rechtlich einzustufen sind.

In der Pflanzenzucht stellt CRISPR die Gesellschaft vor die Aufgabe, neu zu verhandeln, was ein GVO ist. Wird das Tool dagegen in der Gene Drive-Forschung eingesetzt, stellt sich die Frage, ob die Kriterien für die Risikobewertung anzupassen sind.

### Ein Turbo für die Vererbung in ganzen Populationen

Malariamücken ausrotten, die Verbreitung lästiger Neophyten eindämmen oder Wildmäuse so verändern, dass sie nicht mehr als Reservoir für den Borreliose-Erreger wirken – das sind drei der Ideen, die Forschende im Kopf haben, wenn sie an einen Einsatz von CRISPR an Lebewesen der freien Wildbahn denken. Die Methode zur Umsetzung dieser Idee nennen sie Gene Drive, Genantrieb auf Deutsch. Sie besteht aus der Nutzung von Genkonstrukten, die – werden sie ins Erbgut von Tieren und Pflanzen

eingefügt – dafür sorgen, dass bestimmte genetische Eigenschaften häufiger vererbt werden als von der Natur vorgesehen (siehe Abbildung Seite 36). Forschende versuchen bereits seit mehr als 30 Jahren, mit Gene Drives die Regeln der Vererbung auszuhebeln. Aber erst jetzt mit CRISPR scheint ihnen der Durchbruch zu gelingen. Denn das neue Tool macht die Herstellung von Genantrieben nicht nur einfach und preiswert, es erhöht auch deren Effizienz. So sind im Labor Vererbungsraten von bis zu 98 Prozent erreicht worden. Das sind Raten, mit welchen – falls sie auch in der Natur erzielt werden – die Genmanipulation ganzer Populationen wild lebender Tiere und Pflanzen technisch möglich würde.

### Draussen in der Natur ausser Kontrolle

Ob sich die hohen Vererbungsraten in der Natur auch tatsächlich erzielen lassen, ist unklar. Noch haben weltweit keine Freisetzungsversuche mit Gene Drive-veränderten Tieren oder Pflanzen stattgefunden. Klar ist hingegen, dass umfangreiche Risikobewertungen nach dem Gentechnikgesetz notwendig sind,

## Rasante Ausbreitung in der Population per Gene Drive

Vererbung ohne Gene Drive



Vererbung mit Gene Drive



Wird ein neu eingesetztes Gen mit einem Gene Drive kombiniert, verbreitet es sich hocheffizient in der ganzen Population.

Vererbung ohne Gene Drive (oben): Wird eine gentechnisch veränderte Maus freigesetzt, vererbt sie ihre artfremden Gene höchstens auf die Hälfte der Nachkommen. Das artfremde Gen verdünnt sich mit der Zeit in der Mäusepopulation. Vererbung mit Gene Drive (unten): Wird eine gentechnisch veränderte Maus mit Gene Drive freigesetzt, vererbt sie ihre artfremden Gene im besten Fall auf alle ihre Nachkommen. Das artfremde Gen verbreitet sich mit dem Gene Drive rasch in der Mäusepopulation.

Quelle: Vogel

## Kommen genveränderte Babys?

Nicht nur bei der Pflanzenzucht und der Gene Drive-Forschung auch im Humanbereich löst CRISPR Debatten aus. Besonders brisant ist, dass CRISPR die genetische Veränderung von Menschen in die Nähe des Machbaren rückt. In China und den USA haben Forschende das Tool schon an Embryonen ausgetestet. In weiteren Ländern sind Tests geplant. In der Schweiz? Hier verbietet die Verfassung zwar jegliche Eingriffe in die menschliche Keimbahn, aber Stimmen, die eine Auflockerung zu Forschungszwecken fordern, sind bereits zu hören. Die Nationale Ethikkommission (NEK) hält es denn auch für unabdingbar, dass sich die Gesellschaft intensiv und kritisch mit CRISPR auseinandersetzt.

Mehr dazu: [www.nek-cne.ch](http://www.nek-cne.ch)

bevor solche Versuche stattfinden. Denn falls sich die Gene Drives als so effizient erweisen sollte wie erhofft, wären die Folgen kaum kontrollierbar, wenn etwas schiefgeht.

«Mutagene Kettenreaktion», «Genetischer Turbo», «Genbombe» oder «Angriff auf die Evolution» – das sind vier der Stichworte, die in der Debatte über das Für und Wider von Gene Drive-veränderten Organismen zu hören sind und die erahnen lassen, dass mit den CRISPR-basierten Genantrieben bald eine Methode zur Verfügung stehen könnte, die alle bisherigen gentechnischen Verfahren in den Schatten stellt. So sind es denn auch nicht allein Gentechnik-KritikerInnen, die vor einer vorschnellen Entwicklung der neuen Methode warnen, sondern auch Forschende, welche selbst Genantriebe entwickeln.

### Ethische Fragen – wie weit darf man gehen?

Pflanzenzucht und Gene-Drive-Forschung – das sind zwei Bereiche, in denen CRISPR die Gesellschaft vor neue Fragen stellt. Doch es sind nicht die einzigen. Die GVO-Frage beispielsweise stellt sich auch, wenn CRISPR bei der Züchtung von Rindern, Schweinen oder Hühnern zum Einsatz kommt. Und Fragen, wo die ethischen Grenzen liegen, stellen sich neben der Gene Drive-Forschung auch bei CRISPR-Anwendungen am Menschen (siehe Zusatztext). CRISPR führt also in den kommenden Jahren nicht nur zur Gentechnik 2.0, sondern auch zu hochkontroversen Wertediskussionen in der Gesellschaft.

### Umweltbericht 2017 der Stadt Zürich

Die Lebensqualität in der Stadt Zürich ist hoch. Die Umweltqualität ist dafür ein wichtiger Standortfaktor. In vielen Bereichen liegen die Umweltbelastungen jedoch über den gesetzlichen Vorgaben. Mit der Zunahme der Wohnbevölkerung und der raumplanerisch grundsätzlich sinnvollen Verdichtung an zentralen Lagen erhöht sich der Handlungsdruck zusätzlich. Dies macht der aktuelle Umweltbericht deutlich, der neben einem Überblick über die Umweltsituation auch exemplarisch zeigt, was die Stadt Zürich zur Erhaltung und Verbesserung der Umweltqualität unternimmt.

Stadt Zürich, Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich/UGZ  
Fachbereich Umweltpolitik  
[www.stadt-zuerich.ch/umweltbericht](http://www.stadt-zuerich.ch/umweltbericht)



### Gewässer aufwerten – für Mensch und Natur

In der Schweiz werden immer mehr Flussabschnitte und Bachstrecken von ihren Verbauungen befreit und naturnah gestaltet, d. h. revitalisiert. Diese Publikation zeigt anhand von sieben Fallbeispielen, wie Kantone und Gemeinden bei Revitalisierungen konkret vorgegangen sind. Es wird aufgezeigt, welche Faktoren wie zum Erfolg eines Projektes führten. Dabei werden auch mögliche Hürden auf dem Weg zu einer gelungenen Revitalisierung thematisiert.

Bundesamt für Umwelt BAFU, 2017, 32 Seiten, Reihe Umweltinfo, Bestnr. UI-1707-D  
Download: [www.bafu.admin.ch/ui-1707-d](http://www.bafu.admin.ch/ui-1707-d)  
(siehe auch Artikel «Gewässerraumfestlegung: eine langfristige Investition», Seite 17)



### Umweltkennzahlen als erster Schritt

Viele vor allem kleine und mittlere Betriebe sind besonders darauf angewiesen, Kosten zu sparen, wissen aber nicht immer, wo. Bei den Rohstoffen ist das Potenzial für Kosteneinsparungen mit bis zu 25 Prozent besonders gross. Wer seine Verbräuche an den richtigen Stellen zu messen weiss, hat schon den wichtigsten Schritt getan. Das neue Merkblatt soll Betriebe dazu inspirieren, mehr Produkt aus weniger Ressourcen und weniger Energiebedarf herauszuholen – mit Profit und langfristig. Anhand von zahlreichen Beispielen erklärt es die wichtigsten Eigenschaften von Kennzahlen (auch Indikatoren genannt) und zeigt auf, wie sie auf Jahre gewinnbringend eingesetzt werden können.

Baudirektion Kanton Zürich, 2017, 11 Seiten, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL), Betrieblicher Umweltschutz  
Download und Bestellung: [www.bus.zh.ch](http://www.bus.zh.ch) – Ressourceneffizienz.



### Inventar schützenswerte Ortsbilder im Kanton Zürich

Das Bundesamt für Kultur veröffentlicht drei neue Bände in der Sammlung des «Bundesinventars der schützenswerten Ortsbilder von nationaler Bedeutung der Schweiz ISOS». Die Werke behandeln die Ortsbilder in den Zürcher Regionen «Weinland», «Winterthur und Umgebung» sowie die «Stadt Zürich». Sie be-schliessen die ISOS-Buchreihe.

Bundesamt für Kultur  
Sektion Heimatschutz und Denkmalpflege  
ISOS  
[isos@bak.admin.ch](mailto:isos@bak.admin.ch)  
[www.bak.admin.ch/isos](http://www.bak.admin.ch/isos)



### Regierung will Strahlungsrisiken reduzieren

Jeder ist umgeben von natürlicher und menschengemachter Strahlung. Oft ist Strahlung notwendig und nützlich. Gewisse Strahlungsarten bergen aber auch Risiken.

Der Bericht des Amts für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) «Strahlungsrisiken im Kanton Zürich» geht den Strahlungsrisiken auf den Grund und schlägt gezielte Massnahmen zu ihrer Verminderung vor.

Baudirektion Kanton Zürich, Amt für Abfall, 2017, 76 Seiten, Wasser, Energie und Luft, Abteilung Luft  
[luft@bd.zh.ch](mailto:luft@bd.zh.ch), [www.luft.zh.ch](http://www.luft.zh.ch)



### Bevölkerung zum Energiesparen motivieren

Wie lässt sich die Bevölkerung erfolgreich zu einem bewussten Umgang mit Energie motivieren? Eine neue Broschüre liefert Antworten und illustriert bewährte Aktionen und Kampagnen.

ZHAW, 2017, 8 Seiten  
[corinne.moser@zhaw.ch](mailto:corinne.moser@zhaw.ch)  
Forschungsprojekt «Förderung von Energiesparendem Verhalten in Städten» des Nationalen Forschungsprogramms NFP 71



### **Hochwasserschutz Sihl, Zürichsee und Limmat**

Der Regierungsrat hat im Oktober beschlossen, zum Schutz gegen Extremhochwasser der Sihl den Entlastungstollen zwischen Langnau am Albis und Thalwil weiter zu projektieren. Zur Wahl stand auch eine Hochwasserableitung aus dem Sihlsee in den oberen Zürichsee durch die Druckleitung des Etzel-Pumpspeicherkraftwerks (Kombilösung Energie).

[www.zh.ch](http://www.zh.ch)

### **Erster Schritt in Richtung klimaverträgliche Finanzflüsse**

Im Kontext des Klimaübereinkommens von Paris haben das Bundesamt für Umwelt (BAFU) und das Staatssekretariat für internationale Finanzfragen (SIF) Schweizer Pensionskassen und Versicherungen dazu eingeladen, die Klimaverträglichkeit ihrer Portfolios testen zu lassen. Das Angebot stiess auf breites Interesse. Die Schweizer Finanzbranche ist noch zu wenig auf klimafreundliche Investitionen ausgerichtet. Die Überprüfung der Klimaverträglichkeit kann zu einer Neuausrichtung beitragen.

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch)

### **Bundesinventare der Biotope revidiert**

Der Bundesrat hat im September die Revision der Bundesinventare der Biotope und Moorlandschaften von nationaler Bedeutung genehmigt. Diese Revision ist ein weiterer Meilenstein beim Schutz der natürlichen Lebensräume und gefährdeten Arten. Der Anteil der in den Inventaren verzeichneten Gebiete an der gesamten Landesfläche erhöht sich von 1,8 auf 2,2 Prozent.

[www.admin.ch](http://www.admin.ch)

### **2016 weniger Antibiotika in der Veterinärmedizin**

Erstmals zeigt sich in der Veterinärmedizin ein deutlicher Rückgang der Verkäufe von Antibiotikaklassen, die für die Humanmedizin wichtig sind. Zudem hat die Gesamtmenge der verkauften Antibiotika für Tiere in der Schweiz weiter abgenommen.

[www.admin.ch/news](http://www.admin.ch/news)

### **Recycling von Polyethylen-Folien aus dem professionellen Bereich**

Jährlich fallen schätzungsweise 110 000 Tonnen Polyethylen-Folien aus Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft als Abfall an – etwa 14 Prozent des gesamten jährlichen Schweizer Kunststoffabfalls. Im September hat der Bundesrat in Erfüllung des Postulats von alt

Nationalrat Sep Cathomas den Bericht «Rückführung von verbrauchten Polyethylen-Folien in die Wiederverwertung» verabschiedet. Der Bericht zeigt auf, welche Verwertung ökologisch sinnvoll ist.

[www.admin.ch](http://www.admin.ch)

### **Biodiversität in der Schweiz ist unter Druck**

Der im Juli 2017 veröffentlichte Bericht über den Zustand der Biodiversität in der Schweiz des Bundesamts für Umwelt BAFU zeigt beunruhigende Befunde: Fast die Hälfte der untersuchten Lebensräume und mehr als ein Drittel der Tier- und Pflanzenarten sind bedroht. Hauptgründe dafür sind die intensive Nutzung von Boden und Gewässern sowie die hohe Belastung durch Stickstoff. Der anhaltende Verlust an biologischer Vielfalt bedroht einheimische Arten in ihrer Existenz und gefährdet zentrale Lebensgrundlagen für die Menschen und die Wirtschaft sowie die Einzigartigkeit der Landschaften in der Schweiz.

Bundesamt für Umwelt BAFU (siehe auch Artikel «Was man isst, verändert die Biodiversität», Seite 31)

### **Schweiz muss sich an den Klimawandel anpassen**

In der Schweiz sind die Folgen der Klimaerwärmung bereits spürbar: Die Gletscher schmelzen, Trocken- und Hitzeperioden werden häufiger, die Stabilität des Permafrosts nimmt ab. Die Schweiz muss nicht nur ihre Treibhausgasemissionen senken, sondern sich auch an den Klimawandel anpassen, um die Risiken zu reduzieren. Um die Möglichkeiten dafür auszuloten, lanciert das Bundesamt für Umwelt (BAFU) 31 Pilotprojekte. Ausserdem gibt es ein neues Dossier: Klimaerwärmung des BAFU.

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch)

### **Torf-Ausstieg: Branchen verpflichten sich zu freiwilligen Massnahmen**

Der Abbau von Torf verursacht Umweltschäden bezüglich Klima und Biodiversität. In der Schweiz sind die Moore seit 1987 geschützt, daher darf kein Torf mehr abgebaut werden. Jährlich werden aber geschätzt bis zu 524 000 m<sup>3</sup> Torf importiert. Um die Torfverwendung in der Schweiz zu reduzieren, haben Vertreter des Detailhandels, des Gartenbaus und der Erden-Produzenten eine Absichtserklärung unterschrieben. Dies ist der erste Schritt zur Umsetzung des Torfausstiegkonzepts des Bundesrats.

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch)

### **Hohes Effizienzpotenzial beim Strom von Rechenzentren**

Serverräume und Rechenzentren benötigen in der Schweiz rund drei Prozent des gesamten inländischen Stromverbrauchs. Das Stromeinsparpotenzial ist beträchtlich: Verschiedene Studien zeigen, dass bis 50 Prozent des Stromverbrauchs eingespart werden könnte. Deshalb hat EnergieSchweiz zusammen mit asut – dem Schweizerischen Verband der Telekommunikation – eine Stromeffizienz-Kampagne für Rechenzentren lanciert. Die Kampagne vermittelt Wissen und zeigt konkrete Massnahmen auf, die zur Effizienzsteigerung beitragen.

[www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)

### **Nachhaltige Beschaffung**

Beim Einkaufen sparen, Reputationsrisiken minimieren und die Umwelt schonen: Die frisch überarbeitete Plattform Kompass Nachhaltigkeit unterstützt öffentliche Beschaffer und Unternehmen dabei, soziale und ökologische Kriterien besser in ihre Beschaffungsprozesse zu integrieren. Die Plattform bietet Orientierung und praktische Unterstützung in Form von Merkblättern zur Beschaffung verschiedener Produktgruppen, Hintergrundinformationen und Praxisbeispielen aus Gemeinden und Unternehmen in der Schweiz.

[www.kompass-nachhaltigkeit.ch](http://www.kompass-nachhaltigkeit.ch)

### **Klimawandel macht grosse Seen blauer und grüner**

Manche Seen sind klar und blau, andere schimmern dunkelgrün. Je wärmer Seen durch den Klimawandel werden, umso intensiver wird ihre Farbe. Dies hängt mit dem Gehalt an sogenanntem Phytoplankton in den Seen zusammen. Beide Extreme können negative Folgen haben: Algenblüten zum Beispiel können den Sauerstoffgehalt im Wasser stark sinken lassen, so dass Fische ersticken. Aber auch schön anzusehendes Blau ist nicht immer wünschenswert. Fehlt es an Phytoplankton, fehlt Fischen die Nahrungsgrundlage.

[asc/dpa](http://asc/dpa)

### **Bienenbestäubung auch für Ackerkulturen wichtig**

Forscher untersuchten die Bedeutung der Bestäubungsleistung von Honig- und Wildbienen für die Schweiz. Dabei zeigte sich, dass zusätzlich zu den Obst- und Beerenflächen auf 14 Prozent der Ackerfläche bestäubungsabhängige Kulturen angebaut werden. Nicht überall stehen dafür genügend Honigbienen zur Bestäubung zur Verfügung. Bienen- und Wildbienenschutz ist also gefragt.

[www.agroscope.ch](http://www.agroscope.ch)

28. November 2017

WSL Birmensdorf

**Forum für Wissen 2017:  
Naturschutzgenetik**

Die Anwendung genetischer Methoden im praktischen Naturschutz ist in breiten Kreisen der Praxis noch wenig bekannt, und hohe Erwartungen stehen grundlegendem Misstrauen gegenüber. Beispielhaft werden Themen aus der Naturschutzgenetik dargestellt und ihre Anwendung im praktischen Naturschutz kritisch beleuchtet.

Forum für Wissen 2017  
forum@wsl.ch, www.wsl.ch/forum

29. November 2017, 13.30–17 Uhr

Zürich, Zentrum Karl der Grosse

**Die Lebensmittelbranche und das  
Gastgewerbe auf dem Weg zu  
mehr Ressourceneffizienz**

Praktiker aus der Herstellung und Verarbeitung von Lebensmitteln sowie dem Gastgewerbe berichten über nachahmenswerte Fallbeispiele. Moderierte Tischrunden mit FachkollegInnen und -expertInnen. Anschliessend Apéro. Der halbtägige Anlass ist kostenlos und wird organisiert vom Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) des Kantons Zürich in Partnerschaft mit öbu, dem Verband für nachhaltiges Wirtschaften.

AWEL, Abteilung Abfallwirtschaft und Betriebe  
Katalin Hansen, Telefon 043 259 32 62  
Anmeldung: betriebe@bd.zh.ch

29. November 2017, 17.15–19 Uhr

Zürich, Pfarreizentrum Liebfrauen

**Netze der Zukunft**

Der erste Referatsabend im Rahmen der Energie-Events 2017/18 «FEZ – Forum Energie Zukunft».

info@forumenergie.ch, www.forumenergie.ch

30. November 2017

Zürich

**Energieeffiziente Beleuchtung:  
Grundlagen & Nachweis**

Der Tageskurs behandelt effiziente Beleuchtung gemäss Minergie. Am Vormittag wird entsprechendes Grundlagenwissen vermittelt, am Nachmittag ein entsprechender Nachweis ermittelt.

info@forumenergie.ch, www.forumenergie.ch

30. November 2017, 13.30–17 Uhr

Olten

**Die Interessenabwägung  
im Umweltrecht**

Das Prinzip der Abwägung bei Interessenkollisionen findet gerade im Umweltrecht als Querschnittsaufgabe seine überragende Bedeutung. Kernthemen der Herbsttagung der Vereinigung für Umweltrecht (VUR) sind: Interessenabwägung bei raumwirksamen Vorhaben, Prozessuale Fragen bei der Interessenabwägung, Möglichkeiten und Grenzen der ökonomischen Bewertung von Umweltgütern, die umweltrelevan-

te Interessenabwägung in der aktuellen Rechtsprechung des Bundesgerichts.

Vereinigung für Umweltrecht  
Telefon 044 241 76 91  
info@vur-ade.ch, www.vur-ade.ch

12. Dezember 2017

Zürich, ETH

**Engagiert für die Energiezukunft**

Der Energy Day steht unter dem Motto «Engagiert für die Energiezukunft». Teilnehmende diskutieren unterschiedliche Visionen eines zukünftigen Energiesystems. Mit Fokusdiskussionen, öffentlichem Symposium und Podiumsdiskussion. Anschliessend Apéro.

ETH, Energy Science Center

Telefon 044 632 83 88  
www.esc.ethz.ch/events/energy-day-2017

19. Januar 2018

Solothurn

**Tagung: Nachhaltig beschaffen und  
Innovationen fördern**

Innovative Leistungen und Produkte sind oft wirtschaftlicher als konventionelle und können wesentlich zu einer nachhaltigen Entwicklung beitragen. Bund, Kantone, Städte und Gemeinden haben es in der Hand, dieses Potenzial bei ihren Beschaffungsaufgaben zu nutzen.

PUSCH, Telefon 044 267 44 11  
mail@pusch.ch, www.pusch.ch

9. Januar 2018, 17.15–19 Uhr

Wärme- und Kälteversorgung der  
Zukunft

Der zweite Referatsabend im Rahmen der Energie-Events 2017/18 «FEZ – Forum Energie Zukunft».

info@forumenergie.ch, www.forumenergie.ch

6. Februar 2018, 17.15–19 Uhr

Zürich, Pfarreizentrum Liebfrauen

**Planen und Bauen 4.0**

Der dritte Referatsabend im Rahmen der Energie-Events 2017/18 «FEZ – Forum Energie Zukunft».

info@forumenergie.ch, www.forumenergie.ch

26. Februar bis 2. Juli 2018,  
jeweils montags, 18–20.30 Uhr

Zürich  
**Basiskurs Energieeffizientes Bauen  
2018**

Schwerpunkte des Basiskurses bilden der praktische Vollzug sowie die wesentlichen Zusammenhänge zwischen der Bautätigkeit und den daraus resultierenden Umweltwirkungen. Erneuerbare Energien stehen ebenfalls im Fokus.

info@forumenergie.ch, www.forumenergie.ch

6. März 2018, 17.15–19.00 Uhr

Zürich, Pfarreizentrum Liebfrauen

**Erfolgsmodelle für die Zukunft**

Der vierte Referatsabend im Rahmen der Energie-Events 2017/18 «FEZ – Forum Energie Zukunft».

info@forumenergie.ch, www.forumenergie.ch

14.–16. März 2018, sowie

10.–11. April 2018

Zürich

**Basiskurs für Umweltbeauftragte**

Der Swissmem Basiskurs für Umweltbeauftragte vermittelt ein umfassendes Grundwissen zum betriebsrelevanten Umweltschutz. Die Teilnehmer erhalten eine Übersicht über Rechte und Pflichten der Umweltverantwortlichen, relevante Rechtsgrundlagen, Umweltmanagementsysteme, betriebliche Ökobilanzen und Umweltkommunikation.

www.swissmem.ch → Veranstaltungen

14. und 15. März, 6. und 7. Juni

sowie 30. August 2018

Aarau

**«Fachperson Grünflächenpflege»**

Grünflächen müssen unterschiedlichsten Ansprüchen genügen. Das bedingt Profis, die Grünflächen vorausschauend planen und pflegen können. Zum fünfjährigen Zertifikatslehrgang gehören praktische Übungen wie die naturnahe Pflege von Hecken, Böschungen, Wiesen und Verkehrsbegleitgrün. Oder die Anlage neuer Flächen, die Bekämpfung von Neophyten und der Umgang mit Maschinen und Werkzeugen. Und nicht zuletzt: das selbständige Erarbeiten und Umsetzen einer Pflegeplanung.

PUSCH, Telefon 044 267 44 11  
mail@pusch.ch, www.pusch.ch

16. März 2018, Praxisnachmittag

Zürich

**Nachhaltige und gesunde  
Mittagstische: wie ausschreiben?**

Ob Hort, Kita oder Schulkantine – Kinder sollen ein gesundes und schmackhaftes Mittagessen erhalten. Da die Ernährung sehr klimarelevant ist, können Teilnehmende durch die Berücksichtigung von ökologischen Aspekten bei der Vergabe von Verpflegungsaufträgen viel erreichen. In diesem Kurs lernen sie, wie sie eine Ausschreibung korrekt gestalten, damit tatsächlich gesunde, saisonale und regionale Menüs auf dem Tisch landen.

PUSCH, Telefon 044 267 44 11  
mail@pusch.ch, www.pusch.ch  
(siehe auch Artikel Seite 31 «Was man isst, verändert die Biodiversität»)

20. März 2018

Bern

**Vorreiter in der E-Mobilität**

Elektromobile erobern den Markt. Gemeinden und Energieversorgungsunternehmen müssen bereits heute vorausschauend planen. Dieser Kurs greift anhand von Best-Practice-Beispielen alle wichtigen Punkte auf: Infrastrukturbedarf, netzverträgliches Laden, Kooperation mit Arbeitgebern und Hausbesitzern.

PUSCH, mail@pusch.ch, www.pusch.ch  
(siehe auch Artikel «Diesel-, Gas-, Elektro- oder Hybridauto für die Kapo?», Seite 11)

