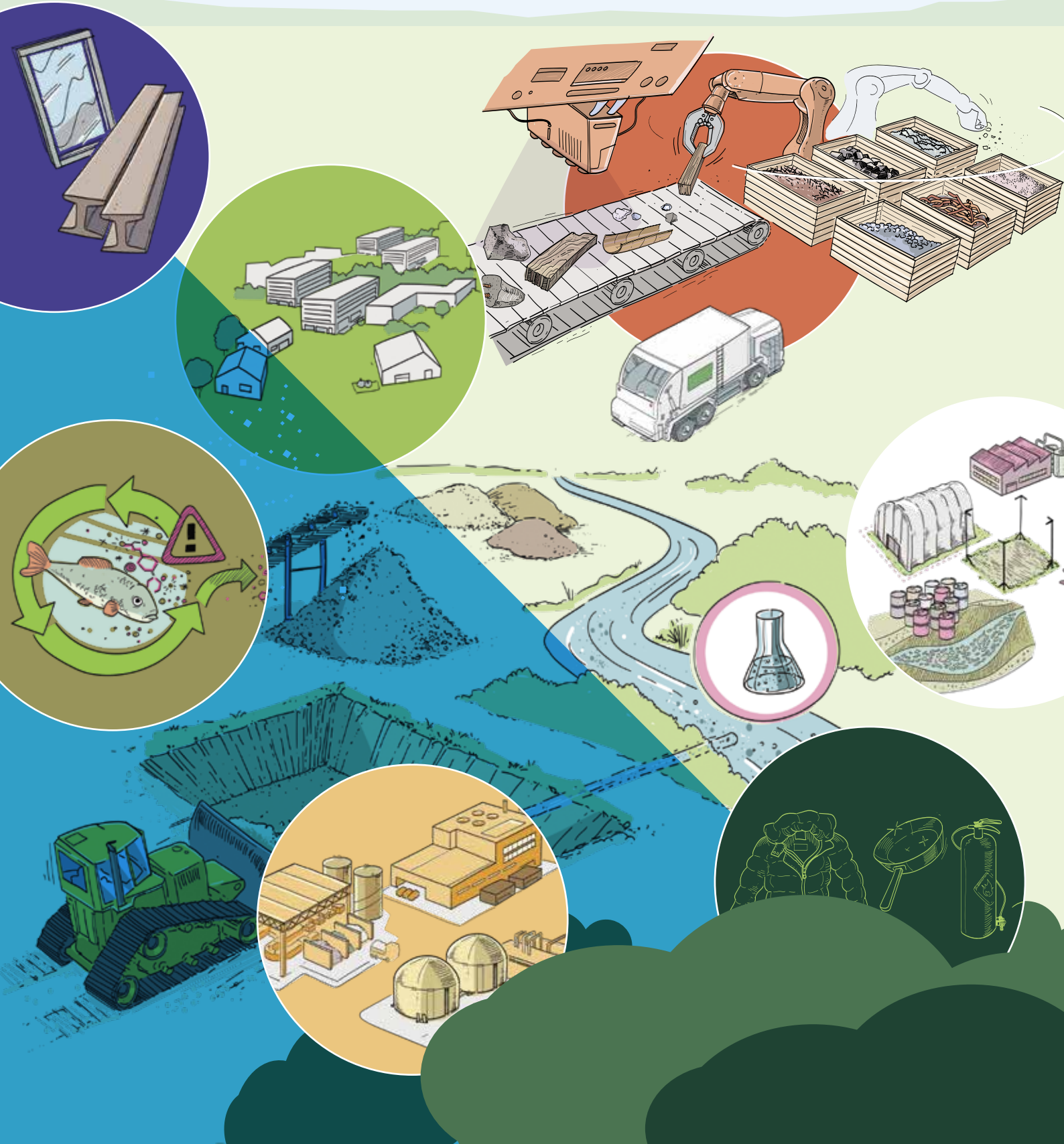




Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Massnahmenplan Abfall- und Ressourcenwirtschaft 2024-2028



Inhalt

Baudirektor Martin Neukom zur Zürcher Abfallwirtschaft	4
Abfall als Teil der Kreislaufwirtschaft	6
Unser Grundauftrag	8
Unsere Handlungsprinzipien	9
Unsere Ziele 2024–2028	10
Handlungsfelder in der Wertstoff- und Entsorgungslandschaft	12
Abfallvermeidung	14
Urban Mining	18
Saubere Kreisläufe	22
Weiterentwicklung der Abfallwirtschaft	26
Entsorgungssicherheit und Umweltnutzen	30
Belastete Standorte und Abfälle	34
Emissionen aus Deponien	36
Vollzugsaufgaben von Kanton und Gemeinden	38
Bilanz des Massnahmenplans Abfall- und Ressourcenwirtschaft 2019–2022	40
Impressum	42

Baudirektor Martin Neukom zur Zürcher Abfallwirtschaft

Herr Neukom, wenn es um Abfall geht: Wo steht der Kanton Zürich heute?

Beim Recycling sind wir schon ziemlich gut. Das reicht aber nicht.

Warum nicht?

Weil aus den Haushalten trotz des Recyclierens immer noch mehrere hundert Kilogramm Abfälle pro Jahr und Person anfallen. Dazu kommen die Abfälle aus unseren Bautätigkeiten sowie problematische Sonderabfälle aus Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft. Und dann ist da noch der Klärschlamm aus der Abwasserreinigung. Schon dies summiert sich pro Person und Jahr zu knapp 2,4 Tonnen Abfällen, die entsorgt und behandelt werden müssen. Rechnet man das auf die Bevölkerung des Kantons hoch, kommen gegen 4 Millionen Tonnen Abfall pro Jahr zusammen. Unvorstellbar viel! Und dabei sind der saubere Aushub und Ausbruch von unseren Baustellen sowie weitere betriebsspezifische Abfälle aus Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft noch nicht eingerechnet.

Und wie viel davon wird nun recycelt?

Über alles gesehen knapp 60 Prozent – aber das hängt stark von den einzelnen Abfallarten ab. Vor allem das Recycling von Bauabfällen steuert einen grossen Teil bei – hier sind über 80 Prozent Recycling möglich, beispielsweise bei Beton und Asphalt.

Dennoch bleibt insgesamt ein beachtlicher Teil übrig, der entweder verbrannt und dann als Schlacke deponiert werden muss oder im Fall von mineralischen Abfällen direkt auf der Deponie landet. Jährlich lagern wir so durchschnittlich immer noch 600 Kilogramm Material pro Person auf Deponien im Kanton Zürich ab.

Wir müssen also einfach noch mehr recyceln und dann kommt es gut?

So einfach ist es leider nicht. Könnten in der Schweiz sämtliche Abfälle wiederverwertet und der Wirtschaft als Sekundärrohstoffe zur Verfügung gestellt werden, würde damit nur ein Fünftel unseres aktuellen Materialbedarfs gedeckt. Real sind es zurzeit etwa 11 Prozent.

Alle übrigen Materialien, die wir brauchen, stammen aus dem Rohstoffabbau und der Produktion im Inland sowie aus Importen von Rohmaterialien und verarbeiteten Produkten aus dem Ausland. Dazu gehören auch alle von der Schweizer Wirtschaft im Ausland verbrauchten Materialien.

«Solange wir unsere Materiallager weiterhin derart anhäufen, sind wir in einer materiellen Wachstumsphase, dem genauen Gegenteil einer Kreislaufwirtschaft.»

Nach wie vor haben wir dadurch einen starken Materialzuwachs in unserer Gesellschaft. Durch unseren Konsum entsteht eine Zunahme von beweglichen Sachen, Infrastrukturen und Gebäuden in unserem Land, die aktuell rund 6,5 Tonnen pro Person und Jahr beträgt. Solange wir unsere Materiallager weiterhin derart anhäufen, sind wir in einer materiellen Wachstumsphase, dem genauen Gegenteil einer Kreislaufwirtschaft.

Das Ziel muss es sein, den primären Rohstoffverbrauch massiv zu senken, erneuerbare Energien einzusetzen und Stoffkreisläufe wo immer möglich zu schliessen – und dies ohne die Verschleppung von Schadstoffen. Auf diese Weise kommen wir weg vom Materialzuwachs und von den Abfallbergen, reduzieren zudem unsere Abhängigkeit von ausländischen Rohstoffen und sichern uns eine kreislauffähige, klimaverträgliche und nachhaltige Zukunft.

Wie erreichen wir das und welche Rolle spielt die Abfallwirtschaft dabei?

Im Kanton Zürich haben wir seit Herbst 2022 mit einem neuen Artikel in der kantonalen Verfassung den Auftrag, die Kreislaufwirtschaft voranzubringen. Das heisst: weniger Material verwenden und die Materialien Solange und so intensiv wie möglich im Kreislauf zu halten. Nur was sich nicht mehr zur stofflichen Verwertung eignet, wird genutzt, um Wärme und Strom zu produzieren. Und sogar aus den entstehenden Verbrennungsrückständen kann man noch wertvolle Rohstoffe zurückgewinnen, zum Beispiel Metalle.

Die Abfall- und Ressourcenwirtschaft nimmt hier eine zentrale Rolle ein. Sie sorgt für das koordinierte Ineinandergreifen von Massnahmen zur Vermeidung von Abfällen sowie Massnahmen zur Wiederverwendung oder stofflichen Verwertung von Materialien und Gütern. Das spart wertvollen Deponieraum, denn auch in einer Kreislaufwirtschaft bleiben Abfälle übrig, die sich nicht weiter verwerten lassen und auf Deponien abgelagert werden müssen.

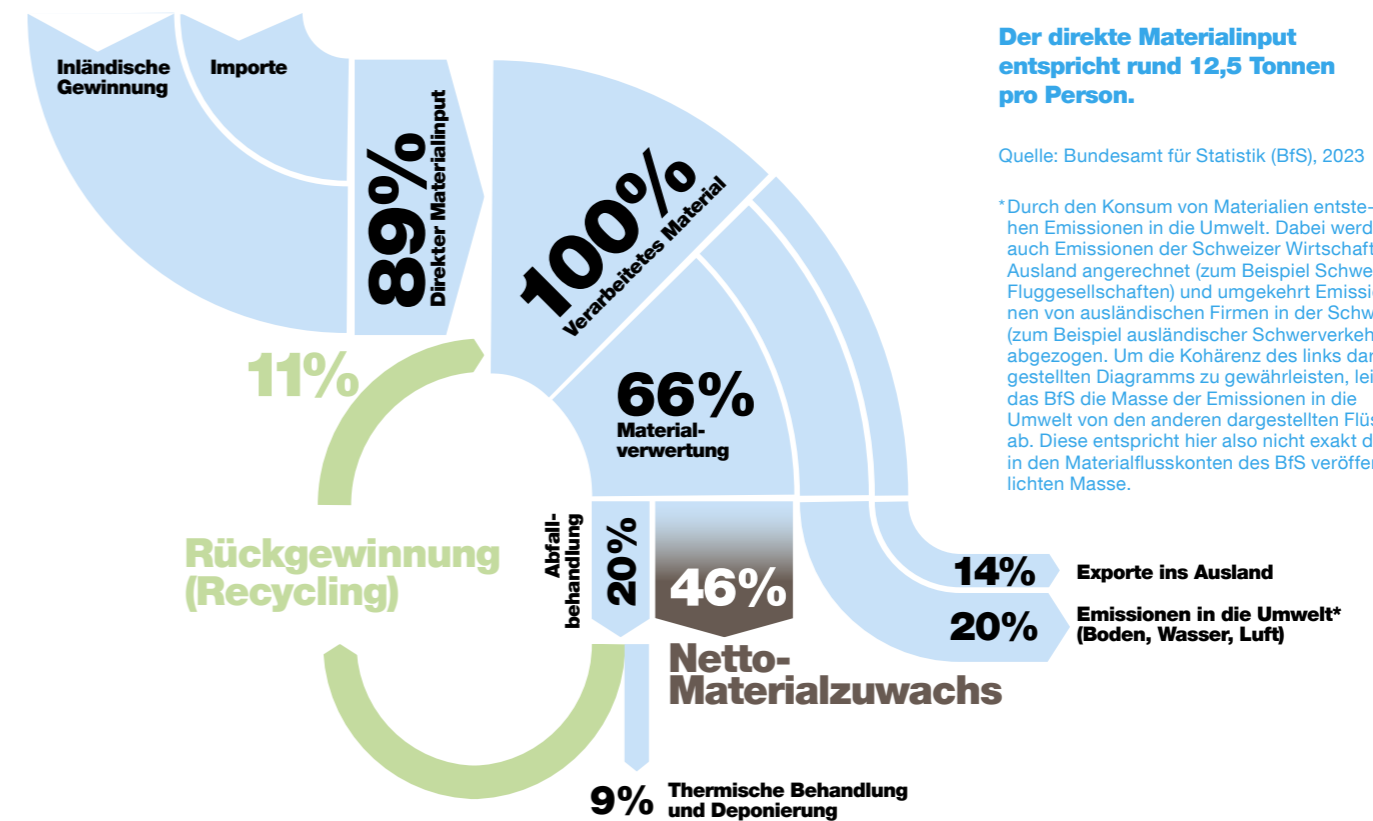
Materialflüsse in der Schweiz pro Person im Jahr 2020

100 Prozent verarbeitetes Material entsprechen rund 14 Tonnen pro Person.

Der direkte Materialinput entspricht rund 12,5 Tonnen pro Person.

Quelle: Bundesamt für Statistik (BfS), 2023

* Durch den Konsum von Materialien entstehen Emissionen in die Umwelt. Dabei werden auch Emissionen der Schweizer Wirtschaft im Ausland angerechnet (zum Beispiel Schweizer Fluggesellschaften) und umgekehrt Emissionen von ausländischen Firmen in der Schweiz (zum Beispiel ausländischer Schwerverkehr) abgezogen. Um die Kohärenz des links dargestellten Diagramms zu gewährleisten, leitet das BfS die Masse der Emissionen in die Umwelt von den anderen dargestellten Flüssen ab. Diese entspricht hier also nicht exakt der in den Materialflusskonten des BfS veröffentlichten Masse.



Und was sind die Herausforderungen der Abfallwirtschaft bezüglich Schadstoffen und Klimaschutz in solchen Stoffkreisläufen?

Stoffe, Materialien oder ganze Produkte, die wir im Kreislauf halten, sollten möglichst schadstofffrei sein. Ansonsten tragen wir diese Schadstoffe die ganze Zeit im Kreislauf mit. Daher ist es wichtig, beim Recycling von Abfällen Schadstoffe auszuschleusen oder falls möglich zu vernichten.

Neben der Schadstoffthematik stellen die Treibhausgasemissionen aus der Verbrennung von Abfällen eine grosse Herausforderung dar. Die Kehrichtverwertungsanlagen (KVA) erzeugen rund 8 Prozent der CO₂-Emissionen in der Schweiz.

Eine Möglichkeit besteht darin, das CO₂ abzuscheiden und möglichst sicher einzulagern. Aus meiner Sicht sollte das Abscheiden im industriellen Massstab problemlos machbar sein. Das Einla-

gern von CO₂ wird hier wohl die grössere Herausforderung sein. Für kleinere Mengen liegt eine Möglichkeit in der Mineralisierung: dem Reagieren von CO₂ mit kalk- oder magnesiumhaltigem Gestein. Für grössere Mengen ist die Injektion in leere Gasfelder oder in sicheren Gesteinsschichten im In- oder Ausland eine Option.

Wie hilft der vorliegende Massnahmenplan, die Kreislaufwirtschaft und den Klimaschutz zu unterstützen?

Die Herausforderungen in der Abfallwirtschaft sind komplex. Es gibt also nicht die eine Massnahme, mit der alles gelöst ist. Es braucht vielmehr Massnahmenbündel, die an unterschiedlichen Orten ansetzen.

Im Massnahmenplan haben wir für die nächsten fünf Jahre Ziele beschrieben, um aus der Abfallwirtschaft heraus Beiträge zu leisten und Impulse zu setzen, welche die Kreislaufwirtschaft und die Schliessung von sauberen Stoffkreisläufen unterstützen sollen. In Handlungsfeldern haben wir ausgewählte Schwerpunkte definiert und ausgearbeitet, aus denen sich dann einzelne konkrete Massnahmen ableiten.

Dazu gehören unter anderem Anstrengungen zur Vermeidung von Abfällen, indem wir Reparaturen und die Wiederverwendung von Materialien und Produkten unterstützen, weitere Optimierungen bei der separaten Sammlung und stofflichen Verwertung von Plastik, Bauabfällen oder beim Kehricht anstossen oder verbindliche Vorgaben für den Einsatz von Sekundärrohstoffen schaffen, beispielsweise im Bausektor. Für den Klimaschutz wollen wir zudem Projekte zur Abscheidung von CO₂ aktiv mitgestalten und weiterentwickeln. Ergänzt werden die Massnahmen mit Aktivitäten und Aufgaben, die der Kanton sowieso wahrnimmt, um seinen gesetzlichen Grundauftrag und den damit verbundenen Vollzug in der Abfall- und Ressourcenwirtschaft zu erfüllen.



Abfall als Teil der Kreislaufwirtschaft

Abfälle stecken voller Wertstoffe und Energie. Dieses Ressourcenpotenzial muss noch stärker genutzt werden: Saubere Stoffkreisläufe sind eine Voraussetzung, damit die Wertstoffe hochwertig in Produkte zurückgeführt werden können. Ist eine stoffliche Verwertung nicht möglich, müssen Energie und Ressourcen über eine thermische Behandlung möglichst ökologisch, klimaschutzwirksam und kosteneffizient zurückgewonnen werden.

Ressourcenverbrauch und Umweltbelastungen

Oft sind die Umweltbelastungen von Gütern, Produkten oder Dienstleistungen entlang ihrer Wertschöpfungs- und Lieferkette höher als am Ort des Konsums und bei der Abfallentsorgung. Bis zu drei Viertel der Umweltauswirkungen unseres Konsums fallen im Ausland an – oft in Ländern mit niedrigem Einkommen und tiefen Umweltstandards. Dies ist zum Beispiel bei Kleidern oder bei Lebensmitteln der Fall. Kritische Auswirkungen betreffen die Klimaerwärmung, den Biodiversitätsverlust, die Versauerung der Ozeane, den Süsswasserverbrauch und die Überdüngung von Böden und Gewässern.

Doch die Kosten dieser Umweltbelastungen werden kaum internalisiert. Auswirkungen auf die Umwelt sind nicht Teil des Preises, den die Konsumentinnen und Konsumenten bezahlen. Damit fehlt ein finanzieller Anreiz, um Ressourcen zu sparen. Im heutigen Wirtschaftsmodell, das auf stetiges Wachstum und kurze Produktzyklen ausgerichtet ist, führt dies oft dazu, dass wertvolle Rohstoffe in Materialien und Gütern rasch zu nutzlosem Abfall werden.

Vor diesem Hintergrund gilt es, Verantwortung wahrzunehmen und den schonenden Umgang mit Rohstoffen, Materialien und Gütern engagiert voranzutreiben. Zwei grundlegende Ansätze stehen dabei im Vordergrund: Zum einen geht es darum, Abfälle gar nicht erst entstehen zu lassen (Abfallvermeidung). Die Einflussmöglichkeiten der kantonalen Abfallwirtschaft sind hier allerdings begrenzt. Sie liegen primär in der Aufklärung, der Information und der Bildung. Zum anderen sind die Stoffkreisläufe über die Phasen Produktion – Konsum – Entsorgung zu schliessen. Dafür sind neue wirtschaftliche Praktiken, Lösungsansätze und Geschäftsmodelle zu entwickeln oder bestehende anzupassen.

Das Konzept «Kreislaufwirtschaft» und die Rolle der Abfall- und Ressourcenwirtschaft

Das Wirtschaftsmodell der Kreislaufwirtschaft ist ein Ansatz, in welchem Ressourcen schonend genutzt und bewirtschaftet werden. Bereits beim Design und bei der Herstellung von Materialien und Gütern ist ein effizienter und dadurch geringerer Einsatz von Rohstoffen und Energie erforderlich. Produkte sollen zudem Solange und so intensiv wie möglich genutzt, geteilt, wiederverwendet, aufgearbeitet, repariert und schliesslich recycelt werden. So wird eine längere Lebensdauer und Verwendung von Materialien und Gütern erreicht. Wenn für Produkte keine anderweitigen Verwendungen mehr möglich sind, werden ihre Materialien weitergenutzt oder zu Sekundärrohstoffen verarbeitet und wieder in den Stoffkreislauf eingebracht. Nur was sich nicht mehr zur stofflichen Verwertung eignet, wird energetisch genutzt oder abgelagert.

Der Weg zur Kreislaufwirtschaft

Ende September 2022 nahm das Zürcher Stimmvolk den Verfassungsartikel 106a («Stoffkreisläufe») mit über 89 Prozent Ja-Stimmen an. Damit gab es dem Kanton und den Gemeinden ab 2023 den verfassungsrechtlichen Auftrag, günstige Rahmenbedingungen für den schonenden Umgang mit Rohstoffen, Materialien und Gütern sowie für die Schliessung von Stoffkreisläufen zu schaffen.

Mit der 2024 erwarteten kantonalen Strategie zur Kreislaufwirtschaft wird der Regierungsrat aufzeigen, wie der Kanton und die Gemeinden den neuen Verfassungsauftrag anpacken und umsetzen wollen. Dies geschieht ergänzend und in enger Verbindung zu folgenden, bereits bestehenden kantonalen Strategien (alle 2022):

- die «Langfristige Klimastrategie»
- das Leitbild «Nachhaltige Ernährung» mit Massnahmen zur Umsetzung
- diverse Konzepte, z. B. das Güterverkehrs- und Logistikkonzept
- die Energiestrategie und -planung sowie weitere Planungen

Mit der laufenden Revision des schweizerischen Umweltschutzgesetzes (aufgrund der parlamentarischen Initiative 20.433 «Schweizer Kreislaufwirtschaft stärken») soll der Weg hin zur Kreislaufwirtschaft auch auf nationaler Ebene gestärkt und besser verankert werden. Dies betrifft zentral auch die Abfall- und Ressourcenwirtschaft, weil regulatorische Eingriffe zur Vermeidung von Abfällen sowie zur Wiederverwendung und stofflichen Verwertung von Materialien und Gütern vorgesehen sind.

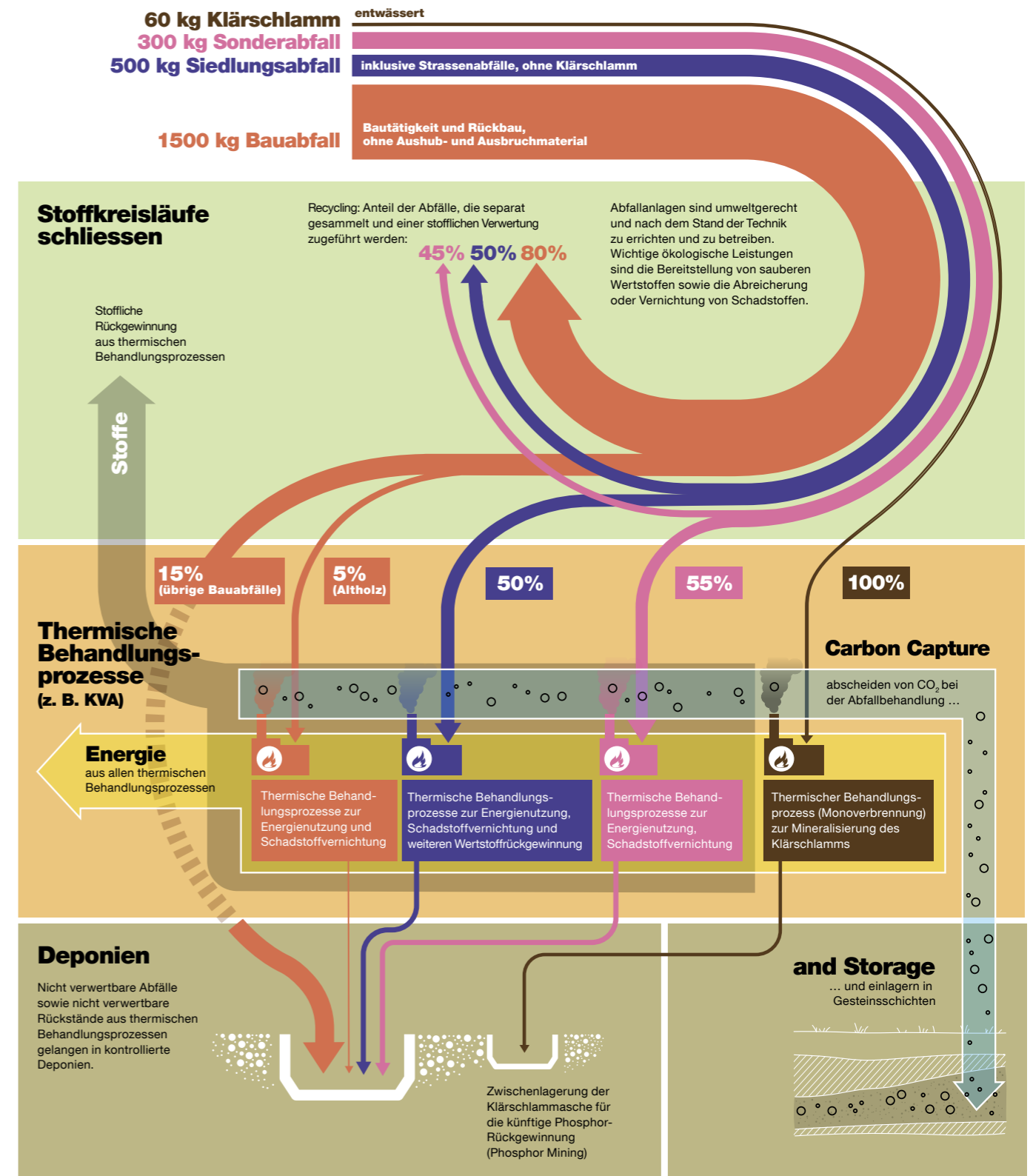
Neben dem Bezug zur Kreislaufwirtschaftsstrategie besteht auch eine enge Verbindung der Aktivitäten in der Abfallwirtschaft zum Klimaschutz und zur Ressourcenschonung. Der Massnahmenplan 2024–2028 unterstützt die Ziele und Stossrichtungen der langfristigen Klimastrategie und der Strategie zur Kreislaufwirtschaft. Alle in der Klimastrategie publizierten Massnahmen sind im Massnahmenplan enthalten und werden umgesetzt.

Urban Mining

Im Kanton Zürich wurden in den letzten zehn Jahren in der kreislauforientierten Abfall- und Ressourcenwirtschaft grosse Fortschritte erzielt. Ein wichtiger Ansatz ist das «Urban Mining», bei dem Wertstoffe aus Gütern, Produkten und Infrastrukturen am Ende ihrer Nutzung weiterverwendet werden. Dies ist dann sinnvoll, wenn das Recycling ökologisch und ökonomisch vorteilhaft ist, langfristig verursachergerecht finanziert werden kann und gezielt Schadstoffe aus den Kreisläufen ausschleust und unschädlich macht.

Stoffkreisläufe schliessen mit Urban Mining

Ausgewählte Abfallmengen pro Person im Jahr 2021 im Kanton Zürich. Diese teilen sich auf in rund:



Unser Grundauftrag

Der hier formulierte Grundauftrag basiert auf nationalen rechtlichen Erlassen wie beispielsweise dem Umweltschutzgesetz, dem Gewässerschutzgesetz, dem Raumplanungsgesetz und der Abfallverordnung sowie auf den kantonalen Erlassen im Abfallrecht.

Ressourcen schonen, Ressourcen nutzen

Die Abfall- und Ressourcenwirtschaft erzeugt nur Rohstoffe und Produkte, die in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt werden, sowie Stoffe, die sich langfristig nachsorgefrei deponieren lassen. Nicht erneuerbare Ressourcen werden geschützt und geschont, ganzheitlich verwertet oder durch erneuerbare Ressourcen ersetzt. Erneuerbare Ressourcen werden nachhaltig genutzt.

Ökologisch und energieeffizient verwerten

Der ökologische Nutzen der Verwertung wird optimiert. Dabei werden der ökonomische Aufwand und die technische Entwicklung berücksichtigt. Muss der Abfall verbrannt werden, wird die enthaltene Energiemenge klimaschutzwirksam und ökologisch bestmöglich genutzt.

Entsorgungssicherheit stetig optimieren

Abfälle werden innert nützlicher Frist und gemäss dem Stand der Technik entsorgt. Dazu werden die Logistik und die Infrastruktur der Entsorgung laufend optimiert. Die Entsorgungskapazitäten sind nahe am tatsächlichen Bedarf.

Bevölkerung und Umwelt schützen

Bevölkerung und Umwelt werden vor belastenden Stoffen aus den Abfällen und deren Behandlung geschützt. Abfälle, die nicht verwertet werden können, werden behandelt, um Schadstoffe zu zerstören. Sie werden bevorzugt im Inland deponiert.

Unsere Handlungsprinzipien

Ganzheitliche Betrachtungsweise

Die Abfall- und Ressourcenwirtschaft ist Teil der Volkswirtschaft. Ihre Umwelteinwirkungen müssen ganzheitlich betrachtet werden, denn die Produktion und der Konsum von Materialien und Gütern steht in engem, vielschichtigem Zusammenhang mit der Entsorgung von Abfällen, die daraus entstehen. Darum sind nicht nur die Umweltbelastungen aus der Abfallverwertung und -behandlung zu berücksichtigen, sondern auch die Auswirkungen von Produktion und Transport der Güter, des Transports der Abfälle und der Behandlung der Reststoffe bis hin zur Deponierung.

Vorsorge

Das Vorsorgeprinzip ist im Umweltschutzgesetz verankert. Es besagt, dass Einwirkungen auf die Umwelt, die schädlich oder lästig werden könnten, frühzeitig zu begrenzen sind. Abfälle werden umweltgerecht und ökoeffizient behandelt und nur dann in Deponien abgelagert, wenn es unvermeidbar ist.

Beim Design und in der Herstellung von Materialien und Gütern bedeutet Vorsorge einerseits, dass Schadstoffe nicht oder nur in unbedenklichen Mengen eingesetzt werden, und andererseits, dass die Produkte eine lange Lebensdauer aufweisen, reparierbar sind und zuletzt einfach rezykliert werden können.

Kooperation

Die partnerschaftliche Zusammenarbeit mit externen Akteuren wird zielorientiert gesucht. Dazu zählen Gemeinden, Industrie und Gewerbe, die Entsorgungswirtschaft, Verbände, der Bund und andere Kantone, nationale und internationale Organisationen sowie Hochschulen. Die Kooperation dient dem Erfahrungsaustausch und führt oft zu wirkungsvollen und effizienten Lösungen.

Klares Rollenverständnis

Der Kanton sieht es als seine Aufgabe, Entwicklungen zu ermöglichen und zu regulieren. Dazu

- entwickelt er Standards, setzt diese durch und wahrt dabei die Rechtsgleichheit,
- bezeichnet er im Rahmen der Richtplanung Anlagenstandorte (Deponien, KVA),
- gewährleistet er optimale Kapazitäten (KVA und Klärschlammverwertungsanlagen),
- nutzt er Marktmechanismen und die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand,
- betreibt er Umweltbeobachtung (Monitoring) und fordert Transparenz bezüglich Stoffströmen und Kosten ein.

Transparenz

Der Kanton trägt Informationen aktiv nach aussen, so dass sie allen Betroffenen zugänglich sind. Kosten, Ziele und Handlungsweisen werden transparent gemacht. Die Kommunikation wird gefördert durch die Mitwirkung und Mitbestimmung aller Betroffenen.

Subsidiarität

Herausforderungen in der Abfall- und Ressourcenwirtschaft sollen auf möglichst tiefer Ebene gelöst werden, also in erster Linie durch die einzelnen Bürgerinnen und Bürger, private Organisationen und die Wirtschaft. Erst in zweiter Linie soll sich die öffentliche Hand (Gemeinden, Zweckverbände, Kanton, Bund) der Sache annehmen.

Wo sich ein gesamtschweizerisch einheitliches Vorgehen empfiehlt, ist es primär Sache des Bundes, vorsorgliche Massnahmen zu treffen oder landesweite Empfehlungen, Vorgaben und Vorschriften zu erlassen. Dies schliesst jedoch nicht aus, dass der Kanton alle rechtlichen Möglichkeiten ausschöpft und eine Vorreiterrolle übernimmt.

Die öffentliche Hand gibt für die Tätigkeit der Abfall- und Ressourcenwirtschaft klare, durchsetzbare Leitplanken vor. Die involvierten Akteure handeln in diesem Rahmen eigenverantwortlich.

Verursachergerechtigkeit und Kostenwahrheit

Die Umweltschutzgesetzgebung sieht vor, dass die Verursachenden die Kosten für die Entsorgung von Abfällen und für die Behebung der damit verbundenen Umweltbelastungen tragen, einschliesslich der Spätfolgen.

Kostenwahrheit setzt voraus, dass die Kosten transparent sind – dies wird insbesondere dadurch erreicht, dass die Kosten verursachergerecht verteilt und externe Kosten internalisiert werden.

Verhältnismässigkeit

Um Herausforderungen in der Abfall- und Ressourcenwirtschaft zu bewältigen, sind Empfehlungen, freiwillige Vereinbarungen und Anreize, die das Verhalten der Bevölkerung und der Wirtschaft in eine gewünschte Richtung lenken, gegenüber Geboten und Verboten zu bevorzugen. Gesetzliche Regelungen sind dort zu treffen, wo Empfehlungen und freiwillige Anstrengungen nicht ausreichen, um die angestrebten Ziele zu erreichen.

Unsere Ziele 2024–2028

Um die Abfallwirtschaft weiter in Richtung Ressourcenwirtschaft zu entwickeln, setzt sich der Kanton Zürich in den nächsten fünf Jahren insbesondere für Folgendes ein:



Die Abfallmenge pro Kopf, die in KVA oder Deponien entsorgt wird, sinkt.

Abfälle, die auf Deponien entsorgt werden, können nur noch unter grossem Aufwand in Stoffkreisläufe zurückgeführt werden. In KVA wiederum werden viele Wertstoffe zerstört beziehungsweise bislang noch unzureichend zurückgewonnen. Die zurückbleibende Schlacke nimmt zudem wertvollen Deponieraum in Anspruch.

In den kommenden fünf Jahren beabsichtigt der Kanton Zürich darum, die Menge der Abfälle pro Kopf, die in KVA und auf Deponien entsorgt werden, zu senken, indem die Abfälle in die stoffliche Verwertung umgelenkt oder vermieden werden.



Das Energiepotenzial von Abfällen wird klimaschutzwirksam, ökologisch und effizient genutzt, insbesondere in Vergärungsanlagen und Altholzfeuerungen.

Bei der Verwertung von biogenen Abfällen in Vergärungsanlagen und in Altholzfeuerungen fällt Energie in nutzbarer Form an. Diese soll möglichst effizient verwendet werden. Ebenso sollen solche Abfälle jenen Anlagen zugeführt werden, die die beste ökologische Leistung aufweisen. Bei Vergärungsanlagen und Altholzfeuerungen möchte der Kanton Zürich eine Steigerung der Energieeffizienz erreichen. Bei Kehrichtverwertungsanlagen werden verbindliche Zielvorgaben zur Energieerzeugung und zu Treibhausgasemissionen festgelegt.

Die Transparenz von Stoffströmen aus der Separatsammlung von Abfällen ist gewährleistet.

Bei den Abfällen gibt es immer noch ein grosses ungenutztes Potenzial zur Wiederaufbereitung von Rohstoffen. Für ein ökologisch sinnvolles Sammelsystem und eine anschliessende stoffliche Verwertung (Recycling) muss Folgendes gegeben sein:

- Die Mengenströme sind bekannt.
- Die Verwertungswege sind transparent und auch über die Kantons Grenzen hinaus bekannt.
- Die Gemeinden und die Bevölkerung sind für die Separatsammlung sensibilisiert.

Der Kanton Zürich hat mit einer Branchenvereinbarung im Kunststoffrecycling positive Erfahrungen gesammelt. Diese will er nutzen, um mehr Transparenz bei der Wiederverwertung weiterer Fraktionen aus der Separatsammlung zu schaffen.



Der Einsatz von Sekundärrohstoffen aus dem Recycling wird gefördert.

Der Einsatz von Sekundärrohstoffen (das sind Rohstoffe, die aus Abfällen aufbereitet worden sind) ist ein wichtiges Element für eine funktionierende nachhaltige Kreislaufwirtschaft. Die Sekundärrohstoffe sollen dabei so eingesetzt werden, dass eine mehrfache Verwendung möglich ist. Der Kanton Zürich setzt sich für günstige Rahmenbedingungen zum Einsatz von rezyklierten Stoffen und Materialien ein.



Saubere Stoffkreisläufe werden für eine sichere und nachhaltige Kreislaufwirtschaft etabliert.

Um aus Abfällen sichere Rohstoffe für den Wiedereinsatz herzustellen, müssen schädliche Inhaltsstoffe soweit möglich aus dem Kreislauf entfernt werden. Diese Schadstoffe müssen in erster Linie vernichtet werden. Ist dies nicht umsetzbar, müssen die schadstoffbelasteten Restfraktionen auf Deponien gelagert werden. Der Kanton Zürich engagiert sich dafür, dass ausreichend Deponieraum für solche Abfälle zur Verfügung steht und die Gefährdung der Umwelt durch neue Schadstoffe mit geeigneten Massnahmen minimiert wird.



Handlungsfelder in der Wertstoff- und Entsorgungslandschaft

In diesen – gleichwertigen – Handlungsfeldern handeln wir und setzen konkrete Massnahmen um:

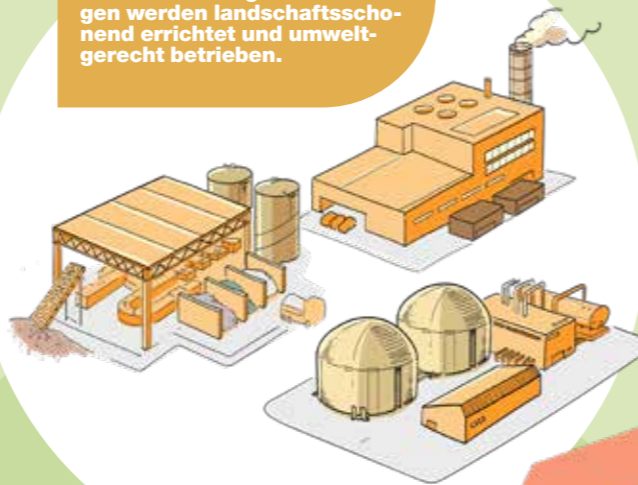
Abfallvermeidung

Rohstoffe, Materialien und Güter sind wirkungsvoll geschont, wenn Abfälle vermieden werden, also gar nicht erst entstehen. Produktion, Verteilung und Konsum leisten ihren Beitrag zu einer nachhaltigen, am ökologischen Optimum ausgerichteten Kreislaufwirtschaft.



Weiterentwicklung der Abfallwirtschaft

Die Prozesse der Abfallwirtschaft im Kanton Zürich werden umweltgerecht nach dem Stand der Technik ausgeführt und weiterentwickelt. Abfälle werden in erster Priorität energetisch verwertet. Die dafür notwendigen Abfallanlagen werden landschaftsschonend errichtet und umweltgerecht betrieben.



Saubere Kreisläufe

Die Abfall- und Ressourcenwirtschaft sorgt dafür, dass Stoffkreisläufe möglichst schadstoffarm – im Idealfall schadstofffrei – sind. Daher werden Schadstoffe grundsätzlich vernichtet. Wenn das nicht möglich ist, werden sie aus dem Kreislauf ausgeschleust. Saubere Rohstoffe aus Abfällen dienen der Wirtschaft als Basis für neue Produkte und Dienstleistungen.



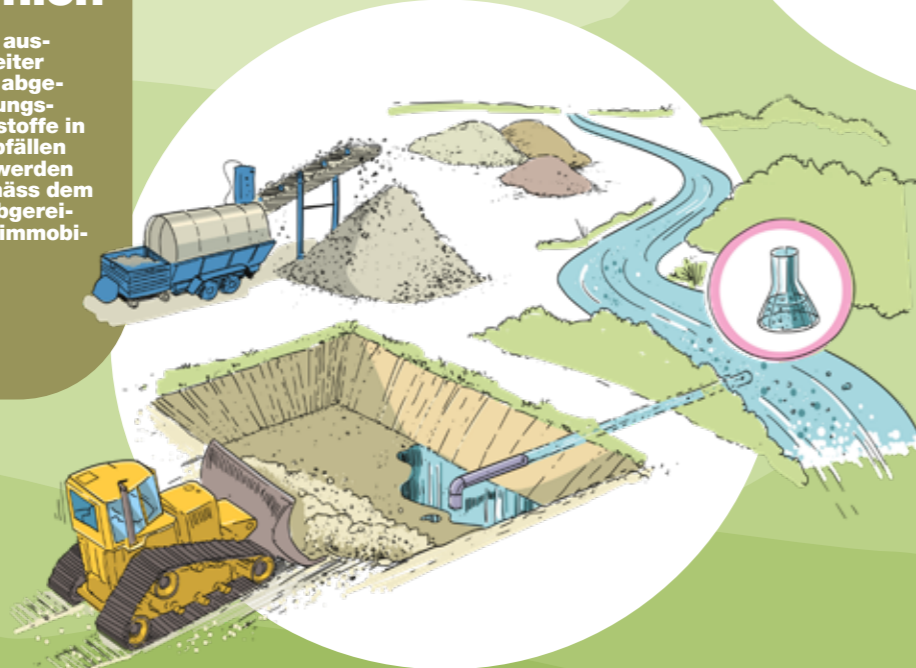
Entsorgungssicherheit und Umweltnutzen

Die Entsorgungssicherheit für Abfälle ist durch eine langfristige Planung gewährleistet. Die Planung reagiert flexibel auf veränderte Rahmenbedingungen. Das Energiepotenzial in den Abfällen wird klimaschutzwirksam und ökologisch bestmöglich genutzt.



Emissionen aus Deponien

In Deponien werden ausschliesslich nicht weiter verwertbare Abfälle abgelagert. Das Freisetzungspotenzial der Schadstoffe in den abgelagerten Abfällen ist minimiert. Dazu werden die Schadstoffe gemäss dem Stand der Technik abgereichert, zerstört oder immobilisiert.



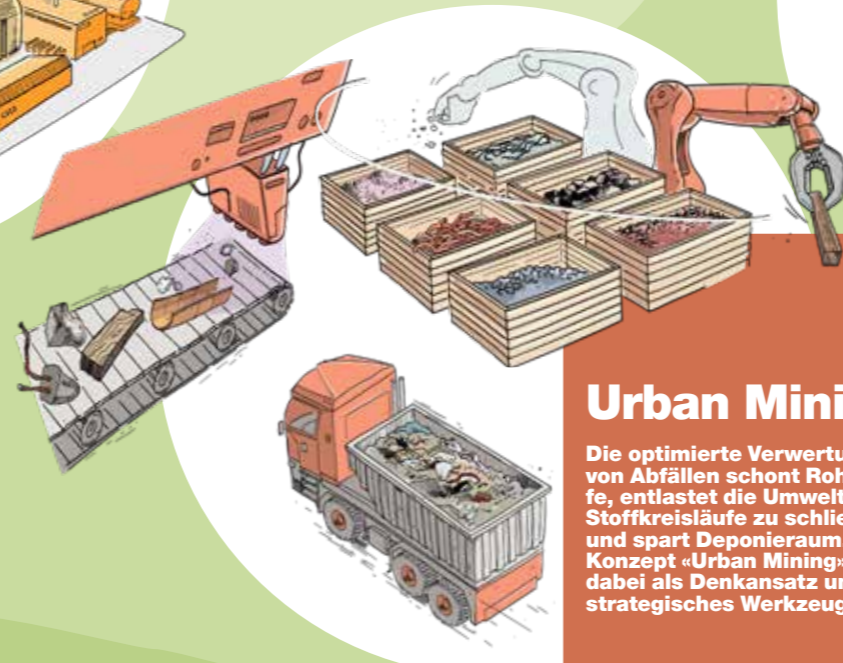
Belastete Standorte und Abfälle

Die belasteten Standorte sind untersucht und die sanierungsbedürftigen Standorte (Altlasten) werden nach ihrer Dringlichkeit saniert. Dabei werden Schadstoffe aus der Umwelt entfernt. Die verschmutzten Bauabfälle sind möglichst vollständig zu behandeln und in den Baustoffkreislauf zurückzuführen.



Urban Mining

Die optimierte Verwertung von Abfällen schont Rohstoffe, entlastet die Umwelt, hilft Stoffkreisläufe zu schliessen und spart Deponieraum. Das Konzept «Urban Mining» dient dabei als Denkansatz und strategisches Werkzeug.



Handlungsfeld

Abfallvermeidung

Rohstoffe, Materialien und Güter sind wirkungsvoll geschont, wenn Abfälle vermieden werden, also gar nicht erst entstehen. Produktion, Verteilung und Konsum leisten ihren Beitrag zu einer nachhaltigen, am ökologischen Optimum ausgerichteten Kreislaufwirtschaft.

Schwerpunkt 1 Bevölkerung informieren und sensibilisieren

Beim gegenwärtigen Konsum und Lebensstil verbrauchen wir deutlich mehr Ressourcen, als uns natürlicherweise zur Verfügung stehen. Die Energie und die Rohstoffe, die für ein ganzes Jahr reichen sollten, haben wir in der Schweiz und auch im Kanton Zürich Mitte Mai aufgebraucht. Von da an leben wir «auf Pump». Würden alle Menschen so leben wie wir, würden die Umweltleistungen und erneuerbaren Ressourcen von fast drei Erden verbraucht. Hier gilt es auch auf der Konsumebene Verantwortung wahrzunehmen.

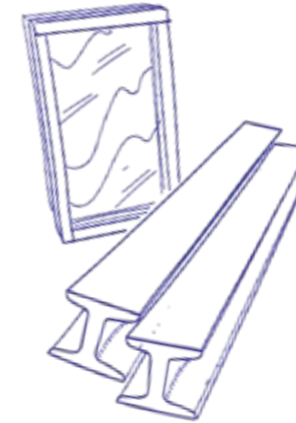
Neben den notwendigen Anpassungen auf übergeordneter Ebene kann jede und jeder etwas tun, um den eigenen Ressourcenverbrauch zu senken und die Abfallberge zu verringern:

- bewusst konsumieren
- teilen statt besitzen
- reparieren statt wegwerfen
- Gebrauchtes kaufen
- langlebige, hochwertige Produkte sowie Mehrwegsysteme nutzen
- Food Waste vermeiden oder verringern

Der Kanton fördert die Reduktion des Ressourcenverbrauchs und die Vermeidung von Abfällen mit zielgruppenspezifischen Informations- und Sensibilisierungsmassnahmen. Er arbeitet auch mit den betroffenen Organisationen der Wirtschaft zusammen. Dabei liegt der Fokus insbesondere auf vermeidbaren Lebensmittelabfällen (Food Waste), auf elektrischen und elektronischen Geräten sowie auf Textilien und Möbeln.

Das Konzept der Sonderabfallsammlung aus Haushalten soll überdacht werden. Um Sonderabfälle vom Kehrichtsack fernzuhalten, soll das Angebot an Sammelstellen von Gemeinden erweitert werden.

Massnahmen und Aktivitäten zu Food Waste sind bereits im kantonalen Leitbild «Nachhaltige Ernährung» von 2022 enthalten. Dieses hat der Kanton Zürich im Rahmen der langfristigen kantonalen Klimastrategie erarbeitet und festgesetzt. Aus diesem Grund werden im vorliegenden Massnahmenplan keine weiteren Massnahmen zur Vermeidung und Verringerung von Food Waste aufgeführt.



Schwerpunkt 2 Abfälle in Industrie und Gewerbe vermindern

Im Kanton Zürich produzierende und verarbeitende Industrie- und Gewerbebetriebe sollen ihren Anteil an der notwendigen Ressourcenschonung leisten. Das kann auf unterschiedliche Weise geschehen: durch Abfallvermeidung und -verminderung, durch schonenden Einsatz von Materialien oder durch die Schliessung von Stoffkreisläufen im Betrieb.

Abhängig vom Bereich, in dem ein Unternehmen tätig ist, kann dies durch

ein angepasstes Produktdesign, durch optimierte interne Prozesse oder durch systemische Veränderungen ausserhalb des Betriebes, zum Beispiel durch ein Rücknahmesystem oder allgemeine Rahmenbedingungen, erreicht werden.

Die im Kanton Zürich ansässigen Unternehmen unterscheiden sich in ihrer Tätigkeit stark. Der Kanton Zürich prüft daher, mit welchen Massnahmen er die Betriebe am wirkungsvollsten zu mehr Ressourceneffizienz führen kann.



Abfallvermeidung

Materialien, Güter und Produkte sind so zu gestalten und zu verarbeiten, dass sie bei der Herstellung und im Gebrauch möglichst wenig Rohstoffe und Energie beanspruchen, lange nutzbar bleiben, sich gut reparieren und damit weiterverwenden lassen und schliesslich optimal recycelt werden können. Die Abfallwirtschaft soll und muss dabei stärker zur Plattform für (Sekundär-)Rohstoffe werden.

Auch der Umbau von Gebäuden und Infrastrukturbauten – anstelle von Rückbau und Neubau – trägt zur Abfallvermeidung bei. Das Vermeiden von Abfällen muss zusätzlich auch bei Aushub und Bodenabtrag ansetzen.



Beitrag zu Zielen 2024–2028



Abfallmenge pro Kopf in KVA/Deponien senken



Energiepotenzial von biogenen Abfällen/ Altholz nutzen



Transparenz von Stoffströmen gewährleisten

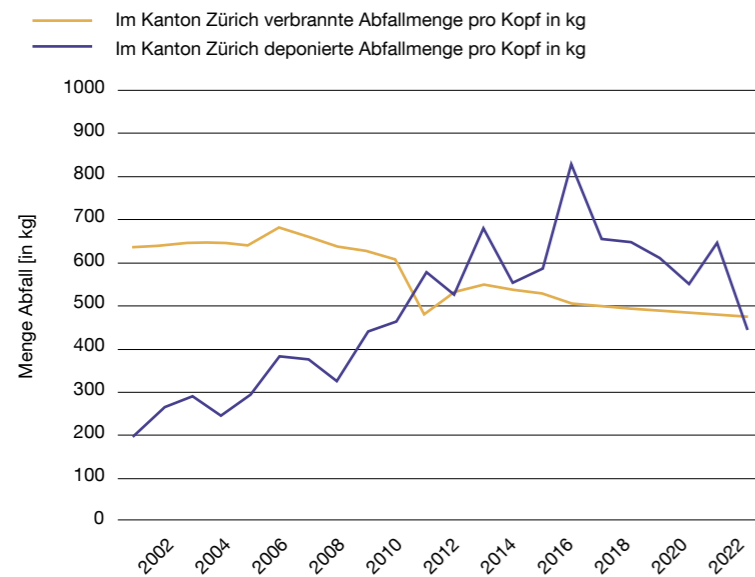


Sekundärrohstoffe fördern



Saubere Stoffkreisläufe etablieren

Abb. 1.1
Verbrannte und deponierte Abfallmengen (Deponietyp B-E) pro Kopf



Erwünschte Entwicklung:
 Durch die Vermeidung von Abfall und die Förderung der Kreislaufwirtschaft nehmen die verbrannten und deponierten Zürcher Abfallmengen pro Kopf kontinuierlich ab.

Schwerpunkt 3 Reparieren statt wegwerfen

Damit sich die Reparatur von Gebrauchsgegenständen wie elektrischen und elektronischen Geräten, Textilien oder Möbeln anstelle einer Neuanschaffung lohnt, sollten diese eine möglichst lange Lebensdauer aufweisen. Sie sollten so konzipiert sein, dass sie einfach reparierbar sind und enthaltene Wertstoffe am Ende der Lebensdauer nach dem Stand der Technik zurückgewonnen werden können. Dafür braucht es entsprechende Rahmenbedingungen auf nationaler Ebene. Gerade bei der Reparatur von Geräten gilt es zudem, offene rechtliche Fragen bezüglich Haftung, Garantien und Datenschutz sowie Bewilligungspflicht zu klären.

In allen Bereichen sind Reparaturbetriebe und -projekte sowie auch Angebote zum Kauf und Verkauf von gebrauchten Produkten konsequent zu fördern, mit Kommunikationsmassnahmen oder finanziellen Beiträgen. Fehlanreize wie etwa Vergünstigungen zur Entsorgung von Sperrgut sind abzubauen. In öffentlichen Verwaltungen sollen ökologisch bessere und wirtschaftlich tragbare «Second-Life-Produkte» beschafft werden. Second-Life-Produkte sind zum Beispiel Batterien aus Elektrofahrzeugen, die eine Zweitverwendung im stationären Betrieb finden.



Massnahmen

Massnahmen	Abfallart/ Abfallanlage	Beitrag zu Handlungs- schwerpunkten	Monitoring, Erfolgskontrolle
1. Bevölkerung zielgruppenspezifisch informieren und für Abfallvermeidung und die Verwendung kreislauffähiger Produkte sensibilisieren	Siedlungsabfälle aus Haushalten	Schwerpunkt 1	Kommunikation ist erfolgt.
2. Konsequenzen aus der Kehrrechtsackanalyse 2022 des BAFU ziehen und Wiederholung für den Kanton Zürich im Jahr 2027 vorsehen (Untersuchung der Zusammensetzung der brennbaren Siedlungsabfälle aus Haushalten)	Kehricht	Schwerpunkt 1	Veröffentlichung kantonale Kehrrechtsackanalyse im Jahr 2027
3. Sammelstellenangebot für Sonderabfälle aus Haushalten ausweiten. Ein konformer und sicherer Umgang mit diesen meist gefährlichen Abfällen ist jederzeit sichergestellt.	Sonderabfälle	Schwerpunkt 1	Pilotprojekt «Erweiterte Sonderabfallsammlung» ist durchgeführt. Konzept der Sonderabfallsammlung im Kanton Zürich ist angepasst.
4. Möglichkeiten ausloten, um Abfälle aus Industrie und Gewerbe zu reduzieren	Betriebsspezifische Abfälle	Schwerpunkt 2	Übersicht über Reduktionspotenzial für Abfälle aus Industrie und Gewerbe liegt vor.
5. Transparenz über Mengen und Entsorgungswege bei unverkauften Produkten anstreben	Mögliche Abfallarten: Textilien, ausgewählte Saisonartikel, unverkaufte Lebensmittel	Schwerpunkt 2	Transparenz von mindestens zwei Stoffflüssen ist vorhanden.
6. Rahmenbedingungen für Mehrweg statt Einweg bei Kunststoffen schaffen	Kunststoffe	Schwerpunkt 2	Kantonale Rahmenbedingungen, welche die Gemeinden im Bereich Mehrweg statt Einweg unterstützen, sind verbessert.
7. Rahmenbedingungen auf kantonaler Ebene für Reparaturen schaffen und öffentlich geförderte Reparaturdienste evaluieren	Elektrische und elektronische Geräte, Textilien, Möbel	Schwerpunkt 3	Zunahme der Anzahl Sammelstellen für wiederverwendbare elektronische und elektrische Geräte Abnahme der Abfallmengen pro Kopf für elektronische und elektrische Geräte, Textilien und Möbel
8. Einfluss der Massnahmen zur Kreislaufwirtschaft auf die Menge der verbrannten und deponierten Abfälle regelmässig überprüfen	Kehricht/KVA	Schwerpunkt 1	Abnahme der deponierten und der verbrannten Zürcher Abfallmenge pro Kopf (siehe Abb. 1.1)
9. Einsatz von Second-Life-Produkten in der öffentlichen Verwaltung fördern	Mögliche Abfallarten: Batterien, Möbel	Schwerpunkt 3	Einsatzgebiete von Second-Life-Produkten in der öffentlichen Verwaltung sind abgeklärt und aktiv kommuniziert.

Handlungsfeld

Urban Mining

Die optimierte Verwertung von Abfällen schont Rohstoffe, entlastet die Umwelt, hilft Stoffkreisläufe zu schliessen und spart Deponieraum. Das Konzept «Urban Mining» dient dabei als Denkansatz und strategisches Werkzeug.

Schwerpunkt 1 Ressourcen vor Verbrennung und Deponierung verwerten

Da der zur Verfügung stehende Raum für Deponien begrenzt ist, muss die abzulagernde Abfallmenge künftig deutlich reduziert werden. Abfälle zu verwerten, statt sie abzulagern, ist in den meisten Fällen auch für die Umwelt vorteilhafter.

Mengenmässig liegt das grösste Potenzial bei den Bauabfällen. Mit der bestehenden Behandlungsregel für verschmutzte Bauabfälle sowie für Aushub- und Ausbruchmaterial verfügt der Kanton Zürich über ein wirksames Instrument zur Minimierung der abzulagernden Abfallmengen. Gemäss dieser Regel sind verschmutzte Bauabfälle sowie Aushub- und Ausbruchmaterial möglichst vollständig zu verwerten.

Unverschmutzte Rückbaumaterialien mit verwertbaren Anteilen werden heute zum Teil direkt von Baustellen in Deponien abgelagert. Künftig sollen nur noch einzelne, nicht verwertbare Fraktionen in Deponien abgelagert werden. Dazu sollen sowohl die Bauherrschaften als auch die Deponiebetreiber in die Pflicht

genommen werden. Die Behandlungsregel, aber auch die Betriebsbewilligungen der Deponien sind entsprechend anzupassen.

Auch bei brennbaren Abfällen ist eine stoffliche Verwertung ökologisch meist sinnvoller als die Verbrennung. Daher sollen künftig noch mehr brennbare Abfälle stofflich verwertet werden. Bei den Siedlungsabfällen aus Haushaltungen und kleinen Unternehmen wird dies durch hochwertige Separatsammlungen erreicht, die von den Gemeinden angeboten und von der Bevölkerung gut genutzt werden. Dazu gehören unter anderem die Sammlungen für Papier, Karton, Glas, Aluminium/Stahlblech, Grüngut, Textilien und teilweise Kunststoffe.

Um auch mehr Stoffe aus dem Marktkehricht (Bauabfälle und Abfälle grösserer Unternehmen) zu verwerten, sollen für beide gezielt Massnahmen wie eine getrennte Sammlung und eine Sortierpflicht ergriffen werden.

Urban Mining

Die Güter, Produkte und Infrastrukturen, die wir verwenden, sind riesige Material- und Rohstofflager. Abfälle, die am Ende ihres Gebrauchs anfallen, stecken voller Wertstoffe und Energie. Der Begriff «Urban Mining» steht für die Aufforderung, diese Rohstoffe weiter zu nutzen und damit Abfall, der nicht vermieden werden kann, möglichst umweltschonend zu verwerten. Wiederverwendung und Verwertung (Recycling) sind dann anzustreben, wenn es ökologisch und ökonomisch sinnvoll ist, Kreisläufe zu schliessen – das heisst, wenn dadurch keine zusätzlichen Umweltbelastungen entstehen und die Kosten wirtschaftlich tragbar sind. Dieses Potenzial kann und muss noch stärker genutzt werden.

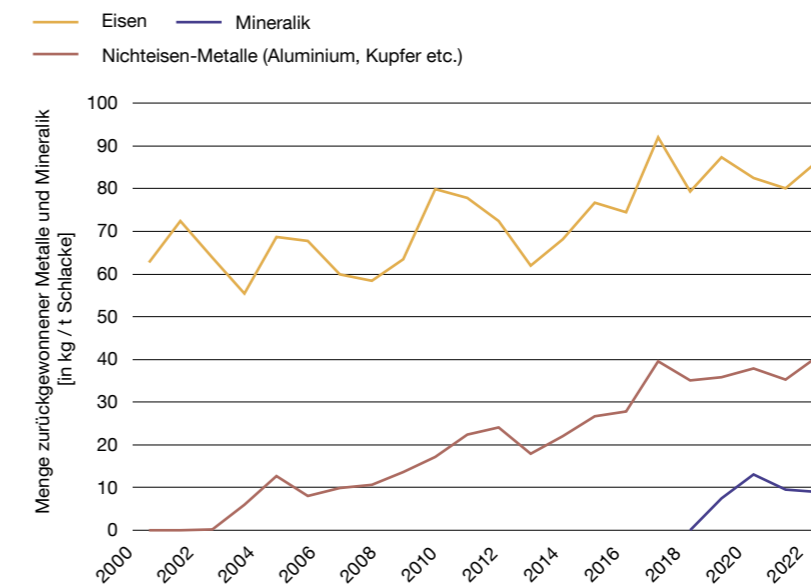
Dabei sind drei Punkte zentral:

- Stoffkreisläufe sind konsequent zu schliessen.
- Die Verwertung ist verursachergerecht zu finanzieren.
- Die Energie aus Abfällen ist effizient und klimaschutzwirksam zu nutzen.

Damit Wertstoffe dem Stoffkreislauf gefahrlos und mit wenig Aufwand wieder zugeführt werden können, sollten sie möglichst schadstofffrei und sortenrein sein. Wird dies umgesetzt, werden Ressourcen und Deponieraum gespart.

Abb. 2.1 Verwertungsquote von KVA-Schlacke

(Verwertete Menge in kg pro t anfallender Schlacke)



Erwünschte Entwicklung: Durch die Optimierung der Rückgewinnung von Metallen und Mineralik aus KVA-Schlacken steigt die Verwertungsquote an.

Schwerpunkt 2 Wertstoffe aus Verbrennungsrückständen zurückgewinnen

In den KVA lassen sich aus den verbrannten Abfällen neben Energie auch wertvolle Stoffe zurückgewinnen (sekundäre, das heisst wiederaufbereitete Rohstoffe) und Schadstoffe aus dem Kreislauf entfernen. Wertvolle Metalle wie Kupfer, Aluminium, Zink oder sogar Gold, die sich in der Schlacke und der Filterasche finden, sollen dank neuer Technologien effizient und mit grösstem ökologischem Nutzen zurückgewonnen werden.

Ein weiterer wertvoller Rohstoff ist Phosphor. Er ist lebenswichtig, knapp und nicht ersetzbar. Daher gilt in der Schweiz ab 2026 eine Rückgewinnungspflicht für Phosphor aus Klärschlamm. Im Kanton Zürich wird der Klärschlamm zentral verbrannt, aus der Klärschlammmasche muss zukünftig Phosphor zurückgewonnen werden.

Der Kanton Zürich hat bei der Rückgewinnung von Phosphor aus dem Abwasserpfad Pionierarbeit geleistet. Mit dem entwickelten Phos4Life®-Verfahren lassen sich über 80 Prozent des Phosphors aus der Klärschlammmasche zurückholen und in Form von Phosphorsäure als handelsübliches Produkt vermarkten. Schweizweit wird in verschiedenen Arbeitsgruppen an der Umsetzung der Rückgewinnungspflicht gearbeitet.



Beitrag zu Zielen 2024–2028

Abfallmenge pro Kopf in KVA/Deponien senken

Energiepotenzial von biogenen Abfällen/ Altholz nutzen

Transparenz von Stoffströmen gewährleisten

Sekundärrohstoffe fördern

Saubere Stoffkreisläufe etablieren

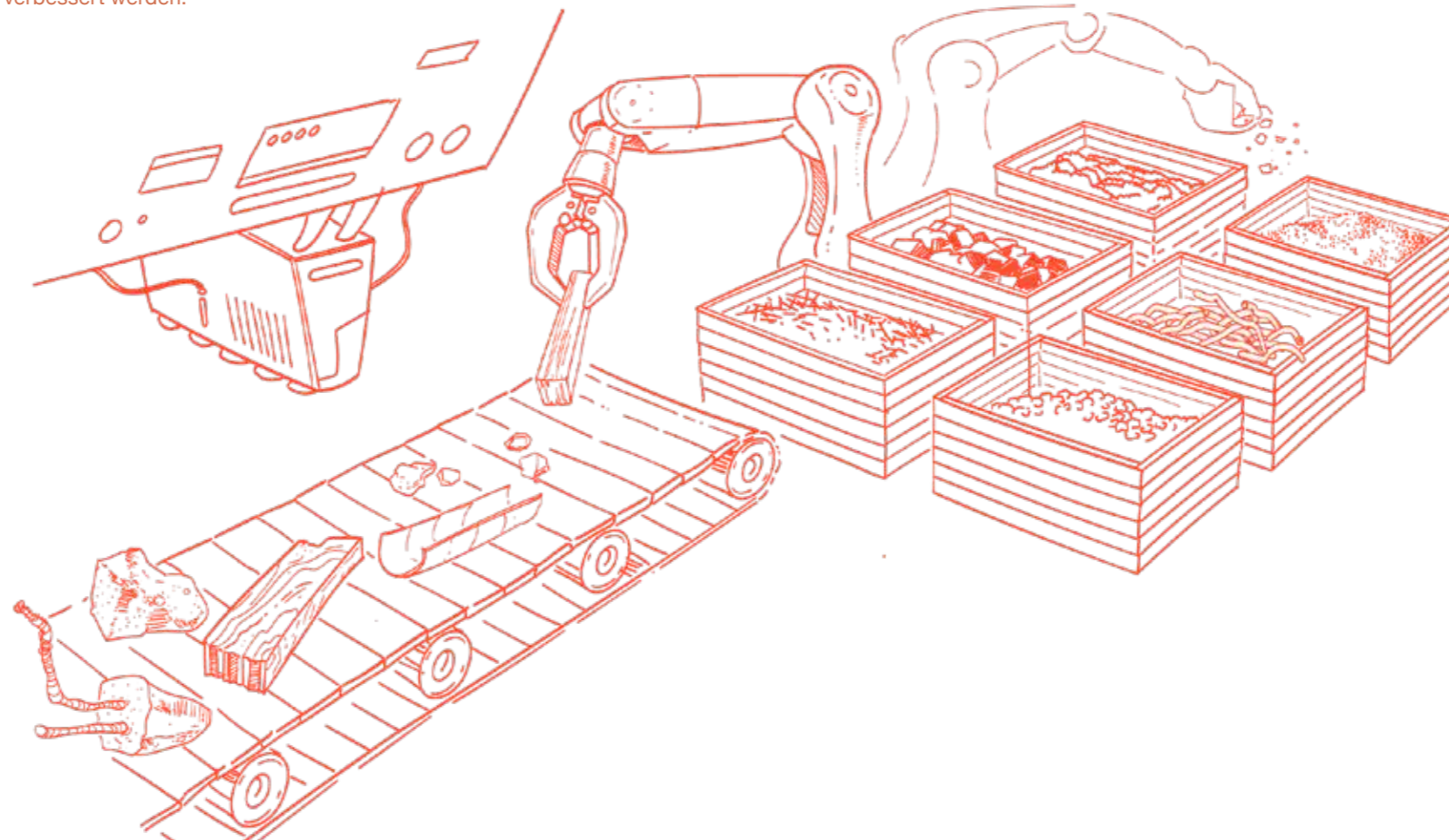
Schwerpunkt 3 Einsatz von Sekundärrohstoffen fördern

Sofern Qualität und Preis überzeugen, gelangen bereits heute sekundäre Rohstoffe aus dem Urban Mining wieder in den Produktionsprozess. So bieten mittlerweile die meisten Betonproduzenten Recyclingbeton an. Um den Einsatz weiter zu fördern, wären definierte Standards hilfreich. Diese können beispielsweise vorgeben, dass ein bestimmter Anteil der bei einem Bauwerk eingesetzten Baustoffe aus Sekundärrohstoffen hergestellt sein muss. So fordert etwa das Label Minergie-Eco für Betonbau-

teile mindestens 50 Prozent Recyclingbeton. Die Verwendung solcher Rohstoffe könnte für jene Fälle vorgeschrieben werden, in denen ihr Einsatz technisch möglich, wirtschaftlich tragbar und umweltverträglich ist. Voraussetzung ist, dass der Ressourcenverbrauch und die CO₂-Bilanz einheitlich bewertet werden. Geeignet wäre zum Beispiel eine Ökobilanzierung, die auch die Zirkularität (das Führen der Stoffe im Kreislauf) berücksichtigt.

Charta Kreislauforientiertes Bauen

Mit der Unterzeichnung der «Charta Kreislauforientiertes Bauen» im Juni 2023 bekennen sich zwölf grosse Bauherrschaften – so auch der Kanton Zürich – zu nachhaltigem und klimabewusstem Bauen. Bis 2030 soll die Verwendung von nicht erneuerbaren Primärrohstoffen halbiert werden. Die verursachten Treibhausgasemissionen sollen erfasst und stark reduziert, die Kreislauffähigkeit von Umbauten und Neubauten gemessen und deutlich verbessert werden.



Massnahmen

1. Stoffliche Verwertung und Rückgewinnung von Wertstoffen aus Schlacke vorantreiben

Schlacke aus KVA

Beitrag zu Handlungsschwerpunkten

Schwerpunkt 2

Monitoring, Erfolgskontrolle

Verwertungsquote von KVA-Schlacke (% verwertete Menge zu total anfallender Menge) (s. Abb. 2.1)

2. Phosphorrückgewinnung aus Klärschlamm/KSV sicherstellen

Klärschlamm/KSV

Schwerpunkt 2

Entscheid zu Phosphorrückgewinnungsverfahren und Standort/Trägerschaft ist gefällt.

3. Verbindliche Vorgaben für den Einsatz von Sekundärrohstoffen prüfen/schaffen

Fokus Baustoffe

Schwerpunkt 3

Vorgehen ist geprüft und wenn möglich umgesetzt.

4. Sortierung und stoffliche Verwertung von Bauabfällen und Marktkehricht vorantreiben

Bauabfälle, Marktkehricht

Schwerpunkt 1

Erhöhung des Anteils an Bauabfällen und Marktkehricht aus Sortierungsanlagen an KVA

5. Sortierung von Rückbaumaterial vor Ablagerung vorantreiben sowie Betriebsbewilligungen anpassen

Rückbaumaterial, Deponien

Schwerpunkt 1

Erhöhung der Quote der stofflichen Verwertung von Rückbaumaterialien (durch Umsetzung der Behandlungsregel)

Handlungsfeld

Saubere Kreisläufe

Die Abfall- und Ressourcenwirtschaft sorgt dafür, dass Stoffkreisläufe möglichst schadstoffarm – im Idealfall schadstofffrei – sind. Daher werden Schadstoffe grundsätzlich vernichtet. Wenn das nicht möglich ist, werden sie aus dem Kreislauf ausgeschleust. Saubere Rohstoffe aus Abfällen dienen der Wirtschaft als Basis für neue Produkte und Dienstleistungen.

Schwerpunkt 1 Schadstoffquellen von per- und polyfluorierten Alkylverbindungen (PFAS) identifizieren und Umgang klären

PFAS sind eine Gruppe von problematischen Chemikalien, die in vielen Produkten des täglichen Lebens vorkommen (s. unten). Schadstoffquellen sind beispielsweise Industriebetriebe, die diese Chemikalien in ihrer Produktion verwenden.

Über punktuelle und diffuse Einträge gelangen PFAS in die Luft, in Gewässer und in Böden. Dies auch deshalb, weil Abwasserreinigungsanlagen (ARA) PFAS nicht vollständig oder nur mit sehr hohem Aufwand aus Abwässern entfernen können.

Abfälle, die im Kanton Zürich auf Deponien abgelagert wurden, enthalten vielfach PFAS. Messungen des Deponiesickerwassers zeigen die daraus folgende hohe Belastung durch PFAS. Sicker-

wässer aus Deponietyp B werden in den meisten Fällen in ein Oberflächengewässer eingeleitet, wo eine Gefährdung nicht ausgeschlossen werden kann. Derzeit gibt es noch keine PFAS-Grenzwerte für die Einleitung von Abwasser in ein Oberflächengewässer oder in die ARA. Auf Bundesebene werden diese Grenzwerte intensiv diskutiert.

Der Umgang mit PFAS muss sorgfältig und koordiniert erfolgen, damit die Umweltbelastung minimiert werden kann. Das Monitoring der Ausbreitungspfade von PFAS muss intensiviert und ausgebaut werden. Emissionsquellen sollen durch vertiefte Untersuchungen rascher überprüft werden, um gezielt Reduktionsmassnahmen umzusetzen (vgl. auch Handlungsfeld «Emissionen aus Depo- nien»).

Schwerpunkt 2 Fremdstoffe in Produkten der Vergärung und Kompostierung minimieren

Biogene Abfälle sollen vergoren oder kompostiert werden, damit die Nährstoffe im Kreislauf bleiben. Allerdings enthalten vor allem Speise- und Rüstabfälle aus kommunalen Bioabfall-Sammlungen viele Fremdstoffe, darunter Kunststoffverpackungen oder Metalle.

Diese Fremdstoffe lassen sich in Vergärungs- oder Kompostieranlagen nur schwer und mit viel Aufwand entfernen. So gelangen sie in die Vergärungsprodukte und den Kompost und damit auf Böden in der Landwirtschaft und in Gärten. Dort reichern sie sich an und können für Lebewesen schädlich sein.

Um die Bioabfall-Sammlung aus den Gemeinden möglichst frei von Fremdstoffen zu halten, muss an verschiedenen Punkten der Verwertungskette angesetzt werden.

Dazu gehören:

- Bevölkerung und Gewerbebetriebe (Gastronomie, Handel, Nahrungsmittelproduzenten) sensibilisieren
- Finanzielle Anreize zur Minimierung des Fremdstoffanteils prüfen
- Fremdstoffabscheidung auf den Verwertungsanlagen und Qualitätskontrolle der Produkte weiter optimieren
- Erzeugnisse aus der Kompostierung und Vergärung, welche die Anforderungen an Kompost und Gärgut nicht erfüllen, als Abfall klassieren und entsprechend in der KVA verwerten

PFAS und ihre Bedeutung

PFAS sind per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen. Darunter fallen mehrere Tausend künstlich hergestellte Substanzen, die nicht natürlich in der Umwelt vorkommen. Aufgrund ihrer wasser- und ölabweisenden Eigenschaften werden sie vielfach in der Industrie verwendet. Die mit PFAS hergestellten Produkte reichen von Feuerlöschschaum über Bratpfannen bis zu Kosmetika und Outdoor-Kleidung.

Für den Menschen sind besonders PFAS-Rückstände problematisch, die bei der Herstellung solcher Produkte entstehen und über Wasser oder Böden

in die Nahrungskette gelangen. Von einigen PFAS ist bekannt, dass sie bei äusserst niedrigen Konzentrationen chronisch toxisch sind und beispielsweise das Immunsystem schädigen.

Die Chemikalien sind persistent und bioakkumulativ. Das heisst, sie werden über Jahrhunderte nicht abgebaut und reichern sich in Mensch und Tier an. Deshalb werden sie auch als «Ewigkeitschemikalien» bezeichnet. Verunreinigungen mit PFAS zu behandeln, ist aufwendig. Die aufkonzentrierten PFAS müssen thermisch zerstört werden.

Beitrag zu Zielen 2024–2028



Abfallmenge pro Kopf in KVA/Deponien senken



Energiepotenzial von biogenen Abfällen/ Altholz nutzen



Transparenz von Stoffströmen gewährleisten



Sekundärrohstoffe fördern



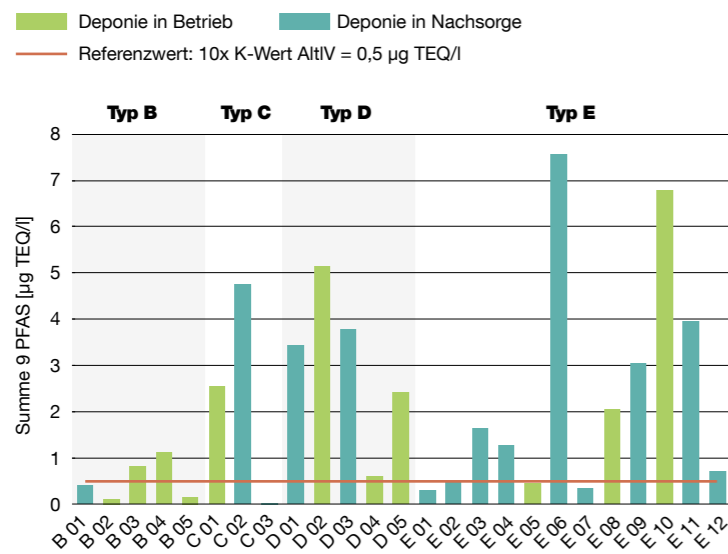
Saubere Stoffkreisläufe etablieren



Abb. 3.1

PFAS im Sickerwasser von Deponien

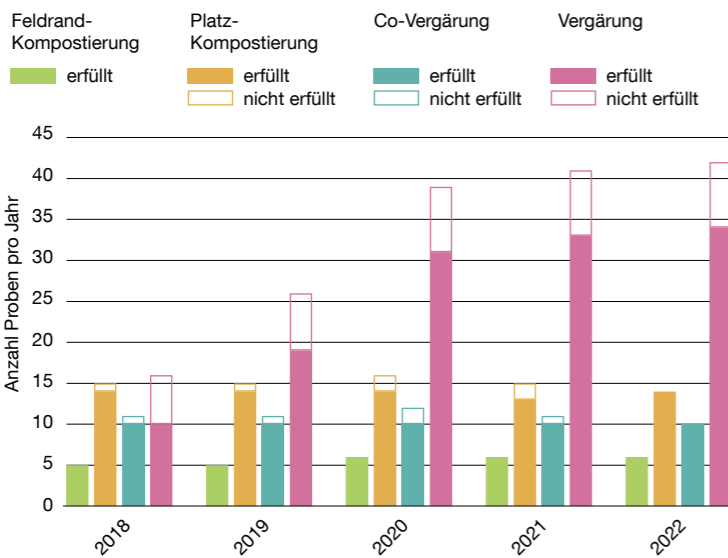
Toxizitätsgewichtete Summen-Konzentration von neun wichtigen PFAS-Verbindungen in untersuchten Deponien Typ B bis E, 2021



Erwünschte Entwicklung: Kontinuierliche Abnahme der PFAS-Konzentration im Sickerwasser von Deponien

Abb. 3.2

Analysen zu Kunststoffgehalten in Produkten von Kompostierungs- und Vergärungsanlagen



Erwünschte Entwicklung: Die untersuchten Analysen pro Jahr und Anlagentyp erfüllen den gesetzlichen Grenzwert für Kunststoffgehalte im festen Gärgut oder Kompost gemäss Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV).

Massnahmen

1. Kantonale Handlungsspielräume für den Umgang mit PFAS identifizieren und nutzen, in Zusammenarbeit mit anderen Fachstellen

Abfallart/ Abfallanlage	Beitrag zu Handlungsschwerpunkten	Monitoring, Erfolgskontrolle
Bauabfälle, unverschmutzter Aushub, Deponien, Behandlungsanlagen, KVA, Deponietyp A, Materialentnahmestellen, ARA	Schwerpunkt 1	Laufende Zusammenarbeit mit kantonalen Fachstellen und gemeinsame Projekte

2. Schadstoffarme Kreisläufe bei Kunststoffverwertung weiterentwickeln:

- In entsprechenden Arbeitsgruppen und Gremien aktiv mitarbeiten
- Dazu angewandte Forschungsprojekte begleiten und unterstützen

Kunststoff-Recycling-Anlagen	Schwerpunkt 3	Qualitativ: Auflistung begleiteter Projekte
------------------------------	---------------	---

3. Anlagenbetreiber, Gemeinden und Bevölkerung zur Separatsammlung biogener Abfälle informieren und beraten, mit Fokus auf die Vollzugspraxis im Zusammenhang mit der Fremdstoffproblematik und dem Umgang mit Grenzwertüberschreitungen

Biogene Abfälle	Schwerpunkt 2	Mustervorlagen für Gemeinden (zum Beispiel Regelung mit Transportunternehmen) sind bereitgestellt. Die Vollzugspraxis ist etabliert. Die Analysen pro Anlagentyp halten die Vorgaben der ChemRRV ein (s. Abb. 3.2).
-----------------	---------------	--



Schwerpunkt 3 Schadstoffe aus dem Kunststoffkreislauf ausschleusen

Kunststoffe enthalten Tausende von Zusätzen wie Weichmacher, Stabilisatoren oder Farben, von denen einige für Mensch und Umwelt schädlich sind. Untersuchungen der letzten Jahre haben gezeigt, welche Schadstoffe aus welchen Produktkategorien besonders problematisch sind und bei mechanischen Recyclingverfahren im Stoffkreislauf ver-

bleiben. Dazu zählen gesundheitsschädigende Weichmacher aus PVC, Bisphenol A und das Schwermetall Cadmium. Aus diesen Erkenntnissen sind Handlungsempfehlungen abzuleiten für die Produktion von Kunststoffen sowie für die Sortierung, das Recycling und die Qualitätssicherung des zurückgewonnenen Granulats.

Handlungsfeld

Weiterentwicklung der Abfallwirtschaft

Die Prozesse der Abfallwirtschaft im Kanton Zürich werden umweltgerecht nach dem Stand der Technik ausgeführt und weiterentwickelt. Abfälle werden in erster Priorität stofflich und in zweiter Priorität energetisch verwertet. Die dafür notwendigen Abfallanlagen werden landschaftsschonend errichtet und umweltgerecht betrieben.

Schwerpunkt 1 Stoffströme transparent machen und steuern

Verschiedene Stofffraktionen der Abfallwirtschaft verlassen die Schweiz, da es keine entsprechenden Abfallanlagen gibt oder weil die Verwertungskapazität im Inland zu gering ist. So fehlen zum Beispiel Sortieranlagen für gemischte Kunststofffraktionen aus Haushalten, Gewerbe und Industrie. Altmetalle werden in der Schweiz primär sortiert und von Schadstoffen entfrachtet. Auch Abfallfraktionen aus der Zerlegung von elektrischen und elektronischen Geräten werden teilweise exportiert, weil es in der Schweiz keine Verwerter gibt.

Bei gemischten Kunststoffabfällen aus Haushalten (Verpackungen) sind die Verwertungsketten und deren ökologische Leistungen gut bekannt, die Transparenz über die Verwertungsketten und deren ökologische Leistungen verbessert werden.

Stand der Technik

Der Begriff «Stand der Technik» beschreibt, was bei Tätigkeiten oder Anlagen in der Praxis unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Tragbarkeit aktuell technisch machbar ist. Die Basis dazu bilden gesicherte Erkenntnisse aus Wissenschaft und Technik. Das Schweizer Umweltrecht schreibt bei Abfallanlagen zusätzlich vor, dass sie wirtschaftlich betrieben werden müssen. Der

Stand der Technik kann verschiedene Verfahren umfassen, die sich über die Zeit auch ändern und weiterentwickeln können. Zentrale Beurteilungskriterien sind die ökologische Leistung, das Abreichern und Vernichten von Schadstoffen, das Bereitstellen von sauberen und marktfähigen Sekundärrohstoffen sowie die Wirtschaftlichkeit.

Zudem soll der Kanton im Rahmen seiner Möglichkeiten dafür sorgen, dass diese Abfälle auch im Ausland in erster Priorität stofflich und in zweiter Priorität energetisch verwertet werden. Für Abfälle aus dem Kanton Zürich, die im Ausland verwertet werden, soll die Transparenz über die Verwertungsketten und deren ökologische Leistungen verbessert werden.

Beitrag zu Zielen 2024–2028



Abfallmenge pro Kopf in KVA/Deponien senken



Energiepotenzial von biogenen Abfällen/Altholz nutzen



Transparenz von Stoffströmen gewährleisten



Sekundärrohstoffe fördern



Saubere Stoffkreisläufe etablieren

Schwerpunkt 2 Weiterentwicklung des Stands der Technik fördern

Die Verwertung verschiedener Abfallfraktionen soll weiter optimiert werden. Dazu sind folgende Projekte vorgesehen:

Technologiemetalle

Rückgewinnungsverfahren für Technologiemetalle (zum Beispiel seltene Erden) werden evaluiert und gefördert. Da sich in Altfahrzeugen viele elektrische und elektronische Geräte befinden, wird eine Koordination mit der Stiftung Auto Recycling Schweiz angestrebt. Bei der Verwertung elektrischer und elektronischer Geräte wird der Stand der Technik gemäss der 2024 in Kraft tretenden Vollzugshilfe VREG (Verordnung über die Rückgabe, die Rücknahme und die Entsorgung elektrischer und elektronischer Geräte) umgesetzt.

Schwermetalle

Eine verbesserte Rückgewinnung von Schwermetallen aus Verbrennungsrückständen von Altholzfeuerungen (zum Beispiel Holzasche und Filterasche) soll aktiv begleitet werden.

Kompost und Gärgut

Praxisbeispiele zeigen, dass Kompost aus Kompostierungsanlagen und Gärgut aus Vergärungsanlagen mit modernen Verfahren und Anlagen eine hohe Qualität erreichen können. Ein Stand der Technik in diesem Bereich wird erarbeitet. In Übereinstimmung mit der langfristigen Klimastrategie wird bei Kompost und Gärgut der Aspekt der Treibhausgasemissionen berücksichtigt.

Rückbaumaterialien

Bei Rückbaumaterialien, deren Verwertung nicht in der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) beziehungsweise der entsprechenden Vollzugshilfe geregelt ist, wird geprüft, ob sich diese auf ökologische Weise stofflich verwerten lassen. Dazu zählen etwa Dämm- und Kunststoffe, die heute in KVA verbrannt werden.

Hochbelastete Abfälle

Der Kanton verfolgt den Stand der Technik und prüft neue Entsorgungs- und Verwertungsverfahren für hochbelastete Abfälle. Im Umgang mit PFAS unterstützt der Kanton aktiv Pilotversuche, um Schadstoffe aus belastetem Aushub zu entfernen und sekundäre Rohstoffe zu gewinnen (siehe auch Handlungsfeld «Urban Mining» und Handlungsfeld «Emissionen aus Deponien»).

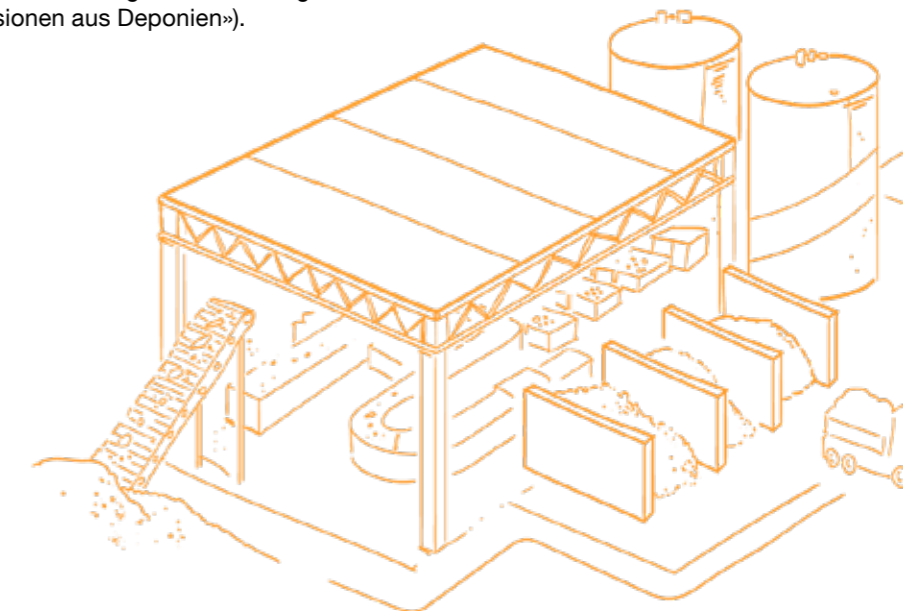
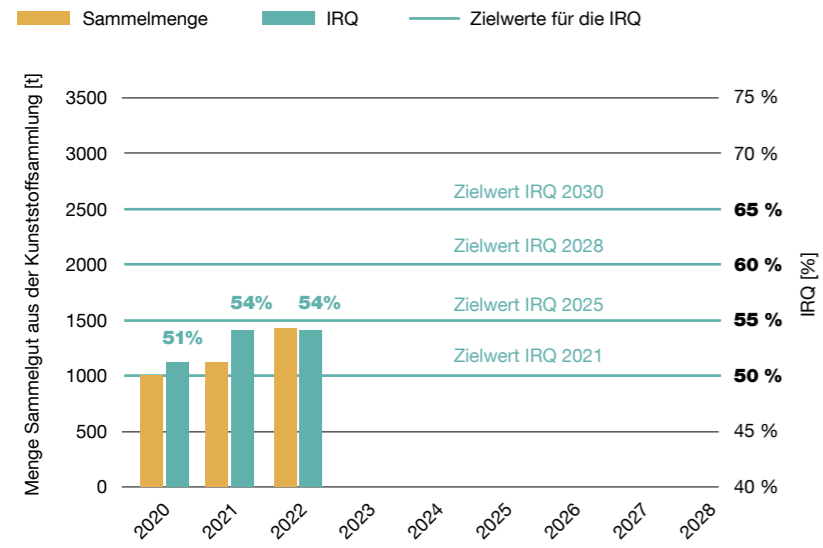


Abb. 4.1
Menge gesammelter Kunststoffabfälle aus Haushalten und industrielle Rückführungsquote (IRQ)



Erwünschte Entwicklung:
Für die industrielle Rückführungsquote (IQR) von Kunststoffen aus Haushalten wird ein Entwicklungspfad mit folgenden Richtwerten angestrebt:

- 2021: 50 %**
- 2025: 55 %**
- 2028: 60 %**
- 2030: 65 %**

Ab 2030: jährliche Zunahme der IRQ, bis 70 % erreicht sind.

Industrielle Rückführungsquote (IRQ)

Gemäss Definition in der Kooperationsvereinbarung des Kantons Zürich mit dem Verein Schweizer Plastic Recycler (VSPR) ist die IRQ «die Menge stofflich verwerteter Materialien im Verhältnis zu der in die Verarbeitung eingebrachten Menge in Prozent».

Als stofflich verwertet gelten Materialien, wenn sie eine Endbehandlung durchlaufen haben und als Sekundärrohstoff vorliegen. Stofflich verwertbare, fälschlicherweise mitgesammelte Abfälle wie PET-Getränkeflaschen, Metalle, Papier, Karton etc. werden bei der Berechnung der IRQ berücksichtigt.

Die IRQ der einzelnen Systembetreiber kann unterschiedlich hoch sein. Die Werte in Abb. 4.1 entsprechen dem gewichteten Mittel über alle Sammel- und Verwertungssysteme des VSPR im Kanton Zürich.

Massnahmen

1. Transparenz ausgewählter Stoffströme in der Siedlungsabfallwirtschaft verbessern und von Recyclingunternehmen einfordern, dass sie Rückgewinnungsquoten von Wertstoffen ausweisen

Abfallart/ Abfallanlage
 Kunststoffe und Technologiemetalle (seltene Erden) aus elektrischen und elektronischen Geräten, Textilien

Beitrag zu Handlungsschwerpunkten
 Schwerpunkt 1

Monitoring, Erfolgskontrolle

Rückgewinnungsquote für Kunststoffe ist erreicht.

 Rückgewinnungsquote für Technologiemetalle aus elektrischen und elektronischen Geräten (aus SENS-/SWICO Audits) ist erreicht.

 Monitoringsystem zur Wiederverwendungsquote und zum Recycling von Textilfasern ist entwickelt.

2. Aktives Engagement in Arbeitsgruppen und auf Plattformen, um Standards zur Verwertung von Wertstoffen zu erarbeiten, und Pilotprojekte unterstützen

Verwertungsanlagen für Kunststoffe, biogene Abfälle, Verbrennungsrückstände von Altholz, Metall, elektrische und elektronische Geräte

Schwerpunkt 2

Aktives Engagement in nationalen Arbeitsgruppen

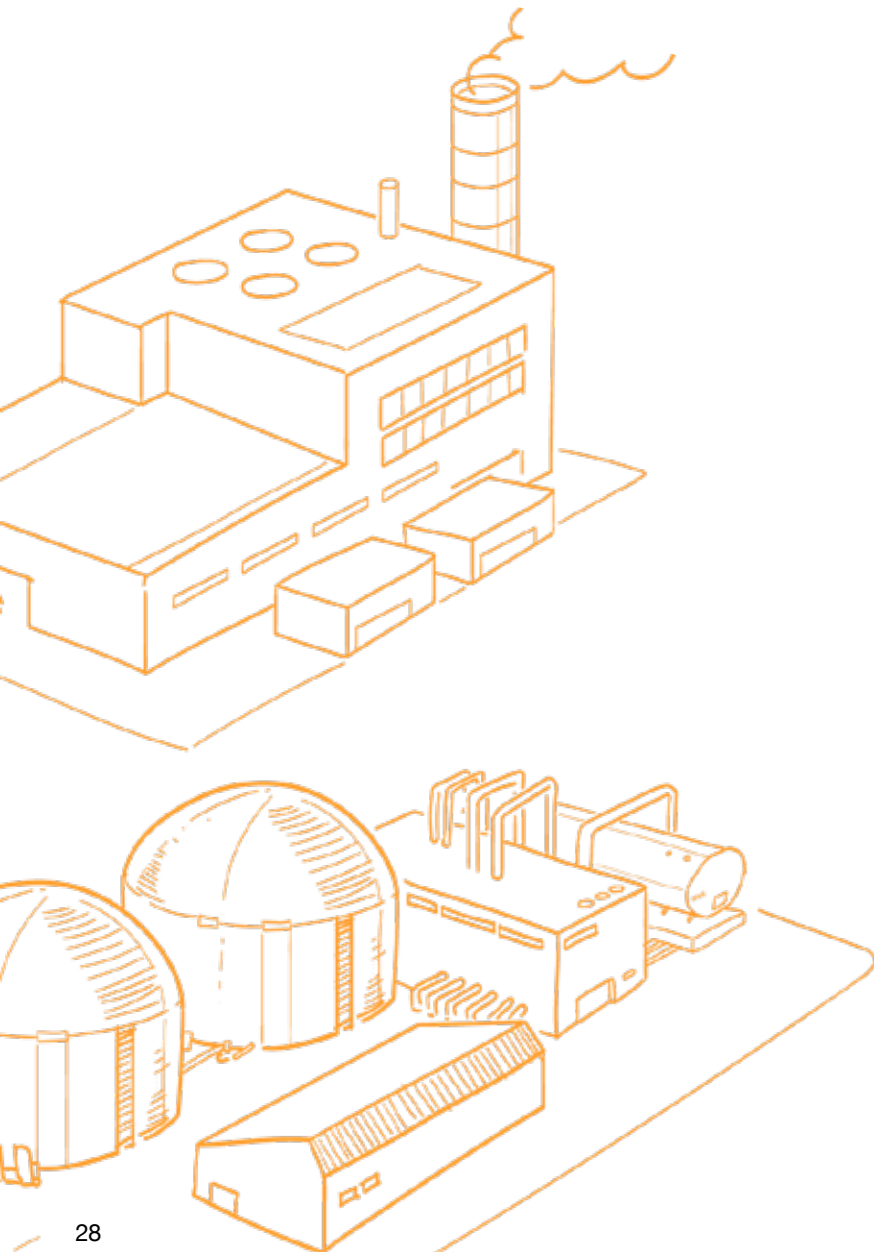
3. Stand der Technik im Bereich Rückgewinnung verschiedener Abfälle weiterentwickeln: Technologiemetalle, Schwermetalle, Kompost und Gärgut, Rückbaumaterialien und hochbelastete Abfälle

Siedlungsabfälle, biogene Abfälle, Rückbaumaterialien, belastete Abfälle

Schwerpunkt 2

Stand der Technik gemäss Vollzugshilfe VREG ist umgesetzt.

 Anlagenstandards für die Kompostierung und Vergärung sind entwickelt.



Handlungsfeld Entsorgungssicherheit und Umweltnutzen

Beitrag zu Zielen 2024–2028



Abfallmenge pro Kopf in KVA/Deponien senken



Energiepotenzial von biogenen Abfällen/ Altholz nutzen



Transparenz von Stoffströmen gewährleisten



Sekundärrohstoffe fördern



Saubere Stoffkreisläufe etablieren

Die Entsorgungssicherheit für Abfälle ist durch eine langfristige Planung gewährleistet. Die Planung reagiert flexibel auf veränderte Rahmenbedingungen. Das Energiepotenzial in den Abfällen wird klimaschutzwirksam und ökologisch bestmöglich genutzt.

Schwerpunkt 1 Thermische Verwertung in KVA gewährleisten, ohne Überkapazitäten zu schaffen

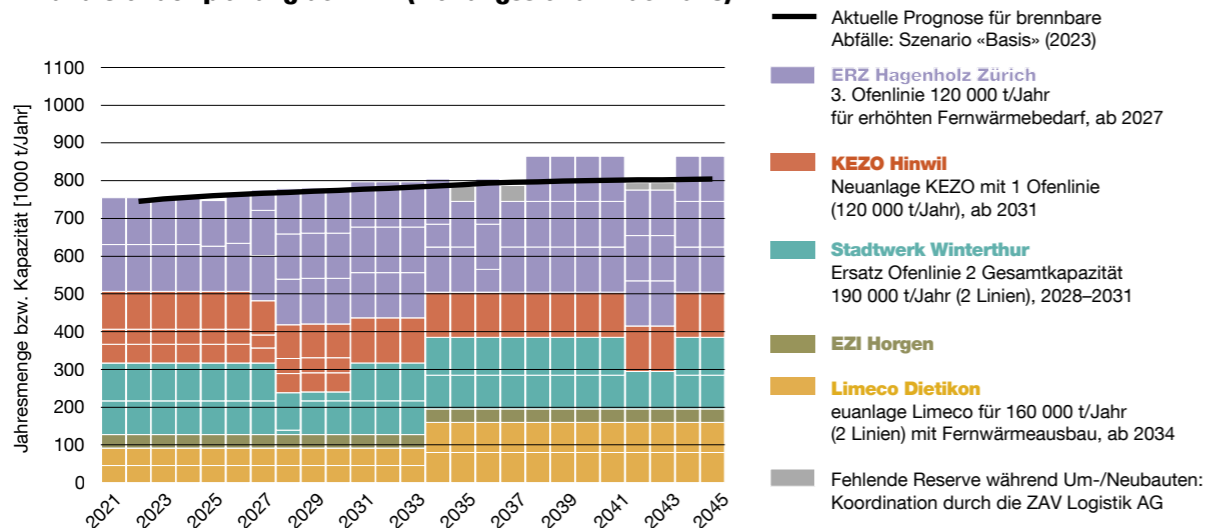
KVA gewährleisten Entsorgungssicherheit für brennbare, stofflich nicht verwertbare Abfälle. Die kantonale Planung soll sicherstellen, dass die Entsorgungs- und Investitionssicherheit garantiert ist, keine Überkapazitäten aufgebaut werden und die Entsorgung wirtschaftlich bleibt.

Für diese im Kanton Zürich anfallenden Abfälle wird regelmässig eine kantonale Mengenprognose erstellt. Auf dieser Basis werden in der Kapazitäts- und Standortplanung die Kapazitäten jeder KVA für einen Zeitraum von circa 20 Jahren festgelegt. Die letzte Überprüfung fand 2023 statt. Entsprechend

sollen an den Standorten Zürich, Winterthur, Dietikon, Hinwil und Horgen Abfälle thermisch verwertet werden. Diese Planung wird 2026 erneut überprüft.

Um die Entsorgungssicherheit bei allfälligen Ausfällen von KVA zu garantieren und die Flexibilität bei der Produktion von Energie zu erhöhen, wird bei Bedarf für Kapazitätsreduktionen neu auch von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, Jahresmengen an Abfall in der Betriebsbewilligung zu beschränken (Durchsatzkapazitäten). Die ökologische Gesamtleistung und die Wirtschaftlichkeit einer KVA zählen dabei als Hauptkriterien.

Abb. 5.1
Mengenzenario Basis in der aktualisierten Kapazitäts- und Standortplanung der KVA (Planungsstand Ende 2023)



Schwerpunkt 2 Deponieraum für Abfälle aus dem Kanton Zürich sicherstellen

Trotz aller positiven Entwicklungen der Abfallwirtschaft hin zu einer Ressourcen- und Kreislaufwirtschaft werden im Kanton Zürich jährlich 0,7 bis 1 Million Tonnen Abfälle auf Deponien abgelagert. In der Schweiz gibt es fünf Deponietypen, welche mit den Buchstaben A bis E bezeichnet sind. Diese stehen in aufsteigender Folge für zunehmendes Gefährdungspotenzial der dort abgelagerten Abfälle.

- Typ A unverschmutzter Aushub
- Typ B wenig belastete mineralische Abfälle
- Typ C stark belastete, anorganische Abfälle
- Typ D KVA-Schlacke
- Typ E stark belastete Abfälle

Durch die vermehrte Wiederverwertung von Bauabfällen und Aushubmaterial kann die Menge der zu deponierenden Abfälle vermindert und Deponieraum gespart werden. Es ist weiterhin das Ziel, die Umwelt und den Deponieraum durch eine möglichst hohe Verwertungsquote von Bauabfällen und Aushubmaterial zu schonen.

Trotzdem muss der Kanton auch für die Zukunft genügend Deponieraum zur Verfügung stellen, damit nicht behandelbare Abfälle oder Rückstände aus Behandlungsanlagen fachgerecht und sicher abgelagert werden können.

Der Bedarf an Deponien sowie neue Standorte für Deponien werden im Rahmen der «Gesamtschau Deponien» und der damit verbundenen kantonalen Deponieplanung evaluiert. Das Ergebnis sollte 2024 vorliegen.

Schwerpunkt 3 Gesamtökologischen Nutzen von thermischen Anlagen weiter optimieren

In Kehricht und Altholz steckt ein beträchtliches Energiepotenzial. Die thermische Verwertung dieser Abfälle erzeugt relevante Mengen an ökologisch wertvoller Energie. Strom aus KVA oder Altholzfeuerungen fällt das ganze Jahr an.

Der gesamte ökologische Nutzen der KVA besteht in der Substitution von Primärenergie und Primärmetallen, die sonst beide aufwendig und oft mit Belastungen für die Umwelt gewonnen werden müssen. Dieser Nutzen wird durch die negativen Auswirkungen der KVA verringert. Dies umfasst verbleibende Emissionen im Reingas (inklusive CO₂), im Abwasser und im Sickerwasser von Schlacken-Deponien. Daraus ergibt sich der ökologische Nettonutzen der KVA.

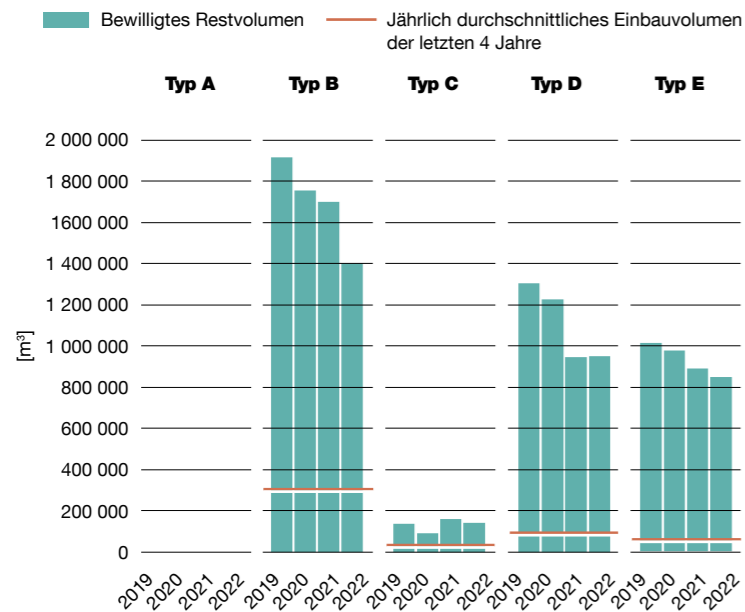
Eine neu entwickelte Bewertung erfasst die ökologische Leistung von KVA mit Umweltbelastungspunkten (UBP) und CO₂-Äquivalenten ganzheitlich. Diese Methodik wird künftig als Instrument eingesetzt, um KVA, weitere thermische Prozesse und Aufbereitungstechniken für Schlacke und Filterasche klimaschutzwirksam und ökologisch bestmöglich zu optimieren. Sie liefert auch eine Entscheidungsgrundlage für die Zuteilung von brennbaren vermischten Abfällen zu KVA. Dabei werden Anlagen mit grossem ökologischem Nettonutzen bevorzugt.

Dieselbe Methodik soll in Zukunft auch für andere thermische Verwertungsanlagen verwendet werden.

Abb. 5.2

Bewilligtes offenes Deponievolumen (Restvolumen) pro Deponietyp im Vergleich zur jährlich abgelagerten Menge

Derzeit noch keine Deponie Typ A vorhanden.



Erwünschte Entwicklung: Um die Entsorgungssicherheit zu gewährleisten, soll eine konstante Menge an Restvolumen verfügbar sein (Reserve von rund 5 Jahren).

**Schwerpunkt 4
Treibhausgasemissionen aus Abfallanlagen senken**

Die künftige Abscheidung von CO₂ bei der thermischen Abfallbehandlung durch «Carbon Capture and Storage»-Verfahren (CCS, siehe Definition) ist wichtig, um das Netto-Null-Klimaziel zu erreichen. Weil sich der Ausstoss von Treibhausgasemissionen nicht vollständig vermeiden lässt, ist auch die Entfernung von CO₂ aus der Atmosphäre notwendig. Dies geschieht durch sogenannte Negativ-Emissions-Technologien (NET). Das grösste NET-Potenzial bietet dabei die CO₂-Abscheidung bei thermischen Abfallverwertungsanlagen wie KVA, Klärschlammverwertungsanlagen oder Altholzfeuerungen.

In Abstimmung mit Bundesvorgaben und der kantonalen Klimastrategie verfolgt der Kanton Zürich die definierten Zielpfade und überprüft sie. Die Unternehmen sind bei der Umsetzung zu unterstützen. Offene Fragen insbesondere zur Finanzierung und zu den rechtlichen Rahmenbedingungen müssen in den nächsten fünf Jahren geklärt werden. Das im März 2022 eröffnete CO₂-Kompetenzzentrum der Stiftung Zentrum für nachhaltige Abfall- und Ressourcennutzung (ZAR) bei der KVA Linth soll dazu wichtige Beiträge leisten.

Carbon-Capture-and-Storage (CCS)

Carbon-Capture-and-Storage beschreibt Technologien, die das CO₂ bei der Entstehung abscheiden und in Gesteinsschichten einlagern. So soll verhindert werden, dass das CO₂ in die Atmosphäre gelangt und zur Klimaerwärmung beiträgt.

Massnahmen

Abfallart/ Abfallanlage	Beitrag zu Handlungsschwerpunkten	Monitoring, Erfolgskontrolle
1. Kapazitätsplanung für die thermische Verwertung umsetzen und 2026 überprüfen. Methodik für die Reduktion der Jahresmengen (Durchsatzkapazitäten) durch die Baudirektion bis Ende 2025 unter Einbezug der KVA-Trägerschaften definieren	Kehricht/KVA Schwerpunkt 1	Anlageauslastung in % in Bezug auf die thermisch verwertete Menge pro Jahr zur installierten Kapazität (angestrebt wird eine möglichst hohe Winterauslastung zur Erzeugung von Fernwärme und Winterstrom, siehe Abb. 5.1)
2. Richt- und Nutzungsplanung für Deponien (Typ A bis E) steuern und erforderliches Deponievolumen rechtzeitig zur Verfügung stellen	Deponien Schwerpunkt 2	Bewilligtes, offenes Deponievolumen (Restvolumen Typ A bis E) pro Deponietyp im Vergleich zur jährlich abgelagerten Menge (s. Abb. 5.2)
3. Standards für Energieeffizienz und Energienutzung bei Vergärungsanlagen und bei Altholzfeuerungen entwickeln	Biogene Abfälle und Altholz / Vergärungsanlagen und Altholzfeuerungen Schwerpunkt 3	Entwicklung eines Monitorings analog zur Bewertung der Gesamtoökologie von KVA
4. Gesamtoökologischen Nutzen bei KVA weiter optimieren	Brennbare Abfälle (Kehricht, Altholz, Klärschlamm, biogene Abfälle) / KVA Schwerpunkt 3	Positive Entwicklung der ökologischen Kennzahlen (CO ₂ -Emissionen, Umweltbelastungspunkte UBP, Energetische Nettoeffizienz ENE)
5. Carbon-Capture- and-Storage-Projekte aktiv mitgestalten und weiterentwickeln	KVA, KSV, Altholzfeuerungen Schwerpunkt 4	Begleitung von Planung und Bau der ersten CCS-Anlage im Kanton Zürich



Handlungsfeld

Belastete Standorte und Abfälle

Die belasteten Standorte sind untersucht und die sanierungsbedürftigen Standorte (Altlasten) werden nach ihrer Dringlichkeit saniert. Dabei werden Schadstoffe aus der Umwelt entfernt. Die verschmutzten Bauabfälle sind möglichst vollständig zu behandeln und in den Baustoffkreislauf zurückzuführen.

Schwerpunkt 1 Das Altlastenprogramm vorantreiben

Von belasteten Standorten können auch heute noch schädliche Stoffe in die Umwelt gelangen. Diese sind eine Bedrohung für Wasser, Boden und Luft und können beim Menschen zu akuten oder chronischen Erkrankungen führen. Mit einer Voruntersuchung nach Altlastenrecht muss geklärt werden, ob ein belasteter Standort schädliche oder lästige Einwirkungen auf die Umwelt verursacht und deshalb saniert werden muss (ein sanierungsbedürftiger Standort wird als Altlast bezeichnet).

2008 wurde im Kanton Zürich das Altlastenprogramm veröffentlicht. Es umfasst die Erstellung des Katasters der belasteten Standorte (KbS), die Vor- und De-

tailuntersuchungen sowie die Sanierung der sanierungsbedürftigen Standorte. Zudem gibt das Programm die Termine für die Bearbeitung vor.

2020 wurde der aktuelle Stand publiziert. Bis 2028 sollen alle Voruntersuchungen abgeschlossen und die belasteten Standorte beurteilt sein. Die erforderlichen Sanierungen werden je nach Dringlichkeit eingeleitet, und die akut gefährlichen Altlasten werden so rasch wie möglich saniert. Dabei ist auch der Umgang mit «neuen» Schadstoffen, deren Problematik erst vor Kurzem erkannt wurde, zu klären. Dazu gehören zum Beispiel per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS) (s. Handlungsfeld «Saubere Kreisläufe»).

Schwerpunkt 2 Verschmutzte Bauabfälle in den Baustoffkreislauf zurückführen

Pro Jahr fallen bei Sanierungen oder Bauvorhaben auf belasteten Standorten durchschnittlich mehr als eine halbe Million Tonnen an verschmutztem Aushubmaterial an, welches entsorgt wird. Dieses Material stellt gleichzeitig auch eine wertvolle Ressource für Recyclingbaustoffe dar und soll deshalb so wenig wie möglich auf Deponien abgelagert werden.

Seit 2005 bestehen im Kanton Zürich Vorschriften dazu. Die aktuelle Behandlungsregel verlangt, dass mindestens die Hälfte des verschmutzten Aushub-

materials behandelt und möglichst verwertet werden muss. Für das Jahr 2024 ist vorgesehen, die Verwertungsquote von 50 auf 75 Prozent anzuheben. Die Behandlungsregel wird unter Berücksichtigung der Verhältnismässigkeit und der wirtschaftlichen Tragbarkeit angewendet.

Die Verwertungsquote soll in den kommenden Jahren, unter Berücksichtigung der Verhältnismässigkeit und der wirtschaftlichen Tragbarkeit, erhöht werden. Die Behandlungsregel wird entsprechend angepasst.

Beitrag zu Zielen 2024–2028



Abfallmenge pro Kopf in KVA/Deponien senken



Energiepotenzial von biogenen Abfällen/Altholz nutzen



Transparenz von Stoffströmen gewährleisten

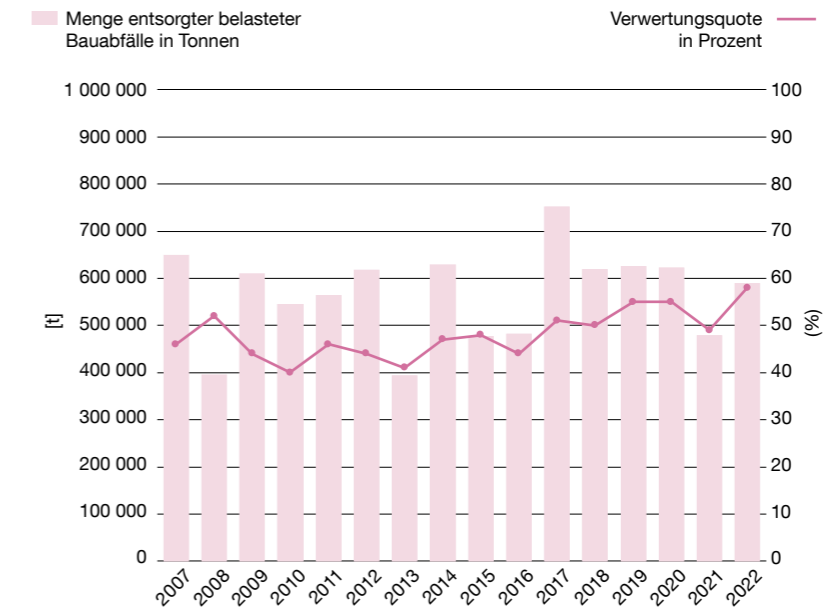


Sekundärrohstoffe fördern



Saubere Stoffkreisläufe etablieren

Abb. 6.1
Mengen und Verwertungsquote verschmutzter Bauabfälle von belasteten Standorten



Erwünschte Entwicklung:
Verwertungsquote der verschmutzten Bauabfälle steigt

Massnahmen

1. Voruntersuchungen zu den belasteten Standorten bis 2028 abschliessen

Abfallart/
Abfallanlage

Verschmutzte Bauabfälle

Beitrag zu Handlungsschwerpunkten

Schwerpunkt 1

Monitoring, Erfolgskontrolle

Anzahl offener Voruntersuchungen

2. Behandlungsquoten erhöhen und Einhaltung kontrollieren

Verschmutzte Bauabfälle

Schwerpunkt 2

Behandlungsquote für verschmutzte Bauabfälle (s. Abb. 6.1)

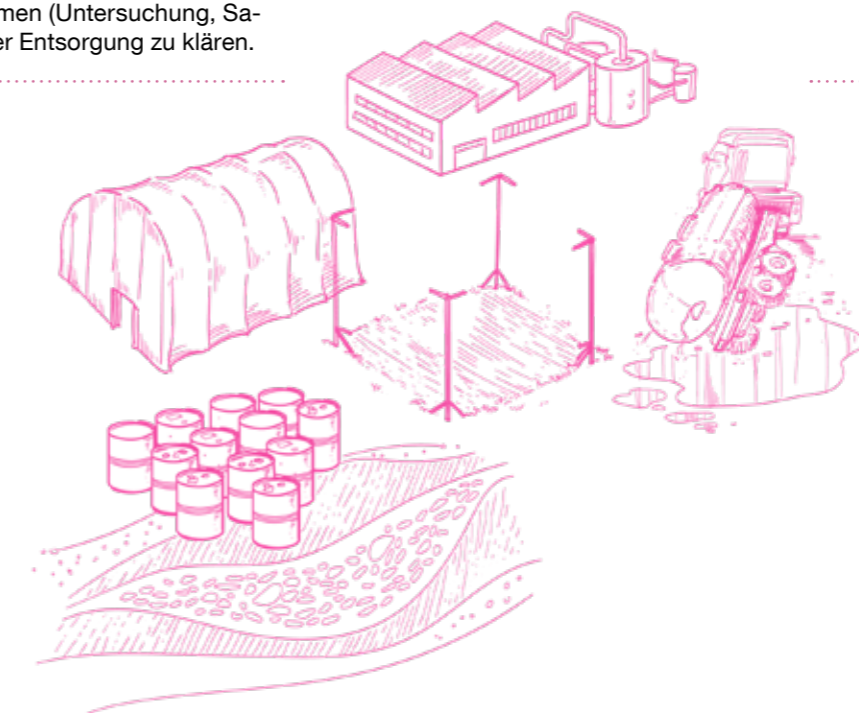
3. Umgang mit neuen Schadstoffen klären

Insbesondere der Umgang mit PFAS ist im Zusammenhang mit altlastenrechtlichen Massnahmen (Untersuchung, Sanierung) und der Entsorgung zu klären.

Verschmutzte Bauabfälle

Schwerpunkte 1 und 2

Untersuchungsstrategien vorhanden, Beurteilungskriterien und Grenzwerte definiert sowie die Entsorgungswege etabliert



Handlungsfeld

Emissionen aus Deponien

In Deponien werden ausschliesslich nicht weiter verwertbare Abfälle abgelagert. Das Freisetzungspotenzial der Schadstoffe in den abgelagerten Abfällen ist minimiert. Dazu werden die Schadstoffe gemäss dem Stand der Technik abgereichert, zerstört oder immobilisiert.

Schwerpunkt 1 Schadstoffzerstörung und Schadstoffentfrachtung anstreben

Der Qualität der deponierten Materialien kommt eine grosse Bedeutung zu. Schadstoffe in Materialien beziehungsweise Abfällen, die zur Ablagerung gelangen, sollten vor der Ablagerung behandelt und wenn möglich zerstört werden. Organische Schadstoffe können zum Beispiel in einer Aushubaufbereitungsanlage aus dem Aushubmaterial entfernt und danach thermisch zerstört werden.

Die gewaschenen Materialien können in den Kreislauf zurückgebracht werden, wenn sie die erforderlichen Grenzwerte einhalten. Abgereichertes Material, das die Grenzwerte nach der Behandlung weiterhin überschreitet, wird je nach verbleibendem Verschmutzungsgrad in eine Deponie oder eine thermische Behandlungsanlage gebracht.

Ein grosser Materialstrom sind Schlacken aus KVA. Die darin enthaltenen Metalle werden mechanisch zurückgewonnen (siehe auch Handlungsfeld «Urban Mining»). Die Restschlacke wird deponiert, ist aber nach wie vor schwermetallhaltig.

In Zukunft soll das Schadstoffpotenzial von Schlacken weiter reduziert werden, einerseits durch die stoffliche Verwertung von Teilfraktionen (zum Beispiel den Einsatz von magnetischer Schlacke als Eisenkorrekturstoff in Zementwerken), andererseits durch die weitere Behandlung und stoffliche Verwertung der Restschlacke.

Schwerpunkt 2 Emissionen aus Deponien in Oberflächengewässern und in Abwasserreinigungsanlagen (ARA) kontrollieren und beschränken

Im Sickerwasser von Deponien finden sich mehrere Tausend Einzelsubstanzen. Darunter sind bekannte Schadstoffe, aber auch eine Vielzahl unbekannter Stoffe. Diese gelangen bei Deponien des Typs B durch die Direkteinleitung des Sickerwassers in ein nahe gelegenes Fließgewässer. Bei Deponien des Typs C, D und E muss das Sickerwasser je nach Schadstoff vorab eine Abwasserreinigungsanlage durchlaufen. Das direkte Einleiten dieses Deponiesickerwasser kann Wasserorganismen und das Trinkwasser gefährden.

Die Einträge in Gewässer sollen reduziert und langfristig kontrolliert werden. Im Verlauf der Zeit verändern sich die Deponiesickerwässer aufgrund von Abbauprozessen der abgelagerten Materialien. Je früher ein Sickerwasser die Vorgaben

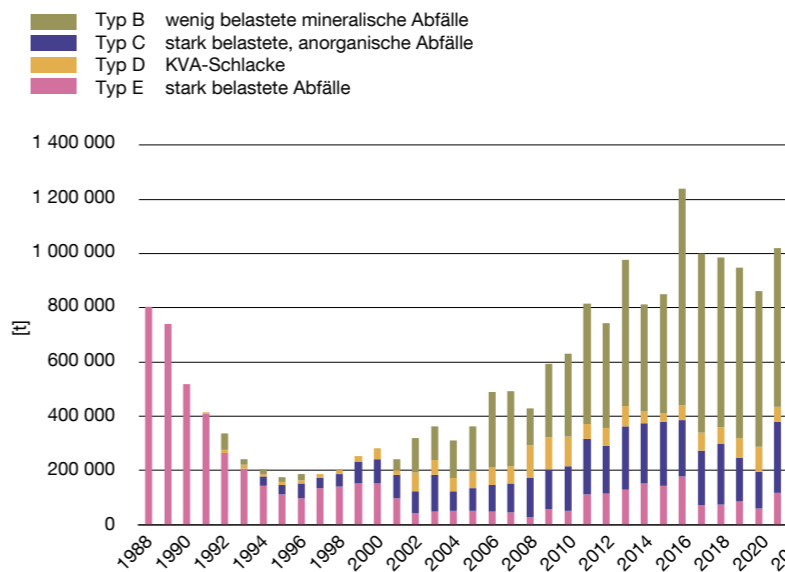
für die Einleitung in ein Gewässer erreicht, desto kürzer fällt die Nachsorgedauer aus. Sie hat somit einen direkten Einfluss auf die finanziellen Mittel, die während des Betriebs der Deponie in den Nachsorgefonds einbezahlt werden müssen.

Um die Nachsorgezeit zu verkürzen und persistente Stoffe wie PFAS (per- und polyfluorierte Akylsubstanzen – siehe auch Handlungsfeld «Saubere Kreisläufe») aus dem Sickerwasser zu eliminieren, sollen folgende Massnahmen umgesetzt werden:

- Nachsorgeintensive Materialien sind möglichst vollständig zu verwerten respektive zu behandeln.
- Geeignete Technologien zur Vorreinigung von Sickerwasser auf den Deponien sind zu prüfen.

Abb. 7.1

Abgelagerte Abfallmengen auf Deponien Typ B bis E



Erwünschte Entwicklung: Die abgelagerten Abfallmengen auf Deponien Typ B bis E sollen stark abnehmen. In erster Linie sind diese Materialien stofflich zu verwerten, in zweiter Priorität thermisch oder mechanisch zu behandeln.

Beitrag zu Zielen 2024–2028

Abfallmenge pro Kopf in KVA/Deponien senken

Energiepotenzial von biogenen Abfällen/ Altholz nutzen

Transparenz von Stoffströmen gewährleisten

Sekundärrohstoffe fördern

Saubere Stoffkreisläufe etablieren

Massnahmen

1. Monitoring der Deponien Typ A bis E verbessern

Abfallart/
Abfallanlage

Deponien

Beitrag zu Handlungsschwerpunkten

Schwerpunkt 1

Monitoring, Erfolgskontrolle

Anzahl Proben pro Tonne abgelagertes Material je Deponietyp

2. Auf Deponien Typ B bis E abgelagerte Abfälle minimieren

Deponien, KVA, Behandlungsanlagen

Schwerpunkte 1 und 2

Abfallmenge auf Deponien Typ B bis E (siehe Abb. 7.1)

3. Vorreinigung des Deponiesickerwassers im Rahmen von Pilotprojekten durchführen

Deponien

Schwerpunkt 2

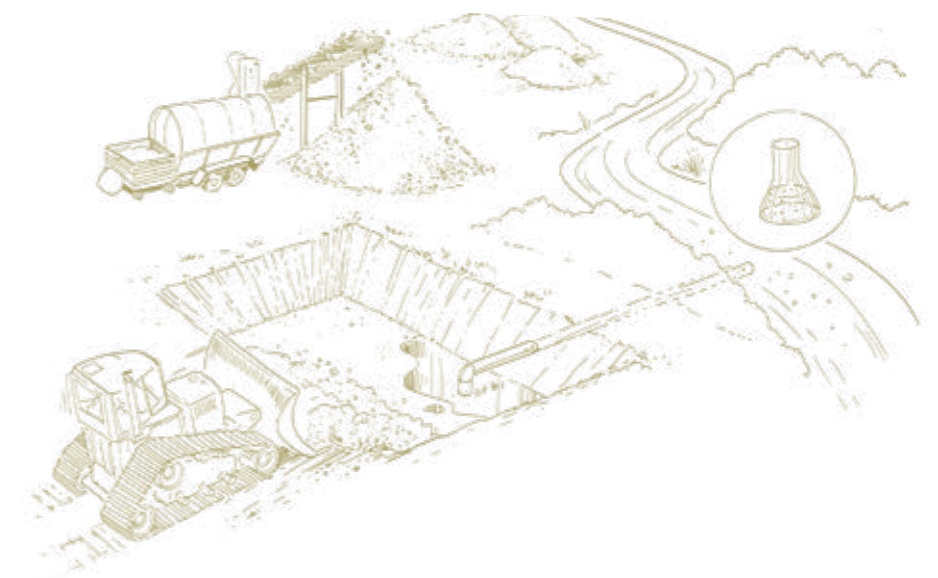
Mindestens eine Pilotanlage zur Sickerwasseraufbereitung steht in Betrieb

4. Tiefst- und Höchststand des Deponienachsfonds festlegen und 2025 überprüfen

Deponien

Schwerpunkt 2

Deponienachsfonds ist bis Ende 2025 überprüft, Massnahmen sind umgesetzt.



Vollzungsaufgaben von Kanton und Gemeinden

Neben der Umsetzung der spezifischen Massnahmen des Massnahmenplans sind Kanton und Gemeinden im täglichen Vollzug ebenso darum besorgt, dass Abfälle die Bevölkerung und die Umwelt nicht gefährden. Bewilligungen und Kontrollen, Beratung und Information sowie die Zusammenarbeit mit Verbänden und anderen Fachstellen bilden das Rückgrat einer funktionierenden Abfallwirtschaft im Kanton Zürich.

Bewilligungen und Betriebskontrollen

Um Mensch und Umwelt vor schädlichen Einwirkungen durch Abfälle zu schützen und die Belastung durch diese vorsorglich zu begrenzen, sind sowohl der Kanton als auch die Gemeinden täglich im Vollzug gefordert. Indem sie Baubewilligungen erteilen und Umweltverträglichkeitsberichte prüfen, gewährleisten sie, dass die baulichen Voraussetzungen für einen umweltkonformen Betrieb von Abfallanlagen erfüllt sind. Zudem bewilligt der Kanton den Betrieb von Abfallanlagen, weil von vielen Abfällen und Behandlungsprozessen grosse Umweltrisiken ausgehen. Die Bewilligungen zum Betrieb von Abfallanlagen werden regelmässig erneuert, wobei geprüft wird, dass der Betrieb weiterhin den rechtlichen Vorgaben entspricht und nach dem Stand der Technik betrieben wird. Die Bewilligungen sind maximal fünf Jahre gültig.

Zusätzlich werden die Anlagen durch den Kanton vor Ort kontrolliert. Dies erfolgt risikobasiert und abhängig von der Art der gelagerten und behandelten Abfälle, der Behandlungsprozesse und der Erfahrungen aus vorhergegangenen Inspektionen. Bei den Kontrollen werden die Schwerpunkte auf den Schutz der Gewässer, des Bodens und der Luft sowie auf die Einhaltung der Begleitscheinpflicht und der Materialbuchhaltung gelegt.

Abfallsammlungen

Die Gemeinden verfügen über ein gesetzlich verankertes Entsorgungsmonopol für Siedlungsabfälle. Neben dem gemischten brennbaren Hauskehricht gehören dazu auch die Separatsammlungen von Abfällen aus Haushalten

wie Textilien, Glas, Metallen, Grünut, Papier, Karton und Kunststoffen. Eine Ausnahme bilden Sonderabfälle aus Haushalten. Da diese erhöhte Anforderungen an die Sammlung stellen, organisiert das AWEL für die Gemeinden ein Sonderabfallmobil. Das Sonderabfallmobil, das in jeder Gemeinde des Kantons mindestens einmal jährlich der Bevölkerung zur Verfügung steht, und die kantonale Sonderabfallsammelstelle werden durch eine Sonderabfallabgabe finanziert. Der dazu notwendige Fonds wird durch das AWEL verwaltet.

Beratung und Ausbildung

Das AWEL unterstützt die Gemeinden in ihren Tätigkeiten mit Beratungs- und Ausbildungsangeboten sowie Merkblättern. Die Gemeinden können sich jährlich im Rahmen der Gemeindegemeinschaften zur Abfall- und Ressourcenwirtschaft über aktuelle Entwicklungen informieren. Für neue Gemeinderatsmitglieder werden nach den kommunalen Wahlen jeweils Behördenseminare durchgeführt. Bei Bedarf können die Gemeinden beim Kanton Unterstützung für aufwendige Vollzugsfälle wie illegale Abfalllagerungen, bei Fragen zu Littering oder rechtlichen Fragen einholen.

Abfallstatistik

Das AWEL erstellt jährlich eine Abfallstatistik zu den kommunalen Abfallsammlungen (Abfallmengen und -gebühren). Weiter überprüft das AWEL die Abfallmeldungen aller Abfallbetriebe und leitet diese dem Bundesamt für Umwelt BAFU weiter. Statistiken zu Stoffflüssen und Abfallanlagen sind wesentlich für einen aktuellen Überblick über die kantonale Abfallwirtschaft und um Trends frühzeitig zu erkennen.

Entsorgungskonzept bei Rück- und Umbau

Bei Rück- und Umbauten können Stoffe freigesetzt werden, die für Mensch und Umwelt schädlich sind. Daher fordert die VVEA im Rahmen des Baubewilligungsgesuchs Angaben zur Art, Qualität, Menge und Entsorgung von Bauabfällen sowie zu deren Schadstoffbelastung mit problematischen Stoffen wie Asbest, Blei, PCB (polychlorierte Biphenyle) oder PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe).

Im Kanton Zürich prüfen befugte Fachpersonen die Entsorgungskonzepte und Entsorgungsnachweise im Rahmen der privaten Kontrolle und unterstützen so die Gemeinden als Baubewilligungsbehörde. Für die Zulassung dieser Fachpersonen ist das AWEL zuständig. Es bildet diese und die Zuständigen in den Gemeinden regelmässig weiter, überprüft die Qualität der privaten Kontrolle und beanstandet allfällige Mängel bei den verantwortlichen Personen. Zudem stellt es Vorlagen für die erforderlichen Formulare zur Verfügung, so dass sämtliche Informationen an die Gemeinde gelangen.

Grundsätze für die Entsorgungssicherheit

Um die Entsorgungs- und Investitionssicherheit in KVA im Kanton Zürich zu gewährleisten, erstellt das AWEL in regelmässigen Abständen eine Kapazitäts- und Standortplanung. Die Grundlagen dazu werden im Vollzug erhoben: (1) Gesamtoökologische Leistung, (2) Prüfung der Kostenrechnungen mit dem finanziellen Führungssystem FFS und (3) Entwicklungen an den Standorten. Die Resultate der KVA-Planung werden bei der Erneuerung der Betriebsbewilligungen berücksichtigt, und allfällig notwendige Mengenreduktionen werden anhand einer dafür entwickelten Methodik festgesetzt. Die Zuweisung des Siedlungsabfalls zu den KVA erfolgt nach dem neuen Modell (RRB Nr. 80/2023). Dafür werden die KVA-Planung und die oben erwähnten Grundlagen aus dem Vollzug berücksichtigt. Die Prüfung von ausserkantonalen Optionen erfolgt anhand der vorgegebenen Kriterien unter Einbezug der KVA-Planung.

Damit die Entsorgungssicherheit auch im Krisenfall (zum Beispiel Bunkerbrand, Pandemien, Energiemangellage) gewährleistet bleibt, muss der Kanton zusammen mit den KVA und Klärschlammverwertungsanlagen deren Notfallpläne regelmässig überprüfen und den aktuellen Gegebenheiten anpassen.

Grundsätze für die Abfallbehandlung

Schadstoffhaltige Abfälle sollen, wenn immer möglich, in Aushubaufbereitungsanlagen oder KVA behandelt werden. Gewisse Rückstände aus Behandlungsanlagen sowie nicht behandelbare, mit anorganischen Schadstoffen belastete Abfälle müssen auf Deponien entsorgt werden (zum Beispiel Asbest oder schwermetallhaltige Bauabfälle). Damit wird eine Anreicherung von Schadstoffen in rezyklierten Produkten vermieden.

Deponieplanung

Der Kanton ermittelt den Bedarf an Deponieraum und plant die Standorte, unter Berücksichtigung der relevanten Fachbereiche wie Gewässerschutz, Wasserbau, Natur- und Landschaftsschutz etc. Mit der «Gesamtschau Deponien» wird eine umfassende Standortabklärung durchgeführt. Neue Standorte sollen anschliessend mit einer Richtplan-Teilrevision in den kantonalen Richtplan aufgenommen werden. Anschliessend ist es Aufgabe des AWEL, zusammen mit dem Amt für Raumentwicklung die Nutzungsplanung so zu gestalten, dass für die kommenden 20 Jahre ausreichend Deponieraum zur Verfügung steht. Gleichzeitig müssen sämtliche Anstrengungen unternommen werden, um so wenig Abfälle wie möglich zu deponieren.

Nachsorge abgeschlossener Deponien

Nach kantonalem Recht übernimmt der Kanton Zürich abgeschlossene Deponien. Zur Finanzierung der Nachsorge öffnen die Deponiebetreiber während des Betriebs der Deponien einen Fonds, aus dem neben der Nachsorge auch allfällige Sanierungsmassnahmen beglichen werden können. Das AWEL verwaltet den Deponienachsorgefonds und achtet auf die Einhaltung der vorgegebenen Höchst- und Tiefststände.

Belastete Standorte

Die Untersuchung und Sanierung von belasteten Standorten ist eine Generationenaufgabe. Durch eine fachgerechte Beurteilung von belasteten Standorten sorgt das AWEL dafür, dass Altlasten identifiziert und saniert werden.

Zusammenarbeit

Für die Entwicklung zu einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft und zu einer umweltgerechten Entsorgung schadstoffbelasteter Abfälle müssen alle Beteiligten zusammenarbeiten. Dem AWEL ist es wichtig, die Anspruchsgruppen angemessen einzubeziehen und auf gemeinschaftlicher Basis zusammenzuarbeiten. Ein Beispiel dafür ist die kantonale Deponieplanung.

Das AWEL pflegt auch regelmässigen Kontakt zu Branchenverbänden. Gemeinsam mit dem Fachverband für Kies- und Betonwerke im Kanton Zürich (FKB) und dem Verband Baustoffrecycling Schweiz (arv) nimmt die Baudirektion Einsitz im Vorstand des Vereins «Kies für Generationen». Ziel des Vereins ist die Verwertung mineralischer Rückbaustoffe und somit die Schliessung des Rohstoffkreislaufs.

Im Rahmen der Kiesplattform, der Jahresversammlung der IG Entsorgung Zürich (IGEZ), der Gespräche mit der Kompostier- und Vergärbranche und der Koordinationsitzungen mit den Geschäftsführern der Zürcher KVA können Anliegen der Verbände entgegengenommen und aktuelle Vorgaben mitgeteilt werden. So gibt es auch Raum für Ideen, um gemeinsam die Abfallwirtschaft im Kanton Zürich vorwärtszubringen.

Zusammenarbeit mit Kantonen und dem Bund

Abfälle machen nicht an Grenzen Halt. Daher engagiert sich der Kanton Zürich aktiv in der interkantonalen Zusammenarbeit. Er beteiligt sich an Treffen des Cercle déchets Ostschweiz (CdOST) und des Cercle déchets Nordwestschweiz (CdNWCH) und ist im Vorstand des Cercle déchets Schweiz vertreten. Eine Harmonisierung der Umsetzung der bundesweiten Vorgaben wird durch die Erarbeitung von Faktenblättern erreicht. Die regelmässigen Zusammenkünfte der Abfallfachstellen dienen dazu, den fachlichen Austausch zu pflegen, die KVA- und Deponieplanung zu koordinieren und Transparenz in den Abfallströmen herzustellen. Mitarbeitende des AWEL beteiligen sich ausserdem an nationalen Arbeitsgruppen, um so ihre Erfahrungen aus dem Vollzugsalltag zu teilen und in die Vorgaben des Bundes einzubringen.

Kommunikation und Sensibilisierung

Mit aktiven Kommunikations- und Sensibilisierungsmassnahmen engagiert sich das AWEL dafür, die Kreislaufwirtschaft und die Verwertung von Abfällen bei Betrieben und in der Bevölkerung zu verankern. Beispiele dafür sind die Unterstützung von Programmen wie zum Beispiel Ökoprofit oder einer Wanderausstellung in den Gemeinden zum Thema Food Waste («Aus Liebe zum Essen»).

Mit all den genannten Aktivitäten fördert das AWEL möglichst geschlossene Stoffkreisläufe und trägt zu einem häuslicheren Umgang mit Rohstoffen bei.

Bilanz des Massnahmenplans Abfall- und Ressourcenwirtschaft 2019–2022

Die Periode von 2019 bis 2023 kann insgesamt als sehr erfolgreich gewertet werden. Die Abfall- und Ressourcenwirtschaft im Kanton Zürich wurde massgeblich vorangetrieben, und zahlreiche Verbesserungen im Sinne des Umweltschutzes und der Schliessung von Stoffkreisläufen wurden umgesetzt.



Mit seinem Massnahmenplan zur Abfall- und Ressourcenwirtschaft 2019–2022 ist der Kanton Zürich seiner Pflicht gemäss VVEA nachgekommen, eine kantonale Abfallplanung zu erstellen. Der Massnahmenplan wurde mit Verfügung der Baudirektion vom 11. Dezember 2022 für ein weiteres Jahr verlängert, um ihn besser auf weitere wichtige kantonale Planungsinstrumente abzustimmen, die noch in Bearbeitung sind oder kürzlich publiziert wurden. Dazu gehören vor allem die kantonale Klimastrategie, das Leitbild «Nachhaltige Ernährung» mit Massnahmen zur Umsetzung, die Strategie zur Kreislaufwirtschaft im Kanton Zürich sowie die Deponie- und die KVA-Planung.

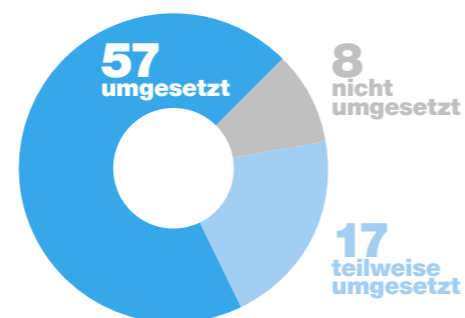
Meilensteine

In den vergangenen fünf Jahren konnten wichtige Meilensteine erreicht werden. Einige nennenswerte Beispiele sind hier aufgelistet:

- Projekt «Emerging Pollutants»: Das Sickerwasser verschiedener Zürcher Deponien wurde auf eine grosse Anzahl «neuer» Schadstoffe untersucht.
- «Gesamtschau Deponien»: Auf dem gesamten Kantonsgebiet werden neue Deponiestandorte gesucht und evaluiert.
- Kooperationsvereinbarung zur Förderung der Sammlung und stofflichen Verwertung von gemischten Kunststoffabfällen aus Haushalten zwischen der Baudirektion des Kantons Zürich und dem VSPR
- Kantonales Leitbild «Nachhaltige Ernährung» mit Massnahmen zur Umsetzung
- Ergänzung der kantonalen Verfassung mit dem Artikel 106a «Stoffkreisläufe», um günstige Rahmenbedingungen für die Ressourcenschonung und die Schliessung von Stoffkreisläufen zu schaffen

- Einführung der Bahntransportpflicht für Aushub und Material aus Gesteinskörnern über einen entsprechenden Erlass im Planungs- und Baugesetz sowie einer Verordnung dazu
- Revision der Deponienachsorgeverordnung
- Studie zur Verwertbarkeit von Abfällen, die auf Deponien entsorgt werden, und die daraus folgende Anpassung der Behandlungsregel
- Untersuchungen zur Metallrückgewinnung aus der Schlacke von KVA
- Entwicklung eines ökologischen Gesamtbewertungstool für KVA
- Überprüfung der KVA-Planung

Massnahmen 2019–2022

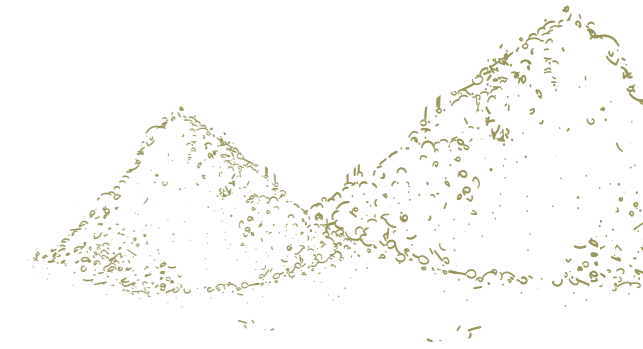
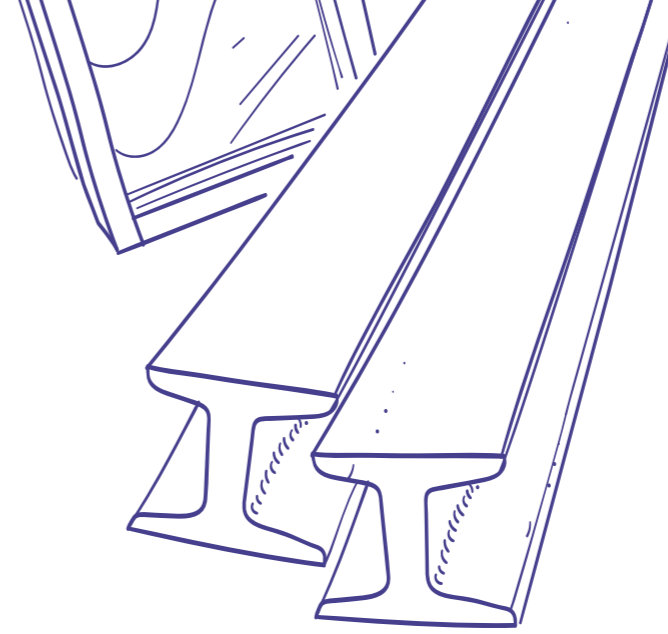


Von den 82 definierten Massnahmen im Massnahmenplan 2019–2022 wurden bisher 57 umgesetzt, 17 konnten zum Teil erfüllt werden. Dass acht der Massnahmen nicht umgesetzt werden konnten, ist auf veränderte Rahmenbedingungen, angepasste Priorisierung der Themen oder mangelnde personelle Ressourcen zurückzuführen.

Die umgesetzten Massnahmen trugen massgeblich zum erfolgreichen Vollzug der Umweltschutz- und Abfallgesetzgebung bei. Damit kann ein positives Fazit zur Bilanz des Massnahmenplans Abfall- und Ressourcenwirtschaft 2019–2022 gezogen werden.

Abkürzungsverzeichnis

A	
AltIV	Altlastenverordnung
ARA	Abwasserreinigungsanlage
AWEL	Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft
B	
BAFU	Bundesamt für Umwelt
C	
CCS	Carbon-Capture-and-Storage (Verfahren zur Abscheidung und Einlagerung von CO ₂)
CdNWCH	Cercle déchets Nordwestschweiz
CdOST	Cercle déchets Ostschweiz und Fürstentum Liechtenstein
ChemRRV	Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung
CO ₂	Kohlendioxid
E	
ENE	Energetische Nettoeffizienz
F	
FFS	Finanzielles Führungssystem
I	
IGEZ	Interessengemeinschaft Entsorgung Zürich
IRQ	Industrielle Rückführungsquote
K	
KbS	Kataster der belasteten Standorte
KLW	Kreislaufwirtschaft
KSV	Klärschlammverwertungsanlage
KVA	Kehrichtverwertungsanlage
N	
NET	Negativ-Emissions-Technologien
P	
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PFAS	Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen
PVC	Polyvinylchlorid
R	
RRB	Regierungsratsbeschluss
T	
TEQ	Toxizitätsäquivalent
U	
UBP	Umweltbelastungspunkte
USG	Umweltschutzgesetz
V	
VREG	Verordnung über die Rückgabe, die Rücknahme und die Entsorgung elektrischer und elektronischer Geräte
VSPR	Verein Schweizer Plastic Recycler
VVEA	Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung)
Z	
ZAR	Zentrum für nachhaltige Abfall- und Ressourcennutzung
ZAV	Forum Zürcher Abfallverwertung



Impressum

Herausgeberin

Baudirektion des Kantons Zürich,
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL)

Autorinnen und Autoren

Thomas Barner
Nina Eicher
Isolde Erny
Tom Hofmann
Beat Hürlimann
André Leumann
Daniel Locher
Jasmin Mertens (Stv. Projektleitung)
Leo Morf
Nina Müller
Dominik Oetiker
Nadine Schneider
Simon Schwarzenbach (Projektleitung)
Christina Stadler

Projektbegleitung/Fachberatung

Regula Winzeler, GEO Partner AG, Zürich

Textredaktion

Olivier Roos, Weissgrund AG, Zürich

Gestaltung

Roland Ryser, zeichenfabrik.ch, Zürich

Bezug

Baudirektion des Kantons Zürich
AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft
Abfallwirtschaft und Betriebe
Weinbergstrasse 34
8090 Zürich

Telefon +41 43 259 39 49
abfall@bd.zh.ch
abfallwirtschaft.zh.ch



