

# Ökologie in KraftWerk1

KraftWerk1 ist ein ökologisches Pionierprojekt. Auf verschiedenen Ebenen wurde KraftWerk1 während der Projektentwicklung in ökologischer Hinsicht geprüft. Stoff- und Energieflüsse wurden berechnet und Massnahmen zu ihrer Minimierung gesucht.

[Umgebungsökologie – oder «Der Dschungel vor der Haustüre»](#)

[Mobilität – Spirit erzeugen statt Sprit verbrauchen](#)

[Sanitärkonzept](#)

[Wärmedämmung](#)

[Bedarfslüftung](#)

[Kochenergie](#)

[Wassersparkonzept](#)

[Solarstrom-Anlage](#)

[Elektrosmog](#)

[Baubiologie](#)

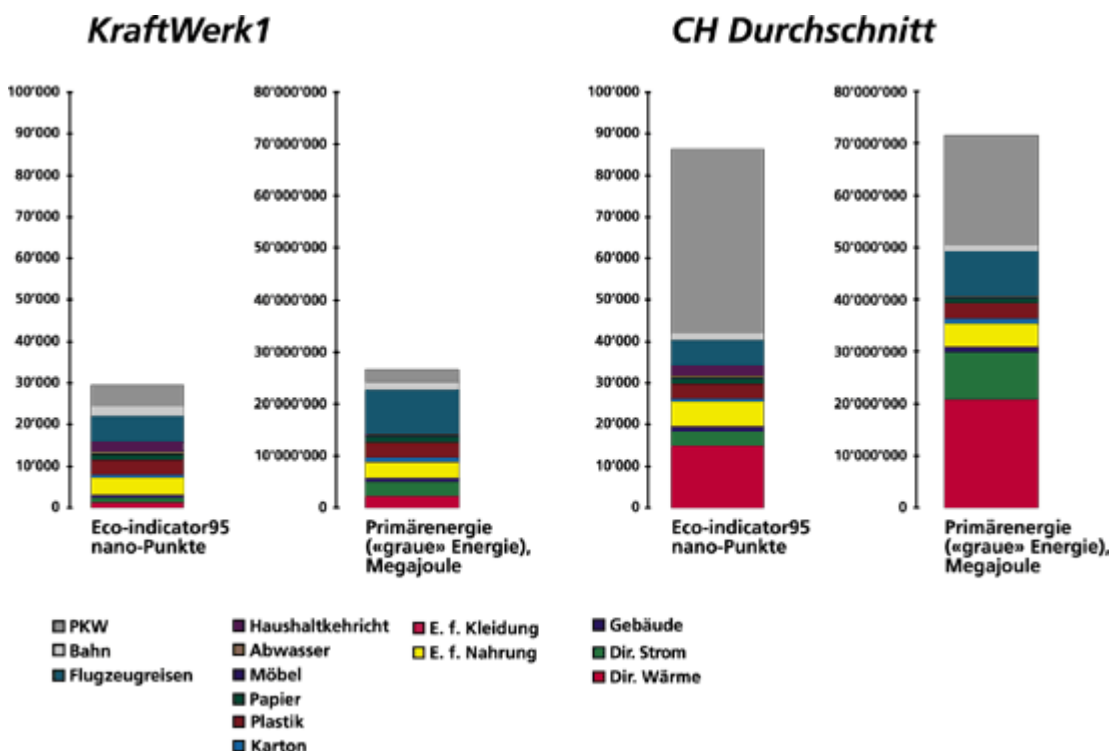
[Geräte](#)

[Altlasten](#)

[Radon](#)

## Ökobilanz von KraftWerk1

Ökologie und Umweltschutz - wo beginnen? Was ist wichtig? Was ist weniger wichtig? Wenn Entscheidungen zur **ökologischen Optimierung** anstehen, ist es hilfreich die relativen Grössen der Umweltbelastungen zu kennen. Damit kann verhindert werden, das unnötig viel Aufwand an einem unbedeutenden Ort investiert wird. Für KraftWerk1 wurde deshalb eine Ökobilanz erstellt, welche die Infrastruktur und alle umweltrelevanten Aktivitäten der BewohnerInnen und ArbeiterInnen umfasst. Aus dieser, vom Autor Gabor Doka als "Metabolismus / Stoffwechsel" bezeichneten Analyse ist die relative Grösse verschiedener umweltrelevanter Beiträge zu erkennen.



Die Graphik zeigt die voraussichtliche gesamte Umweltbelastung und den gesamten Primärenergieverbrauch in KraftWerk1 (links). Als Vergleich dazu sind rechts die entsprechenden Grössen für dieselbe Anzahl DurchschnittsschweizerInnen während desselben Zeitraumes dargestellt. Die Umweltbelastung wurde gemäss der Ökobilanz-Gewichtungsmethode Eco-indicator95+ ermittelt. Der Primärenergieaufwand entspricht den notwendigen energetischen Ressourcen, die für alle Aktivitäten direkt oder indirekt konsumiert werden.

 [zur Übersicht](#)

## Umgebungsökologie – oder «Der Dschungel vor der Haustüre»

Das Problem: Die unmittelbare Umgebung von KraftWerk1 wird stark von den Bedürfnissen der BewohnerInnen und der Stadt geprägt. Doch auch in der Stadt gibt es wilde Tiere und Pflanzen, nicht nur "draussen in der Natur". Auf einem Quadratkilometer Stadtfläche gibt es rund doppelt so viele Tier- und Pflanzenarten wie "auf dem Land". Diese Vielfalt der Stadtnatur soll auch bei der Umgebungsgestaltung für KraftWerk1 respektiert, erhalten und wenn möglich gefördert werden.

Insbesondere bedeutet das, die **Grünflächen mit Nektarpflanzen** und einheimischen Gewächsen zu bepflanzen. Diese sollen als Futterpflanzen für Insekten dienen können. Ohne Insekten gibt's auch keine grösseren Tiere wie Mauereidechsen, Vögel, Igel, Blindschleichen, Fledermäuse, evt. Kröten und Frösche. Ohne diese keine Rotfuchse, Steinmarder, Turmfalken etc. **Fast überall gibt es Lebensraum für Wildtiere**, wenn er entsprechend eingeplant wird.

Status: Konkret sind Fachleute beigezogen worden für die Bepflanzung mit einheimischen Nützlingen, für Fassaden- und Dachbegrünung. Einige Sommerquartierkästen für Zwergfledermäuse und Brutkästen für Mauer- und Alpensegler werden nach Bezug in die Fassade integriert. Der auf dem Areal während der fast 8-jährigen Brache entstandene Boden bzw. einen Teil davon wird als Pflanzensamen-Lager während der Bauzeit aufbewahrt und danach auf dem Areal wieder ausgebracht. Als Idee existiert folgender Vorschlag: Sessel und Gartenbänke aus gebundenen und geformten Astbündeln bieten neben einer Sitzgelegenheit auch vielerlei ökologische Nischen (Design by Motorsänger GmbH). Steinhaufen oder Trockenmauern dienen als Aufwärmplatz für Insekten und Eidechsen.

Übrigens: Das nahe Limmatufer ist schon heute z. B. Jagdrevier des Grossen Abendseglers, einer Fledermausart.

 [zur Übersicht](#)

## Mobilität – Spirit erzeugen, statt Sprit verbrauchen

Automobilverkehr bleibt – trotz Verbesserungen durch Katalysatoren – eine der wichtigsten Umweltbelastungen von Privathaushalten (s. Abschnitt Ökobilanz von KraftWerk1). Es wird heute mehr gefahren, und die Autos verbrauchen durchschnittlich mehr Sprit.

Da KraftWerk1 in einem urbanen Raum steht, reduzieren sich viele Wege und werden mit Velo und öffentlichem Verkehr bewältigbar. KraftWerk1 befindet sich **im flachen Teil vom Veloland Zürich** (Kreise 1,2,3,4,5,8,9). Die Tramstation (Linie 4) befindet sich unmittelbar vor dem KraftWerk1 auf der Hardturmstrasse. Eine Haltestelle

der Buslinie 54 befindet sich 200 Meter entfernt auf der Pflingstweidstrasse. Für gewisse Dinge muss mensch im KraftWerk1 aber überhaupt nicht lange unterwegs sein. Im KraftWerk1 wird ein **städtischer Kindergarten** und ein Hort eingerichtet. Der **Waschsalon** ist ebenfalls unter demselben Dach. Der Name der **Pantoffelbar** zeigt deutlich, wie weit zu reisen ist, um noch eins schnappen zu gehen. Das keine 100 Meter entfernte Limmatufer ist das nächstgelegene Naherholungsgebiet.

Manchmal muss aber dann doch ein mobiler Untersatz her. Auch wer den benötigt, ist im KraftWerk1 gut bedient: In unserer Tiefgarage gibt es eine Mobility CarSharing Station mit mehreren CarSharing-Autos. Weil **KraftWerk1 als ganzes Genossenschafterin bei Mobility** ist, profitieren alle BenutzerInnen von den verbilligten Kilometerтарifen für Mobility-GenossenschafterInnen. Und Mobility gibt KraftWerk1 erst noch Mengenrabatt: Ab 40 ErstbenutzerInnen kostet die Mobility-Mitgliedschaft (persönlicher Schlüssel) z. B. nur noch Fr. 125.– einmalige Eintrittsgebühr und Fr. 100.– in rückzahlbaren Anteilscheinen (Normalerweise wäre das Fr. 250.– einmalige Eintrittsgebühr und Fr. 1'000.– in rückzahlbaren Anteilscheinen). Für Firmen gibt es übertragbare Schlüssel.

Mobility ist die preiswerteste Art, ein Auto zu nutzen. Aber pro Kilometer entsteht fast gleich viel Umweltbelastung wie bei einem Privatauto. Lediglich die Infrastruktur (das Fahrzeug selbst) wird unter mehreren Personen aufgeteilt; dieser Anteil an der Umweltbelastung pro gefahrenem Kilometer wird kleiner als bei einem Privatauto. Aber die Infrastruktur macht nur einen kleinen Teil der gesamten Umweltbelastung durch das Autofahren aus (etwa 10% bis 20%). Der grössere Teil der Umweltbelastung erzeugt der Fahrzeugbetrieb durch den Benzinverbrauch und die Abgase. Mobility kann aber aufgrund der gemachten Erfahrungen trotzdem als weniger umweltschädlich gelten: Als typisches Mobility-Mitglied legt mensch pro Jahr etwa nur **halb so viele Kilometer** zurück wie als Privatauto-BesitzerIn. Zwar fahren Mobility-Mitglieder dafür mehr mit der Bahn, aber Bahnfahren ist weit weniger umweltschädlich als Autofahren.

 [zur Übersicht](#)

## Sanitärkonzept

Toilettenabwasser wird heute in Kläranlagen aufwändig gereinigt, um es in akzeptabler Qualität in die Flüsse leiten zu können. Der dabei entstehende Klärschlamm wird verbrannt oder – wenn möglich – als Dünger eingesetzt. Es gäbe **effizientere Wege**, die im Toilettenabwasser enthaltenen Nährwerte zu nutzen.

Die EAWAG (Eidg. Anstalt für Wasser, Abwasser und Gewässerschutz) ist daran interessiert, neuartige Abwasserkonzepte zu entwickeln. Diese sollen langfristig – in 30, 40, 50 Jahren – die heutigen Systeme ersetzen und zu einer Umweltentlastung beitragen.

Zusammen mit der EAWAG installiert KraftWerk1 etwa ein Dutzend sogenannte **Trenntoiletten** (No-Mix) aus Schweden als Schweizer Pilotprojekt. Trenntoiletten weisen getrennte Ableitungen für Urin und Stuhl auf. Der Harnstoff im Urin verursacht einen hohen Teil der Aufwendungen der Kläranlagen. Durch eine Abtrennung des Urins kann dieser separat im Keller zwischengespeichert werden und z.B. nachts automatisch in die Kanalisation geleitet werden. Dadurch können – bei einer grösseren Verbreitung dieses Systems – Belastungsspitzen in der Kläranlage gemindert werden.

In der Zukunft könnte der gesammelte Urin auch abgepumpt bzw. nachts in der ARA aufgefangen werden, um ihn als **Dünger in der Landwirtschaft** einzusetzen. Dies kann den Einsatz von Kunstdüngern mindern.

Die eingesetzten No-Mix-Toiletten sind auch ausgesprochen **wassersparend**. Das Projekt wird von der EAWAG fachlich unterstützt, begleitet und ausgewertet.

 [zur Übersicht](#)

## Wärmedämmung

Die Heizenergie stellt eine wichtige Umweltbelastung durch Gebäude dar. Dies stimmt insbesondere bei der billigen und in der Schweiz weit verbreiteten Wärme aus Heizöl. Auf dem Areal Hardturm West besteht ein **Anschlusszwang an das Fernwärmenetz** der gut einen Kilometer entfernten Kehrichtverbrennungsanlage Josefstrasse. Die Stadt Zürich will so das Fernwärmenetz optimieren und die Infrastrukturkosten des Netzes niedrig halten. Diese Wärmeenergie ist mit nur relativ geringen Umweltbelastungen verbunden. Trotzdem – und auch weil die Fernwärmequelle nicht unbedingt beliebig lang garantiert werden kann – will KraftWerk1 einen guten Wärmedämmschutz.

Bei den Gebäuden wurde auf eine **überdurchschnittliche Wärmedämmung** geachtet. Das Zentralgebäude A ist mit 16cm Mineralwolle gedämmt, die Satellitengebäude B1, B2 und B3 mit 16cm Polystyrol. Üblich sind heute ca. 12cm.

Das Zentralgebäude A von KraftWerk1 hat den Minergie-Standard erreicht. Der Minergie-Standard ist ein Qualitätssiegel für Gebäude mit niedrigem Energieverbrauch bei hoher Behaglichkeit und guter Luftqualität, welches vom Amt für technische Anlagen und Lufthygiene des Kantons Zürich (ATAL) propagiert wird.

 [zur Übersicht](#)

## Bedarfslüftung

Bei sehr gut wärmedämmten Gebäuden wie denen von KraftWerk1 wird die Raumlüftung zu einer der wichtigsten Stellen, wo Heizwärme verloren geht. Um diese Verluste zu minimieren, wird im Zentralgebäude A eine Bedarfslüftung eingerichtet: Jeder Raum erhält eine eigene, unauffällige Frischluftzufuhr an der Decke, die Abluft wird in Küche und Bad abgezogen. Die Wärme aus der Abluft wird über einen Wärmetauscher auf dem Dach praktisch vollständig auf die frische Zuluft übertragen. So entstehen nur **sehr geringe Wärmeverluste**, und die Räume haben stets ein angenehmes Klima. Bei Bedarf kann zusätzlich immer noch durch die Fenster gelüftet werden.

Die Bedarfslüftung entfernt sehr wirksam das wichtigste Wohngift – Tabakrauch – aus der Wohnung. Die entstehenden Luftgeschwindigkeiten sind dennoch sehr niedrig und nicht spürbar. Die Luftfeuchtigkeit ist stets behaglich. Auch während längerer Abwesenheiten werden die Räume laufend mit frischer Luft versorgt. Durch Filter ist die Zuluft frei von Pollen, was für Allergiker – ca. ein Drittel der Bevölkerung – ein Vorteil ist. Das Zentralgebäude A wird in der Schweiz das erste Wohnhaus von dieser Grösse mit einer Bedarfslüftung sein.

 [zur Übersicht](#)

## Kochenergie

Strom im wörtlichen Sinne zu verbraten ist weder ökologisch besonders sinnvoll noch energiewirtschaftlich effizient. Erdgas bietet eine umweltschonendere Alternative. Gasherde erlauben schnelles und effizientes Kochen. Leider gibt es auf dem Areal Hardturm West **keine Stadtgasleitung**. Aufgrund des Anschlusszwangs für Fernheizwärme (s. Abschnitt Wärmedämmung) darf auch keine Gasleitung gebaut werden – es könnte ja jemand die Wohnung unerlaubterweise via Backofen heizen... So wird es eben doch in den Küchen einen Glaskeramikherd geben. Einzelne NutzerInnen haben derweil schon angekündigt, mit der Gasflasche zu kochen.

 [zur Übersicht](#)

## Wassersparkonzept

Wasserknappheit dürfte in Zukunft global zu einem immer wichtigeren **Krisenauslöser** werden, da heute Süß- und Grundwasserreserven schneller aufgebraucht werden, als sie sich regenerieren können. In der Schweiz ist die Wasserversorgung aber aufgrund der Alpen unkritisch. Trotzdem ist Wasser zum Verschwenden zu schade.

Im KraftWerk1 werden konsequent Wassersparttechnologien eingesetzt. Bei Waschmaschinen und WC-Spülungen wird auf geringen Wasserverbrauch bei gleicher Leistungsfähigkeit geachtet (s. Abschnitt Sanitärkonzept). Armaturen in Lavabo, Spühle und Dusche werden mit Durchflussbegrenzern zu Wasserspar-Einrichtungen ohne Komforteinbusse.

Wassersparen ergibt niedrige Wasserversorgungs- und Abwassergebühren.

## Solarstrom-Anlage

Auf den Häusern A, B2 und B3 wurden **41-kW-Solaranlagen installiert** (Solarstrom, Photovoltaik). Die Anlage ist von der Firma Enecolo geleast.

Die Leistungen betragen:

Haus A: 9.2 kW

Haus B2: 15.9 kW

Haus B3: 16kW

Die prognostizierte Jahresproduktion beträgt 36'000 kWh. Die Anlage deckt den allgemeinen Stromverbrauch sowie 10% des Gesamtstromverbrauches der Siedlung.

 [zur Übersicht](#)

## Elektrosmog

Die generelle Gefährlichkeit elektromagnetischer Felder (z.B. aus Hochspannungsmasten, Fahrleitungen, Stromkabeln, Mobiltelefonen) ist weder vollständig bekannt noch verstanden und ist daher umstritten. Gewisse Personen reagieren schon bei relativ schwachen Feldern z.B. mit Kopfschmerzen, Übelkeit oder Schlafstörungen, während andere unter gleichen Bedingungen beschwerdefrei sind. Aufgrund des unbekanntes Risikos kommt das **Vorsorgeprinzip** zum Zug: Nach Möglichkeiten sind potentielle Gefahren zu vermeiden.

Die wichtigsten Belastungsquellen im Innenbereich gehen von den elektrischen Geräten der BewohnerInnen selbst aus. Hier kann die Genossenschaft natürlich kaum Einfluss nehmen. Bei der Planung der **Gebäudeverkabelung** für Elektrizität und Telefon wurde aber auf eine minimale Belastung der BewohnerInnen geachtet. Nur die Wände im Kernbereich des Gebäudes sind verkabelt. So sind die peripher gelegenen Schlaf- und Wohnzimmer minimal belastet. Zudem werden keine Kabel rund um die Wände eines Zimmers herum geführt (was die Feldbelastung ansteigen lassen würde).

Als einzige mögliche externe Elektromogquelle kann die Tramfahrleitung auf der Hardturmstrasse gelten. Davon gehen aber höchstens geringe Belastungen aus. Auf der Seite Hardturmstrasse befinden sich auf dem KraftWerk1-Areal Büro- und Gewerberäume, aber keine Wohnungen.

 [zur Übersicht](#)

## Baubiologie

Im Innenraum sind vielerlei ökologische Fallstricke zu berücksichtigen. Um Wohngifte zu vermeiden, müssen Materialien sorgfältig ausgewählt werden. Deshalb wurde die **Negativliste für baubiologisch bedenkliche Baustoffe** des Hochbaudepartementes der Stadt Zürich in den Vertrag mit dem Totalunternehmer aufgenommen. Die ausführenden Handwerker müssen auf diese Materialien verzichten. Verstösse dagegen können beanstandet werden und müssen – ohne Aufpreis – rückgängig gemacht werden. Kompetente Mitglieder des Vorstandes der Genossenschaft werden auf der Baustelle präsent und auch diesbezüglich achtsam sein.

In KraftWerk1 sollen und werden aber auch BewohnerInnen ihre eigenen vier Wände bearbeiten. Das könnte zum baubiologischen Bumerang werden: So sind z.B. die Innenwände im Kraftwerk1 mit baubiologisch idealem Sumpfkalk verputzt. Auf diesen Putz sollte auch aus technischen Gründen nicht normale Dispersion gestrichen werden.

Aus solchen Gründen gibt es im KraftWerk1 **Fachpersonal**, welches die Aus- und Umbauten baufachlich und auch bauökologisch beraten wird.

Die Quelle für das anerkanntmassen wichtigste Wohngift werden wir allerdings nicht aus KraftWerk1 heraus bekommen: **Tabak**. Aber gegen den Qualm haben wir eine ebenso effiziente wie RaucherInnen-freundliche Lösung: siehe Abschnitt Bedarfslüftung.

 [zur Übersicht](#)

## Geräte

Im KraftWerk1 gibt es eine moderne Haustechnik. Strom- und Wärmeverbrauch werden wohnungsweise erfasst und können ausgewertet werden. Das ermöglicht z.B. eine **individuelle, verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung**. Die BewohnerInnen haben also selber eine Kontrolle über ihren Verbrauch. Das Gesamt-Verbrauchsprofil im KraftWerk1 wird jährlich veröffentlicht.

Bei Kaufentscheiden wird empfohlen, die Energieberatung der Stadt Zürich zu kontaktieren.

## Altlasten

Da das Hardturm-West-Areal früher eine Lastwagenfabrik beherbergte, tauchten schon früh Besorgnisse wegen Altlasten (z.B. Benzin oder ölverschmutztes Erdreich) auf. Altlasten waren aber keine bekannt. Im Laufe der Aushubarbeiten für das Fundament wurden dann aber im Herbst 99 tatsächlich drei kleinere Altlasten gefunden. Es handelte sich um einen Heizöltank, dieselschmutztes Erdreich und Kohleresten (vermutlich aus früherem Esse-Betrieb). Die Altlasten wurden vollständig entfernt und geordnet entsorgt.

 [zur Übersicht](#)

## Radon

Das Problem: Radon ist ein natürliches, radioaktives Gas, welches aus dem natürlichen Untergrund via Keller in die Häuser diffundieren kann. Das Gas kann insbesondere bei stark wärmegeämmten Häusern zu einer Belastung im Innenraum werden, wenn nicht ausreichend gelüftet wird. Die Radonabgabe des Untergrunds kann kleinräumig stark variieren.

Die "Lösung": KraftWerk1 ist keine 100 Meter vom Limmatufer entfernt. Die Fundamente stehen somit im Grundwasser und müssen **wasserdicht** ausgeführt werden. Dadurch kann sich auch kein Radon in den Räumen ansammeln.