

Netto null bis 2040



Wie die Stadt Zürich
klimaschonend bauen will

**Die Sonderpublikation «Netto null bis 2040»
ist in Zusammenarbeit zwischen der Stadt Zürich
und *espazium – Der Verlag für Baukultur*
entstanden.**



**Die Beiträge und die Links aus dieser Publikation
sind in unserem E-Dossier «Netto-Null» online
abrufbar:
espazium.ch/de/aktuelles/bauen-fuer-netto-null
oder via QR-Code:**





Titelbild

Blick vom Aufenthaltsbereich auf dem Dach des Schulhauses Allmend in das 2000-Watt-Areal Greencity in Zürich-Manegg. Das Schulhaus (Architektur: Studio Burkhardt; Landschaftsarchitektur: Ganz Landschaftsarchitekt*innen) erfüllt die Anforderungen des Gebäudestandards Minergie-A-Eco und ist deshalb beim Bau und Betrieb weitaus klimaschonender als ein konventioneller Neubau.

FOTO: MATTHIAS VOLLMER, ZÜRICH

INHALT

- 4 Editorial
André Odermatt

HINTERGRUND

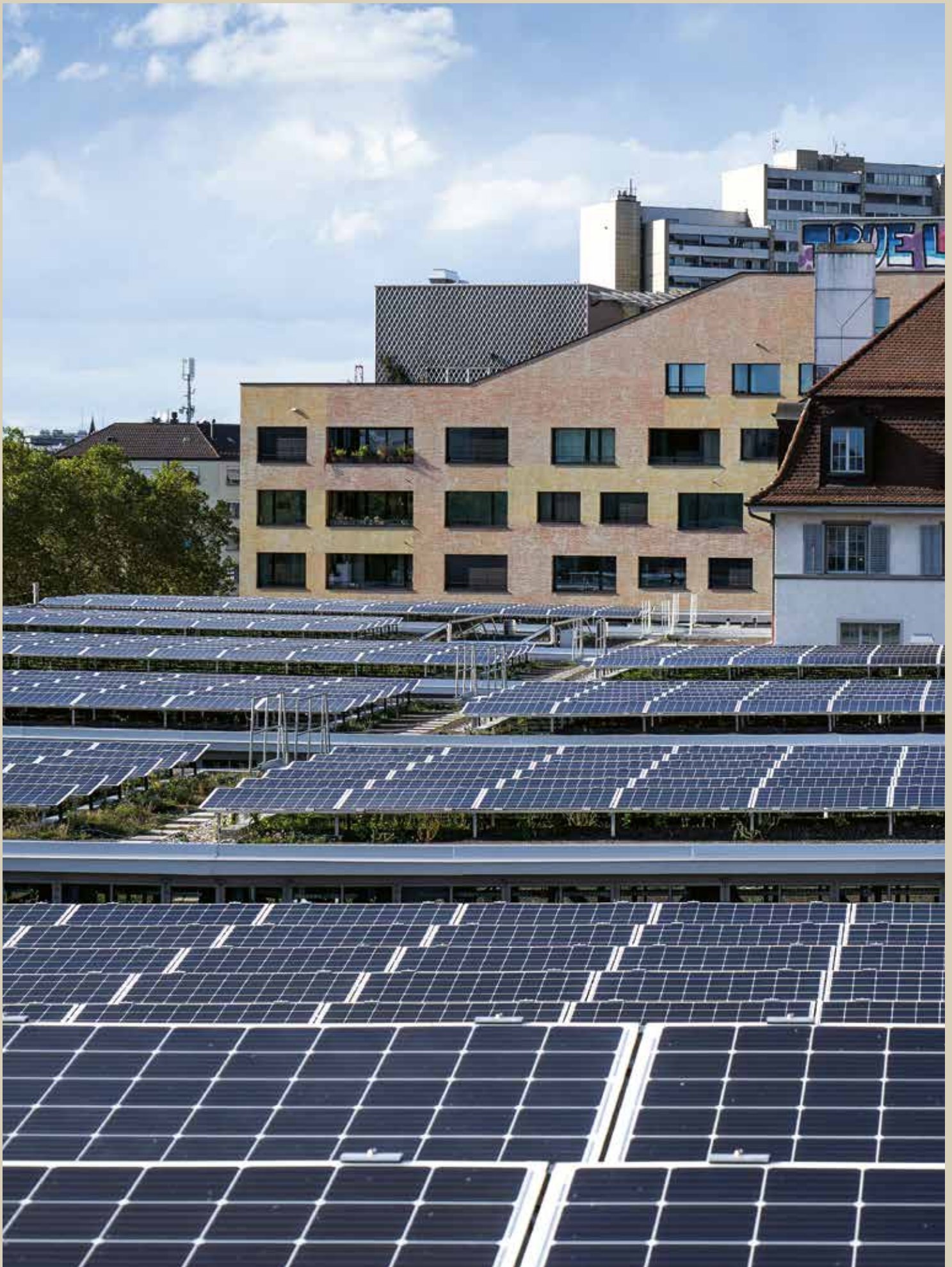
- 6 Eine Stadt auf dem Weg zu netto null
Salome Bessenich
- 18 Forschen, bilanzieren und abwägen – bevor die Stadt baut
Remo Bürgi
- 22 Ersatz für 20 000 fossil betriebene Heizungsanlagen
Paul Knüsel

DEBATTE

- 14 «Allen ist klar: Der Erhalt von Gebäuden ist wichtig»
Moderation: Paul Knüsel

PRAXISBEISPIELE

- 13 Energieversorgung: Fernwärme auf der Überholspur
Redaktion TEC21
- 21 Wärmeversorgung: ohne Kamin, wie vor über 100 Jahren
Redaktion TEC21
- 26 Energieplanung: ein guter Plan, nicht nur für die Behörde
Redaktion TEC21
- 27 Kreislaufwirtschaft: ein Kindergarten als Re-Use-Pionierumbau
Remo Bürgi
- 28 Erhalten und Umnutzen: vom Radiostudio zum Schulhaus
Remo Bürgi
- 30 Bauen für Netto-Null: mehrere Fliegen mit einer Klappe
Redaktion TEC21
- 31 Infoservice und Weblinks
- 32 Impressum



1 Nachhaltiges Bauen mit geringer CO₂-Emission im Gefüge einer Stadt: Der Blick vom Tramdepot Elisabethenstrasse zeigt unterschiedliche Ansätze für die Reduktion von Treibhausgasen wie die lokale Nutzung von Solarenergie oder eine Optimierung der Ressourceneffizienz bei der Genossenschaftssiedlung Kalkbreite (gelbes Gebäude in der Bildmitte).

FOTO: AHB STADT ZÜRICH

EDITORIAL



André Odermatt

Netto null direkte Treibhausgasemissionen bis 2040 – das ist das erklärte Ziel der Stadt Zürich. Für die Stadtverwaltung selbst sogar schon bis 2035. Und auch die indirekten Emissionen wollen wir in der Stadt Zürich deutlich reduzieren, nämlich um 30 % gegenüber 1990. Vor gut einem Jahr hat die Städtzürcher Stimmbevölkerung diesem Klimaschutzziel mit 75 % an der Urne deutlich zugestimmt.

Der Gebäudebereich ist für rund 30 % der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Entsprechend gross ist auch sein Potenzial, wenn es um deren Reduktion geht. Dabei sind wir als Stadt Zürich, aber auch die privaten Eigentümer:innen und Bauherrschaften gefordert. Wir alle müssen an einem Strang ziehen, um das gesteckte Klimaziel zu erreichen.

Das Netto-Null-Ziel und die Richtung kennen wir – und auf dem Weg dorthin werden wir immer trittsicherer: Vieles wissen wir bereits, anderes probieren wir gerade aus, einige Lösungen kennen wir vielleicht noch gar nicht. Aber wir sind dran, beschäftigen uns intensiv mit den anspruchsvollen Facetten des nachhaltigen Bauens und setzen schon verschiedenste Massnahmen um – vom Ersatz fossil betriebener Heizungen über Pilotprojekte mit wiederverwerteten Bauteilen bis zur Fernwärmeversorgung.

Es tut sich etwas in der Stadt Zürich. Diese Sonderausgabe gibt einen Einblick in die vielseitigen Projekte und Planungen für einen klimaneutralen Städtebau. Lassen Sie sich von den verschiedenen Erfahrungsberichten und Beispielen inspirieren!

*Stadtrat Dr. André Odermatt,
Vorsteher Hochbaudepartement Stadt Zürich*



1 Das Bestehende weiternutzen und ressourcenschonend weiterentwickeln: das Schütze-Areal mit der Erweiterung eines Schulgebäudes (Jonas Wüest Architekten, Landschaftsarchitektur: Planikum, 2019) und der Umwandlung von Aussenflächen in eine öffentliche Park- und Spielanlage.

FOTO: THEODOR STALDER, ZÜRICH

EINE STADT AUF DEM WEG ZU NETTO NULL

Zürich will bis 2040 klimaneutral werden. Viele Lebensbereiche müssen sich verändern – auch die Art und Weise, wie wir bauen und heizen. Das Ziel für den Gebäudebereich ist gesetzt. Die öffentliche Hand und die Immobilienwirtschaft werden voneinander lernen, wie der Weg dorthin aussehen soll.

■ «So bald wie möglich» soll die internationale Staatengemeinschaft frei von Treibhausgasemissionen werden, hält das Klimaabkommen von Paris fest. «Bis 2050» werde die Schweiz klimaneutral, versprechen Bundesrat und Parlament analog zu vielen anderen Ländern aus der Europäischen Union. «Netto null bis 2040» beschloss sogar die Stadtzürcher Bevölkerung mit 75 % der Stimmen vor einem Jahr. Noch ambitionierter ist die Stadtverwaltung: Bis 2035 will die Behörde keine direkten Treibhausgasemissionen mehr verursachen.

Eine ausgeglichene Bilanz, netto null oder klimaneutral meint jeweils dasselbe: Unter dem Strich werden nur noch so viele Treibhausgase (THG) emittiert – CO₂ im Verkehr, im Gebäudebereich und in der Abfallverwertung beziehungsweise Methan durch die Landwirtschaft – wie zeitgleich gespeichert werden können (vgl. «Negativemissionen», S. 8). Für die globale Perspektive bedeutet netto null: Werden keine zusätzlichen THG mehr ausgestossen, stabilisiert sich der Gehalt in der Atmosphäre. Das ist eine Grundbedingung dafür, dass die mittlere Erderwärmung nicht über 1,5 °C ansteigt.

Hausgemacht und importiert

Die Stadtzürcher Klimaziele beziehen sich auf die eigenen Territoriumsgrenzen: In zwölf Jahren soll die Verwaltung und fünf Jahre später die ganze Stadt weitgehend treibhausgasfrei funktionieren. Was danach beim Wohnen, Pendeln oder in der

Freizeit weiterhin entweicht, muss aus der Atmosphäre wieder entfernt und gespeichert werden können.

Wie gross der Transformationsbedarf ist, zeigt der Vergleich mit dem Stand heute: Aktuell liegt die Pro-Kopf-THG-Bilanz bei 3.1 t jährlich; so viele direkte Emissionen verursachen Heizen, Duschen, Kochen, Einkaufen, Autofahren und alle übrigen Tätigkeiten auf Stadtgebiet. Rahel Gessler, Leiterin Geschäftsbereich Klima- und Umweltprojekte und -programme bei Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ), schätzt, dass höchstens 0.5 t CO₂ pro Person und Jahr als Negativemissionen kompensierbar wären. Deshalb ist klar: «Wir müssen mit den direkten THG-Emissionen so nah wie möglich an brutto null.»

Zürich will aber auch importierte Effekte reduzieren. Hier konsumierte Güter, Lebensmittel, Baumaterialien und Dienstleistungen verursachen ausserhalb der Stadt – bei der Produktion und entlang der Lieferketten – sogenannte graue Emissionen. Die Bilanz der indirekt erzeugten Treibhausgase liegt aktuell bei 10 t pro Kopf und Jahr. Gemäss dem städtischen Klimaziel sind die indirekten Emissionen im Vergleich zu 1990 um 30 % zu reduzieren. Der Referenzwert und der Zielpfad sind noch in Erarbeitung (vgl. «Basiswert 1990», S. 11).

Weniger direkte Emissionen

Bei den direkten Emissionen lässt sich das Absenken dagegen einfacher quantifizieren. Als Beispiel die Dekarbonisierung



2 Stollen für die Verbindung der Fernwärmeversorgungsgebiete in Zürich-Nord und Zürich-West.

FOTO: ERZ STADT ZÜRICH

NEGATIVEMISSIONEN: WIE VIEL CO₂ KANN ZÜRICH SELBST SPEICHERN?

«Netto null» meint den weiterhin positiven, nicht vollständig reduzierbaren Treibhausgasausstoss abzüglich der «Negativemissionen». Letztere umfassen denjenigen Anteil von CO₂, der aus der Atmosphäre entnommen werden kann. Eine CO₂-Entnahme ist möglich durch biologische Senken wie Wälder und Moore, die viel Kohlenstoff (als Ausgangsprodukt für CO₂) in der Biomasse und im Boden binden. Technische Eingriffe liess die Stadt zudem bei Kehrlichtverbrennungsanlagen untersuchen. Der Befund: Die CO₂-Entnahme beim Rauchgas ist möglich. Doch eine dauerhafte Speicherung würde bedeuten: Das aus der Luft entnommene CO₂ muss ins Ausland exportiert werden, weil erste Lagerstätten dafür zum Beispiel in Island oder Norwegen entstehen.

der individuellen und öffentlichen Stadtmobilität: Hier setzt die Stadt auf Massnahmen, die das Verkehrsaufkommen verringern und die Elektromobilität fördern. Industriebetriebe, die in der Stadt angesiedelt sind, sollen ihre Verarbeitungsprozesse vor Ort ebenfalls fossilfrei organisieren. Der CO₂-Fussabdruck berücksichtigt ebenso die Bereiche Ernährung und Flugverkehr. Deren spezifische Emissionen sind zwar gleich gross wie der gesamte direkte THG-Ausstoss der Stadt; aber sie werden indirekt verursacht. Ihre Reduktion kann die Verwaltung darum nur beschränkt fördern, zum Beispiel über Informationskampagnen oder Beratungsangebote.

Die CO₂-Emissionsbilanz von Gebäuden und der Wärmeversorgung können die Politik und die Verwaltung hingegen direkt beeinflussen. Das Reduktionspotenzial ist erheblich: 55 % der städtischen Direktmissionen entstehen beim Heizen von Wohnungen, Büros und Läden; 60 % des Wärmebedarfs werden aus fossilem Brennstoff erzeugt. «Die CO₂-Quellen auf Stadtgebiet sind zum Versiegen zu bringen», bestätigt Silvia Banfi Frost, Energiebeauftragte der Stadt Zürich. Dementsprechend bereitet die Behörde einen koordinierten Ausstieg aus der fossilen Wärmeversorgung für öffentliche und private Liegenschaften vor (vgl. «Ersatz für 20 000 fossil betriebene Heizungsanlagen», S. 23).

Im Fokus steht ein vollständiger Ersatz der Öl- und Gasheizungen durch Alternativen mit erneuerbaren Energieträgern. «Überall dort, wo Erd- oder Luftwärmepumpen nicht möglich sind, braucht es

einen Wärmeverbund. Und generell ist die Rate der Gebäudesanierungen zu erhöhen, damit der Heizwärmebedarf sinkt», so Banfi Frost. Kantonale Vorschriften und stadteigene Vorgaben für ein energieeffizientes Bauen und den Einsatz von erneuerbaren Energien geben die Richtung bereits vor: Die direkten Emissionen aus der Gebäudenutzung sinken schon länger.

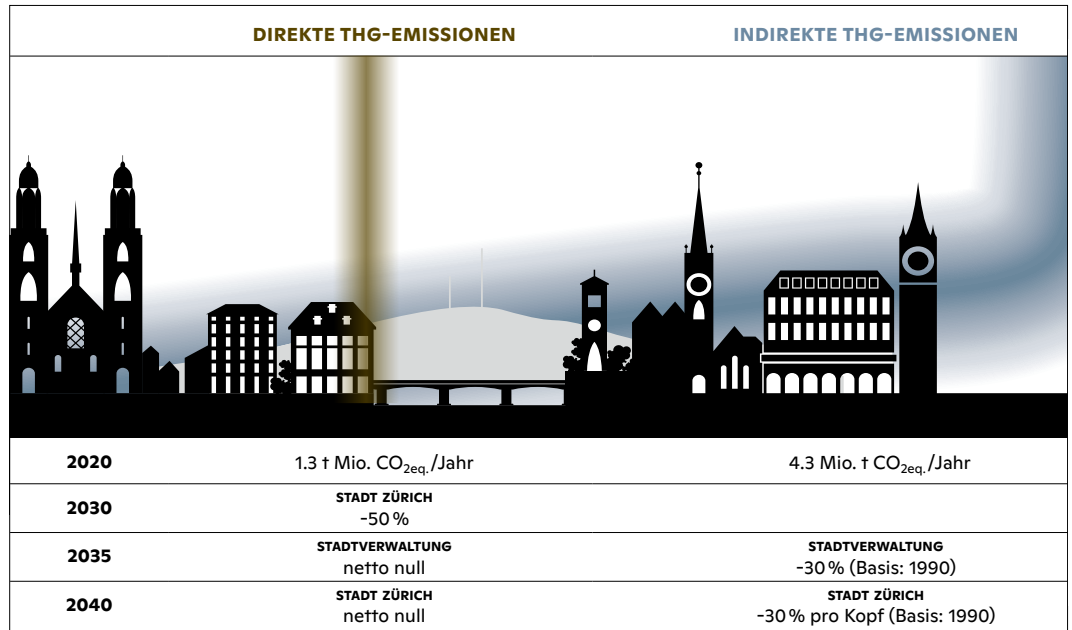
Mehr tun im Baubereich

Um den Baubereich noch klimaverträglicher zu machen, braucht es aber mehr. Auf kommunaler Ebene lassen sich mehrere Trümpfe gleichzeitig ausspielen: Als Planungsbehörde kann die Verwaltung erste Weichen stellen und von privaten Bauherrschaften einfordern, was übergeordnetes Recht zur Reduktion der grauen Emissionen zulässt. Mehr Einfluss nehmen kann die Stadt dagegen beim Festsetzen von Gestaltungsplänen. In solchen Verfahren werden heute schon Vorgaben zur Begrenzung der grauen Energie definiert. Wird bei Arealüberbauungen ein Konkurrenzverfahren durchgeführt, kann die Stadt versuchen, die Grundeigentümer:innen zu überzeugen, sich über die gesetzlichen Vorgaben hinaus für den Netto-Null-Beschluss einzusetzen.

Damit nicht genug: Mit der kommunalen Energieplanung (vgl. «Ein guter Plan, nicht nur für die Behörde», S. 26) erhält die Stadtbehörde ein Instrument, um die öffentliche, klimaschonende Wärmeversorgung auszubauen. Ein Koordinationsbedarf dafür besteht etwa in Verdichtungs- oder dichten Kernzonen (vgl. «Ohne

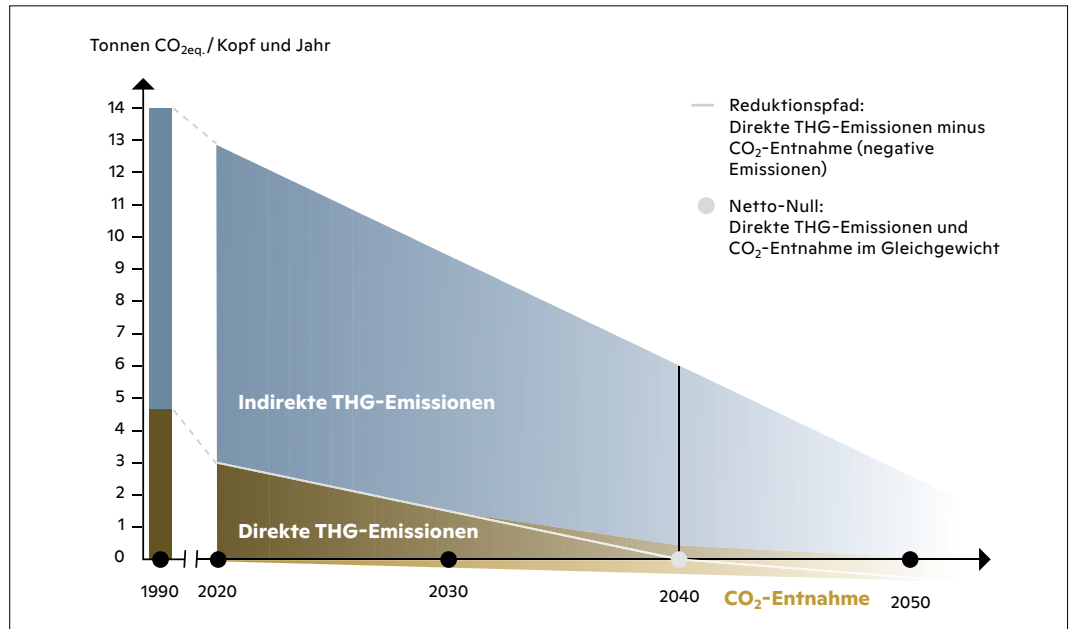
3 Die Stadt Zürich muss ihre auf eigenem Territorium direkt verursachten Treibhausgasemissionen bis 2040 auf netto null senken; die Stadtverwaltung in ihrem Verantwortungsbereich bis 2035. Das Klimaziel beinhaltet auch eine Reduktion der indirekten Emissionen, die über den Konsum von importierten Gütern ausserhalb des Stadtgebiets entstehen.

QUELLE: STADT ZÜRICH



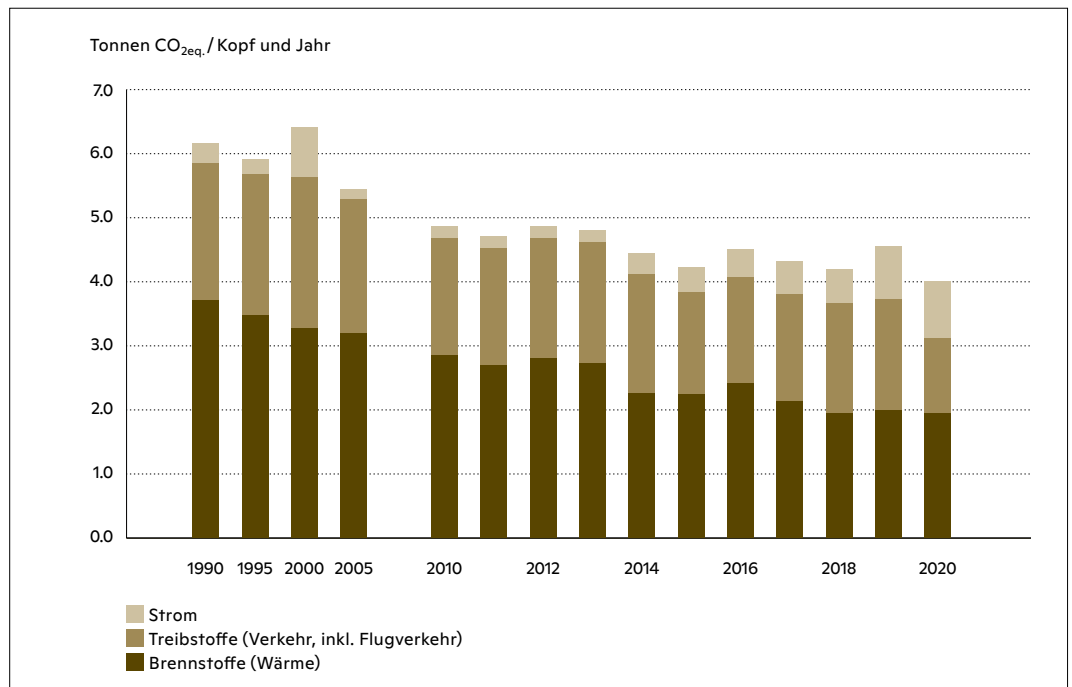
4 Um die Netto-Null-Ziele der Stadt Zürich bei den direkten und indirekten THG-Emissionen zu erreichen, muss der bisherige Absenkpfad verschärft werden. Im Vergleich zu den Massnahmen für die 2000-Watt-Gesellschaft werden der Umfang des Reduktionssystems erweitert und das Tempo erhöht.

GRAFIK: STADT ZÜRICH



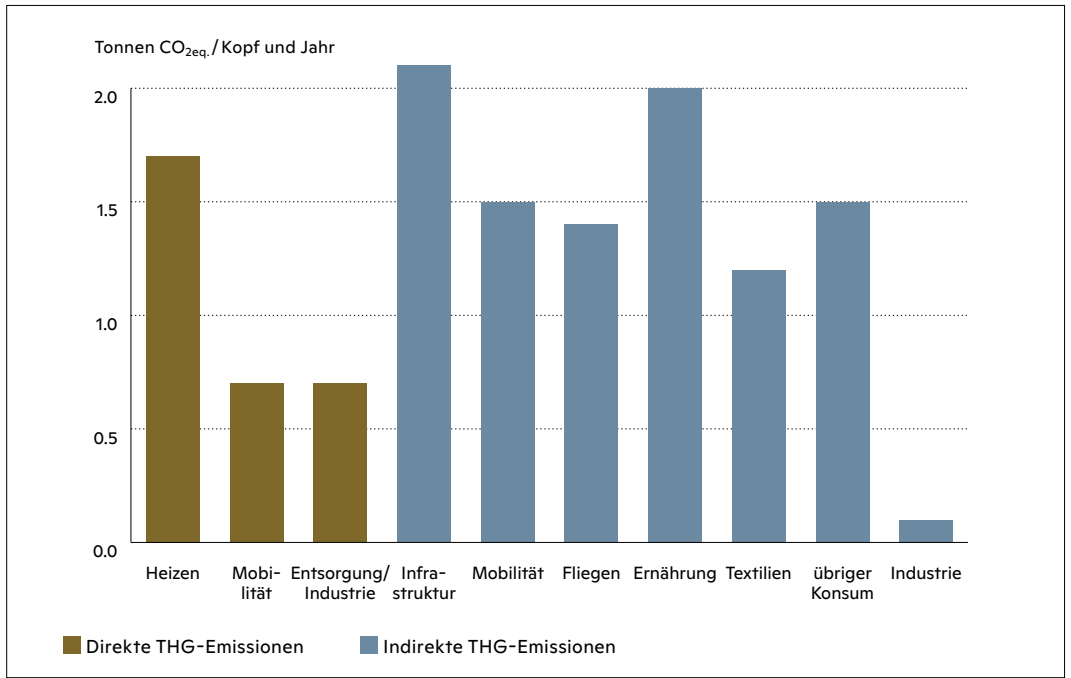
5 Verlauf der direkten, energiebedingten THG-Emissionen (pro Kopf und Jahr) für die Stadt Zürich, aufgeteilt auf konsumierte Energieträger. Die Bilanzierung beruht auf der 2000-Watt-Methodik und enthält auch indirekte Emissionen aus den energiebedingten Vorketten und dem Flugverkehr. Emissionen der Abfallentsorgung werden dem Konsum angerechnet und sind hier nicht ausgewiesen.

GRAFIK: STADT ZÜRICH



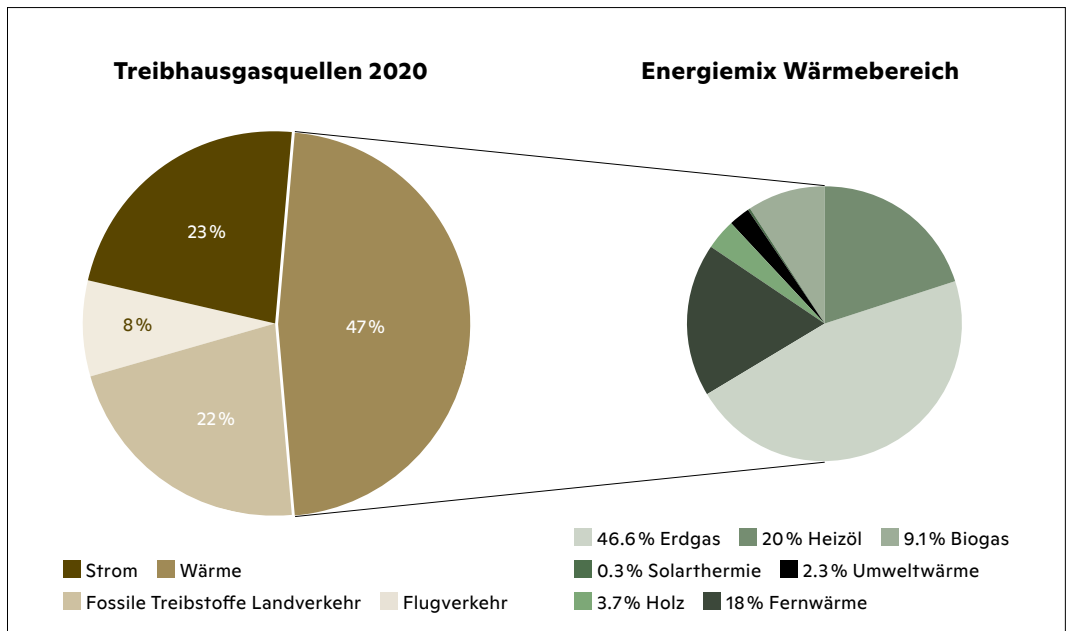
6 Direkte und indirekte THG-Emissionen (pro Kopf und Jahr; 2020) für die Stadt Zürich aufgeteilt nach Konsumbereich. Diese Bilanzierung stimmt mit den Standards der internationalen Klimakonvention überein. Treibhausgase aus energiebedingten Vorketten und dem Flugverkehr sind als indirekte Emissionen deklariert.

GRAFIK: STADT ZÜRICH



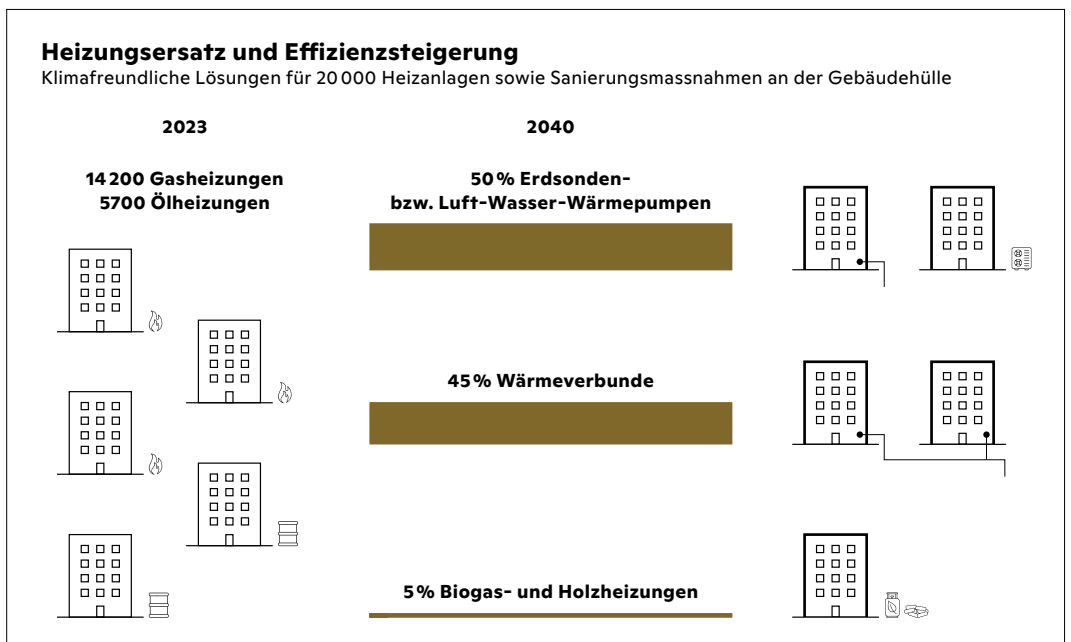
7 Bilanz der THG-Emissionen für die Stadt Zürich aufgeteilt nach Energieträger, die gemäss 2000-Watt-Methodik auch die Emissionen aus den Vorketten enthalten. Die Grafik rechts veranschaulicht den detaillierten Energiemix für den Wärmebereich; der Stromkonsum für den Antrieb von Wärmepumpen ist zusätzlich eingerechnet.

QUELLE: STADT ZÜRICH



8 Reduktion von direkten Treibhausgasemissionen: Ziele und Optionen für die Strategie zum koordinierten Ersatz der fossilen Heizungsanlagen in privaten und öffentlichen Liegenschaften.

QUELLE: STADT ZÜRICH



Kamin, wie vor über 100 Jahren», S. 21). Zu guter Letzt ist die Stadt Zürich auch eine grosse Immobilieneigentümerin. Fast 10 % der 55 000 Gebäude auf Stadtgebiet sind eigene Wohnhäuser und Grosssiedlungen sowie grosse und kleine Bauten für Verwaltung, Bildung, Kultur und Gesundheit. Verschiedene Dienstabteilungen kümmern sich um die Projektentwicklung ebenso wie um die Bewirtschaftungsstrategie: Wie klimaschonend werden Schulhäuser, Alterszentren, Museen und Spitäler gepflegt und instand gesetzt? Mit welchen Materialien werden sie erneuert, erweitert oder ersetzt? Und wie werden diese Liegenschaften beheizt? «Allein für Schulhäuser investieren wir jährlich über 150 Millionen Franken. Wie wir den Bestand weiterentwickeln, ist für Netto-Null entscheidend», erklärt Benjamin Leimgruber, Leiter Bereich Schulbauten Immobilien Stadt Zürich.

Evaluationen und Bilanzen

Dass ihr eigener Einfluss über die Betriebsenergie und direkte THG-Emissionen hinausgeht, ist sich die Stadtverwaltung bei eigenen Bauvorhaben bewusst. Ihre internen Standards und Instrumente zur Erfassung und Bewertung von grauer Energie geniessen schweizweit einen pionierhaften Ruf: Ein Variantenstudium in der Projektentwicklung gehört ebenso zur Tagesroutine wie die ökologische Vorprüfung in Wettbewerbsverfahren. Immer wieder taucht die Frage nach dem Umgang mit dem Bestand auf: Wie klimafreundlich ist ein Ersatzneubau? In jüngster Zeit wurden öffentliche und private Bauvorhaben wiederholt kritisiert, weil Rückbau und Ersatz einer Weiterentwicklung im Bestand vorgezogen wurden, wodurch die bereits aufgewendeten Ressourcen vernichtet werden und neue Emissionen beim Bau anfallen.

Auch die Zürcher Stadtverwaltung befasst sich mit solchen Grundsatzentscheidungen und projektbezogenen Interessenabwägungen. Tatsächlich hat die Stadt in ihren strategischen Variantenentscheiden nicht nur die CO₂-Bilanz zu beachten. Benjamin Leimgruber präzisiert die Güterabwägung bei internen Projektevaluationen: «Das sind ganz grundsätzliche Diskussionen, die weit über die Bestandsfrage hinausgehen. Nutzungsanforderungen, Raumstandards, Normen und Sicherheiten gelten unter der Zielsetzung Netto-Null-Emissionen weiterhin.» Deshalb sei eine Gewichtung der einzelnen Anforderungen jeweils von Fall zu Fall erforderlich.

Die Reduktion von direkten und indirekten THG-Emissionen ist ihrerseits ein zentraler Bestandteil von projektbegleitenden

Nachhaltigkeitsanalysen. Bei der Betrachtung einzelner Projekte sind insofern weitere ökologische, soziale und ökonomische Kriterien zu berücksichtigen. Allerdings gilt: Jede projektspezifische Gewichtung darf das Reduktionsziel für das gesamte Immobilien-Portfolio nicht gefährden.

Freiwilliges Mitwirken

Was für die städtischen Organisationseinheiten verbindlich ist, können private Gebäudeeigentümer:innen freiwillig tun. Um das Netto-Null-Ziel auf breiter Basis umzusetzen, sollen auch sie die Emissionsbilanz im Lebenszyklus ihrer Liegenschaften verbessern. So gibt es Gebäudelabels, die eine Begrenzung der grauen Energie beinhalten. Und die Stadtbehörde kann gegenüber privaten Bauherrschaften spezifische Vorgaben bei der Erarbeitung von Gestaltungsplänen und Sonderbauvorschriften einbringen. Allerdings setzen bislang weder kantonales noch nationales Recht auf verbindliche Limiten für indirekte CO₂-Emissionen bei der Erstellung von Gebäuden. Eine Verpflichtung, die mit den Anforderungen an einen energieeffizienten Betrieb vergleichbar sind, scheint für die Erstellung noch in weiter Ferne.

Was generell interessiert: Welches sind die Stellschrauben zur Reduktion von indirekten, grauen Emissionen? Gemäss Niko Heeren, Leiter der Fachstelle Umweltgerechtes Bauen im Amt für Hochbauten, sind die wirkungsvollsten: «Erhalten, sanieren, umbauen, wiederverwenden und recyceln.» Falls Neues gebaut werde, sei es kreislauffähig und ressourceneffizient zu erstellen. Optionen mit ähnlicher Wirkung sind ebenfalls: Holz anstelle von Beton, eine höhere Materialeffizienz sowie mehr Suffizienz bei den Nutzflächen. Das Ziel der Stadt, 30% weniger indirektes CO₂ bei der Erstellung von Neubauten, sei schon heute umsetzbar: «Aber nur, wenn alle Register gezogen werden», ergänzt der Fachstellenleiter (vgl. «Forschen, bilanzieren und abwägen – bevor die Stadt baut», S. 19). Eigene Potenzialabschätzungen ergeben allerdings, dass die Baustoffindustrie einen bedeutenden Hebel zur Reduktion von indirekten THG-Emissionen besitzt. «Langfristig führt kein Weg daran vorbei, Baumaterialien wie Zement, Stahl oder Holz vollständig CO₂-frei herzustellen», führt Heeren aus.

Spielregeln anpassen

Eine substanzielle Reduktion der indirekten Emissionen beim Bauen ist möglich, die Handlungsspielräume aber sind begrenzt, wie bei allen indirekten Emissionen. Die UGZ-Verantwortliche Rahel Gess-

BASISWERT 1990: DATENGRUNDLAGEN UND MONITORING

Das Jahr 1990 bildet die Referenz für den staatlichen Klimaschutz. Damals fand in Genf die zweite internationale Weltklimakonferenz statt, in deren Folge die UN-Rahmenklimakonvention beschlossen wurde. Seither formulierte Reduktionsziele beziehen sich jeweils auf den damaligen Stand der THG-Emissionen. Die Schweiz strebte zum Beispiel für 2020 eine Reduktion um 20% an; die laufenden Erhebungen im nationalen Treibhausgasinventar ergaben, dass dieses Zwischenziel nicht erreicht wurde.

Herausfordernd für die Stadt Zürich ist, die territorialen Emissionen für das Basisjahr in der Retrospektive abzuschätzen. Es fehlen verlässliche Datengrundlagen, die sich mit heutigen Bilanzen vergleichen lassen. Erst wenn solche Bilanzen vorliegen, kann unter anderem das Reduktionsziel von –30% verbindlich und überprüfbar abgeleitet werden.

STADTENTWICKLUNG: WACHSTUM ALS DILEMMA FÜR NETTO-NULL?

Mehr bauen, um nach innen zu wachsen, und gleichzeitig weniger bis gar keine Treibhausgase ausstossen: Geht das zusammen? Das Wachstumsdilemma, das in globalen und nationalen Klimadebatten erörtert wird, begleitet auch die lokale Umsetzung des Netto-Null-Ziels in Zürich: Im vergangenen Jahrzehnt ist die Stadtbevölkerung um beinahe 50 000 Menschen angewachsen; in den folgenden knapp 20 Jahren dürften nochmals 60 000 Personen mehr in der Stadt heimisch werden, aufgrund von Zuwanderung, steigender Geburtenzahlen sowie höherer Lebenserwartung. Die Stadtverwaltung rechnet bis 2040 mit einer Bevölkerung von rund 510 000 Zürcherinnen und Zürchern. Die Voraussetzung für eine qualitativ hochstehende Entwicklung schafft der behördenverbindliche Richtplan. Dafür ist zusätzlicher Wohnraum bereitzustellen; die Nutzfläche im Bestand reicht mit dem heutigen Flächenkonsum nicht aus. Zusätzlich braucht es mehr Infrastruktur

wie Kindergärten, Kindertagesstätten und Schulhäuser. Und weil auch die Generation der Babyboomer älter wird, muss die Stadtbehörde zusätzlich Pflegezentren und altersgerechten Wohnraum bereitstellen.

Zudem fordert die Bevölkerung weitere Leistungen: Vor gut zehn Jahren beschloss das Stimmvolk das «Drittelsziel» für die städtische Wohnpolitik: Bis 2050 ist der Anteil gemeinnütziger Wohnungen am Gesamtmarkt von 25 % auf 33 % zu erhöhen. Für die Umsetzung zeichnet sich eine städtische und genossenschaftliche Bauoffensive ab. Bis 2030 erwartet der Stadtrat, dass über 1000 zusätzliche Wohnungen unter anderem mithilfe von Ersatzneubauten entstehen sollen.

Über die Stadtgrenzen hinausdenken

Für die territoriale CO₂-Bilanz bedeutet diese Wachstumsprognose: Die direkten und indirekten Emissionen drohen weiter anzusteigen und stellen den Netto-Null-Pfad infrage. Wird die Perspektive aber erweitert,

wird aus dem negativen Befund ein positiver Input: «Die qualitätsvolle Siedlungsentwicklung an zentralen Lagen ist selbst eine ökologische Antwort auf das prognostizierte Wachstum», erklärt Sandra Nigsch, Co-Leiterin Raumentwicklung und Planung beim Amt für Städtebau. Denn jedes Individuum, das in Zürich wohne, brauche durchschnittlich weniger Platz zum Wohnen und lege kürzere Wege zurück. Auch der städtische Verkehrsbetrieb funktioniere effizienter als ein motorisiertes Pendeln über weite Distanzen.

Lässt es sich in einer Stadt also ökologischer leben als ausserhalb? Nicht in jedem Fall, «aber im Durchschnitt verursacht es weniger THG-Emissionen», bestätigt Nigsch. Insofern entlastet ein wachsendes Zürich den Druck auf die Landschaft. «Obwohl solche indirekten Leistungen in keiner städtischen THG-Bilanz auftauchen: Wir müssen über die Grenzen unseres Systems hinausdenken.»

ler erklärt, letztlich sei die Stadt darauf angewiesen, dass die produzierende Industrie auch in anderen Regionen und Ländern ihre CO₂-Bilanz verbessert. «Erst dann können wir THG-freie Ware importieren und die indirekten Emissionen markant senken», so Gessler. Auch die breite Bevölkerung geht das etwas an: Sie nimmt eine wichtige Rolle ein, weil sie ebenfalls viel zum Klimaziel beitragen kann, nicht nur mit dem individuellen Verhalten, sondern als Gesellschaft: «Ihre Werthaltung ist der wichtigste Schalthebel, der die weitere Entwicklung erst möglich macht. Nur so können sich die Spielregeln in allen Konsumsektoren langsam verändern und die Emissionen auf netto null sinken.»

Von der Stadt zu den Privaten

Der Weg von der Vision einer klimaneutralen Stadt über den Zielpfad bis zur praktischen Umsetzung ist also weit und verzweigt (vgl. «Stadtentwicklung», oben). Obwohl die ersten Etappen absehbar sind, zeichnen sich auch Hürden ab. So könnte das prognostizierte Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum, das unter anderem mit einer Innenentwicklung von urbanen Zentren aufgefangen werden soll, zu einem Konflikt mit dem Netto-Null-Ziel führen. Falls letzteres nur auf das eigene Territorium beschränkt bleiben soll. Insofern genügt es nicht, wenn sich nur eine Stadt und

deren Bauverantwortliche darum kümmern, Netto-Null zu erreichen. Private Akteur:innen aus Immobilienwirtschaft und Bauindustrie müssen ihren Handlungsspielraum ebenso nutzen und ihre Verantwortung wahrnehmen, über einzelne Leuchtturmprojekte hinaus. Ein freiwilliges Engagement oder das Prinzip Hoffnung reichen aber nicht, um alle Bauherrschaften, Planende und Baustoffproduzenten auf den Netto-Null-Pfad zu lenken. Effektiv fördern die aktuellen gesetzlichen und marktwirtschaftlichen Rahmenbedingungen das Netto-Null-Prinzip zu wenig.

Wobei das Reduktionsziel für die THG-Emissionen ja nicht nur das Bauen betrifft: «Letztlich geht es um die Emissionen in allen Konsumbereichen», erklärt Sandra Nigsch, Co-Leiterin Raumentwicklung und Planung beim Amt für Städtebau. Ein nationales CO₂-Gesetz könnte die Anforderungen in allen Sektoren vereinheitlichen und die Grundlagen für das Bauen, die Mobilität, die Ernährung und die Industrie gesetzlich gleichberechtigt regeln. Denn der Atmosphäre ist es letztlich egal, wie und wo die Treibhausgase ausgestossen werden. Aber auf die anderen zu warten, ist für Nigsch keine Option: «Wir wollen und müssen jetzt vorwärtsmachen.» Manche Ziele erreicht man, indem man sie setzt; manche Wege entstehen, indem man sie geht. On y va!

FERNWÄRME AUF DER ÜBERHOLSPUR

Nachdem die Behörde einen Ausbau beantragt und das Stimmvolk den Kredit bewilligt hat, meldet ERZ: Die Nachfrage und das Netz für die städtische Fernwärmeversorgung wachsen schneller als geplant.

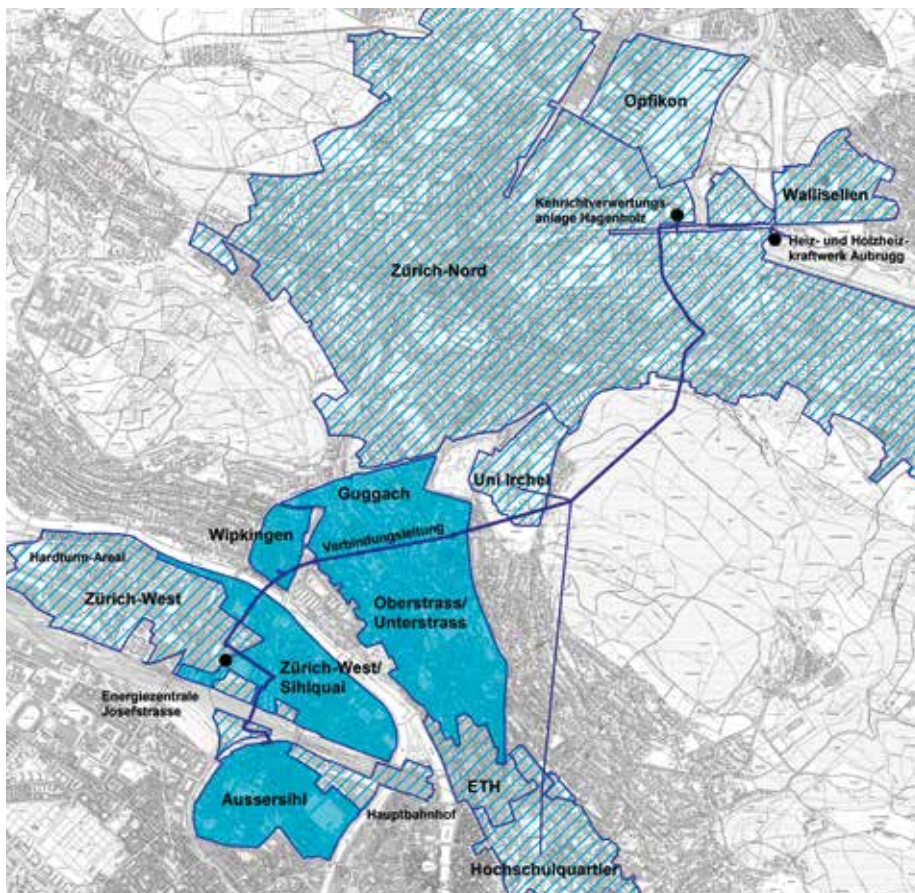
Baustellen werden nicht immer als mühsam wahrgenommen. Bei Zürcher Hauseigentümer:innen lösen sie sogar Vorfreude aus: Kaum liegt ein Graben im benachbarten Strassenzug offen, häufen sich die Anfragen bei Entsorgung+Recycling Zürich (ERZ), ob ein sofortiger Anschluss an das erweiterte Fernwärmenetz möglich sei. Seit letztem Herbst wird in den Stadtkreisen 4, 5, 6 und 10 gebaut, um die Infrastruktur für eine postfossile Energieversorgung umzurüsten. Die für den Ausbau verantwortlichen Stellen freuen sich ihrerseits, wie schnell es inzwischen vorwärtsgeht.

Daniel Ponca, ERZ-Projektleiter für Grossprojekte, freut sich über jedes spontane Gesuch: «Die bis Ende 2024 geplanten 200 Neuanschlüsse sind bereits vertraglich gesichert und teilweise am Netz.» Heute werde bereits so viel Fernwärme bestellt, wie erst in eineinhalb Jahren erwartet war.

Die ERZ-Fernwärme soll dereinst einen Viertel des städtischen Wärmebedarfs decken. Produziert wird sie mehrheitlich in Zürich-Nord: mit Wärme der Kehrlichtverwertungsanlage (KVA) Hagenholz und des Holzheizkraftwerks Aubrugg. Ein 6.5 km langer Kanal verbindet dazu das Versorgungsgebiet im Norden mit Zürich-West. Dort, auf dem Werkareal Josefstrasse, stand bis 2021 die älteste KVA der Schweiz, die auch das landesweit erste Fernwärmenetz belieferte. Nun wird die Anlage zur Energieverteil- und Speicherzentrale für innerstädtische Gebiete umgebaut.

Fossilanteil noch eliminieren

Auf halbem Weg zwischen Nord und West fand die Anschlusspremiere statt: Die Baugenossenschaft Oberstrass stellte ein frühzeitiges Anschlussgesuch für ihre Wohnsiedlungen im Unterstrassquartier und kann erste Objekte bereits klimafreundlich beheizen. Die gemeinnützige Bauträgerschaft will sich an der Umsetzung des Netto-



1 Ausbauplan für das Versorgungsgebiet der ERZ-Fernwärme in der Stadt Zürich.

GRAFIK: DIB STADT ZÜRICH

Bestehende Fernwärmegebiete
Neue Fernwärmegebiete

Null-Ziels aktiv beteiligen und nahm neben dem Fernwärmeanschluss weitere Klimaschutzmassnahmen in ihr Bauprogramm auf. Einzelne Wohnhäuser werden energetisch saniert und allfällige Ersatzneubauten energieeffizient erstellt.

Auch der städtische Wärmelieferant ERZ hat Pendenzen zu erledigen: Die Fernwärme wird zwar mehrheitlich aus CO₂-neutraler Abwärme erzeugt. Ergänzend werden zu Spitzenzeiten aber fossile Brennstoffe verbrannt – «hauptsächlich Erdgas und wenig Heizöl; bei einem Gesamtanteil von 30%», sagt der ERZ-Projektleiter Ponca.

Um diesen Anteil gemäss dem städtischen Netto-Null-Ziel zu eliminieren, sind verschiedene Massnahmen vorgesehen. So plant ERZ mehrere grosse Warmwasserspeicher, um die lokalen Wärmebedarfschwankungen im Tagesverlauf klimaneutral auszugleichen. Zudem werden weitere emissionsfreie Energiequellen benötigt. Potenzial bietet auch die Koordination der Wärmebezüge von Grossabnehmern und eine dezentrale Wärmespeicherung in den einzelnen Quartieren.

Redaktion TEC21



2 Die Feinverteilung der klimafreundlichen Fernwärme kommt voran.

FOTO: ERZ STADT ZÜRICH



1 Das Erhalten und Instandsetzen der eigenen Immobilien und Zweckbauten ist eine wichtige Aufgabe für das städtische Hochbaudepartement; entsprechend wird eine dauerhafte Nutzung angestrebt (im Bild: Amtshaus Helvetiaplatz, Instandsetzung 2019, Kaufmann Widrig Architekten).

FOTO: GEORG AERNI, ZÜRICH



Mireille Blatter,
Leiterin Bauberatung
Denkmalpflege,
Amt für Städtebau (AfS)



Claudio Durisch,
Portfoliomanagement,
Liegenschaften Stadt Zürich
(LSZ)



Niko Heeren,
Leiter Fachstelle
Umweltgerechtes Bauen,
Amt für Hochbauten (AHB)



Benjamin Leimgruber,
Mitglied der Geschäftsleitung
und Leiter Bereich Schulbau-
ten Immobilien Stadt Zürich
(IMMO)

«ALLEN IST KLAR: DER ERHALT VON GEBÄUDEN IST WICHTIG»

Die Stadt Zürich wächst und baut die öffentliche Infrastruktur aus. Aber wie geht das zusammen mit dem Klimaziel, das auch ein Absenken von indirekten CO₂-Emissionen erforderlich macht? In einem Round-Table-Gespräch erklären Verantwortungsträger:innen aus der Verwaltung ihre Handlungsstrategien.

■ **TEC21:** *Die drängendste Frage gleich zu Beginn: Klimaaktivist:innen protestieren gegen Abbruch und Ersatzneubau, weil das mit dem Schutz des Klimas nicht vereinbar sei. Trifft dies auch auf Zürich zu? Bauen Sie zu viel, und brechen Sie zu viele Gebäude ab?*

Claudio Durisch: Die Stadt strebt klare Nachhaltigkeitsziele an, darunter netto null bis 2035 als verwaltungsinterne Vorgabe. Gleichzeitig erfüllt Liegenschaften Stadt Zürich weitere politische Aufträge. So bedeutet das Drittelsziel im städtischen Wohnprogramm: mehr öffentliche, preisgünstige Wohnungen zu schaffen. Dafür wägen wir ab, wie eine Liegenschaft erneuert und erweitert werden kann, ob mit Ersatzneubau oder weniger radikalen Mitteln. Dies erfolgt auf strategischer Ebene über die verschiedenen Liegenschaftsportfolio.

Benjamin Leimgruber: Die Investitionsplanung für Schulbauten sieht bis 2030 rund 390 Bauprojekte vor. Das meiste

umfasst Unterhalt, Pflege und Instandsetzung; nur knapp 8 % sind Neubauten und etwa 4 % Ersatzneubauten. Letztere sind nötig, weil die Bevölkerung wächst und die Zahl der Schülerinnen und Schüler steigt. Zur Hauptsache kümmern wir uns in diesem Teilportfolio von Immobilien Stadt Zürich also um den Gebäudebestand.

Die Fachstelle Umweltgerechtes Bauen ist schweizweit bekannt als Vorreiterin für die Ökobilanzierung von Gebäuden. Wie klimafreundlich sind die Bewirtschaftungsstrategien ihrer Verwaltungskolleg:innen?

Niko Heeren: Allen ist klar: Das Erhalten bestehender Gebäude ist ein wichtiger Hebel für die Reduktion der indirekten Treibhausgasemissionen. Wir begleiten städtische Bauprojekte etwa im Wettbewerbsverfahren oder führen ökologische Projektbewertungen durch. Zudem liefern wir anhand von Machbarkeitsstudien Grundlagen, um Zielkonflik-

te faktenbasiert abzuwägen. Während die direkten Treibhausgasemissionen sinken, bewegen wir uns bei den indirekten Emissionen im Spannungsfeld zwischen Wachstum und Reduktion. Aus den Pionierarbeiten für die 2000-Watt-Gesellschaft können wir viel Fachwissen für das anspruchsvollere Netto-Null-Ziel generieren. Innovationen und Pilotprojekte helfen, neue Lösungen zu finden und fördern den internen Dialog.

WAS DIE STADTVERWALTUNG ALLES FÜR NETTO-NULL TUN KANN

An der Umsetzung der Netto-Null-Ziele im Gebäudebereich sind verschiedene Verwaltungseinheiten inner- und ausserhalb des Hochbaudepartements beteiligt. Diese leisten Koordinationsaufgaben innerhalb der Stadtverwaltung und sprechen sich auch mit übergeordneten Vollzugsebenen ab. Gegenüber den Gebäudeeigentümer:innen fordern sie ein, was Bund, Kanton und Stadt selbst verbindlich regeln.

So betreut das **Amt für Städtebau (AFS)**, für Planung, Architektur und Denkmalpflege zuständig, die kommunale Richt- und Nutzungsplanung: Darin ist die nachhaltige Siedlungsentwicklung nach innen hinsichtlich des Netto-Null-Ziels teilweise zu ergänzen und zu präzisieren.

Das **Amt für Hochbauten (AHB)** ist als Bauherrenvertretung verantwortlich für die nachhaltige Projektentwicklung, Realisierung und Instandsetzung sämtlicher stadteigener Hochbauten. Der Stand des Wissens im ökologischen Bauen wird permanent durch gezielte Fachstudien erweitert. Dieses Know-how fliesst als Innovation in konkrete Bauprojekte ein.

Immobilien Stadt Zürich (IMMO) ist für das Management von städtischen Liegenschaften verantwortlich, die vorab dem Service public dienen; das Portfolio umfasst etwa 1800 Schul-, Verwaltungs- und Gesundheitsbauten. Die IMMO stellt fachliche Kompetenzen für die Bewirtschaftung und strategisches Know-how für die klimafreundliche Portfolioentwicklung sicher.

Liegenschaften Stadt Zürich (LSZ) ist für 56 Wohnsiedlungen und rund 500 Mietliegenschaften verantwortlich; gesamthaft gut 9500 Wohnungen und 1000 Gewerberäume. LSZ kümmert sich zudem um den Zuwachs an Wohnungen und treuhänderisch um kommunale Landreserven und Immobiliengeschäfte.

Das Amt für Städtebau ist auf übergeordneter Ebene tätig. Können Sie, Frau Blatter, Einblick geben, wie die Klimaziele intern gewichtet werden?

Mireille Blatter: Für die qualitätsvolle Innenentwicklung an zentralen Lagen ist die Ertüchtigung des Bestands eine wichtige Option, da sie im Sinne von netto null in der Tendenz besser abschneidet. Dafür muss jeweils ein Variantenfächer überprüft werden, der so aufzubereiten ist, dass zum Beispiel ein objektiver Vergleich der Treibhausgasemissionen pro Quadratmeter Wohnfläche möglich ist. Doch je höher die Ausnutzungsreserve einer Liegenschaft ist, umso vorteilhafter können Ersatzneubauten im Vergleich zum Bestand sein. Insofern ist ein Abwägen verschiedener Verdichtungsvarianten zwingend. Wir beraten private Bauherr:innen heute dahingehend, dass bei Arealüberbauungen ein angemessener Umgang mit dem Bestand immer als Option geprüft wird. Unser Amt ist aber auch für die Denkmalpflege zuständig; auch hier leisten wir bereits sehr viel zur Erreichung der Klimaziele. Rund 17 % des Gebäudeparks in der Stadt sind im kommunalen Schutzinventar aufgeführt, und ein grosser Anteil ist verbindlich geschützt. Aufgrund des neuen kantonalen Energiegesetzes müssen diese Objekte aber von fossilen auf erneuerbare Energien umgerüstet werden. Und weil geschützte Gebäude jeweils erhalten bleiben, ist das in Bezug auf die graue Energie vorbildlich.

«Kommende Projektentwicklungen werden hinsichtlich der grauen Energie standardmässig überprüft.»

Claudio Durisch

In Ihren unterschiedlichen Funktionen innerhalb der Stadtverwaltung weisen Sie wiederholt auf den Bedarf hin, unter verschiedenen Vorgaben abzuwägen und Zielkonflikte zu bereinigen. Wer darf denn nun entscheiden, wie hoch der Klimaschutz beim Bauen zu gewichten ist?

Leimgruber: Über solche Güterabwägungen entscheidet letztendlich der Stadtrat. Aber vorher stimmen die Verwaltungseinheiten ihre Bedürfnisse

untereinander ab, wobei netto null ein dienstabteilungsübergreifendes Ziel ist, das alle gleichermassen und gemeinsam verfolgen. Wir sprechen aber nicht erst seit gestern darüber, wie direkte und indirekte CO₂-Emissionen zu reduzieren sind. Dieses Anliegen verfolgen alle Beteiligten schon lange aktiv, bei strategischen Entscheiden, bei Machbarkeitsstudien und bei der Vorbereitung von Wettbewerbsprogrammen. Zusätzlich erarbeiten wir weitere für den Klimaschutz relevante Grundlagen, unter anderem den Absenkpfad für einen nettonullkompatiblen Gebäudebestand.

«Die Stadt kann aber selbst Gegensteuer geben, etwa bei der Definition der Bedürfnisse und Anforderungen für die öffentlichen Bauten.»

Mireille Blatter

Sind beim Management der Wohnliegenschaften ähnliche Vorarbeiten für die Umsetzung des Netto-Null-Ziels im Gang?

Durisch: Künftige Projektentwicklungen werden standardmässig hinsichtlich der grauen Energie überprüft. Und wir beginnen, auch laufende Verfahren zur Siedlungserneuerung diesbezüglich zu hinterfragen. Uns ist sehr bewusst, dass das Potenzial zum Weiterbauen stärker als bisher auszuschöpfen ist. Um einen Standort zu verdichten, braucht es nicht jedes Mal den Komplettersatz. Ein Ersatzneubau will jedoch nicht nur aus Netto-Null-Sicht gut überlegt sein. Er muss auch in sozialer Hinsicht etwas leisten, indem er beispielsweise vielfältigen Wohnraum schafft.

Leimgruber: Auch für Schulstandorte braucht es eine umfassende Beurteilung, bevor ein Entscheid zum Bauen getroffen wird. In der Projektentwicklung berücksichtigen wir 23 Kriterien aus allen drei Nachhaltigkeitsdimensionen: Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft. Die Reduktion der Treibhausgase ist aber das zentrale Anliegen, dem entsprechend Rechnung getragen wird. Dafür ist die Klimabilanz jeweils zu Beginn einer Evaluation zu überprüfen. Die Zielerreichung wird für das gesamte Portfolio anvisiert.

Die graue Energie ist bei Bauaufgaben der Stadt ein wichtiger Kennwert. Aber das Kriterium muss sich seinen Platz mit anderen Aspekten teilen. Wie gehen Sie intern damit um?

Heeren: Gesellschaftlich ist die Klimakrise die zentrale Herausforderung in diesem Jahrhundert, dicht gefolgt vom Biodiversitätsverlust. Den grauen Emissionen für Material und Erstellung kommt eine besondere Rolle zu: Sie dominieren die Ökobilanz von Gebäuden mittlerweile. Und leider sind erst geringe Fortschritte erkennbar, wie die Baustoffindustrie selbst ihre Emissionen senkt. Ich halte persönlich folgende Prioritäten für gerechtfertigt: Wir brauchen verbindliche Grenzwerte für die Erstellung von Gebäuden. Das Erhalten von zuvor investierter grauer Energie im Gebäudebestand zahlt sich aus, weil nur schon im Rohbau jeweils 30 bis 40 % der Gesamtemissionen stecken.

«Die Reduktion der Treibhausgase ist eines von 23 Nachhaltigkeitskriterien, die wir intern berücksichtigen. Aber es ist das zentrale.»

Benjamin Leimgruber

Blatter: Ich denke, es braucht eine Methode, mit der die graue Energie von Immobilien auch finanziell berücksichtigt werden kann, etwa vergleichbar mit den Regeln für die Finanzbuchhaltung. Wenn Abbruch und Neubau dadurch insgesamt teurer werden, erhöht sich der wirtschaftliche Anreiz für einen Erhalt oder Teilerhalt von Gebäuden.

Heeren: Über solche übergeordneten Aspekte sprechen wir verwaltungsintern immer häufiger. Im AHB-Alltag fokussieren wir meistens auf Einzelobjekte: Wie lassen sich diese jeweils an das Netto-Null-Ziel heranführen? Abhängig von der Bestellung und dem angesprochenen Wachstumsdilemma erzielen wir manchmal bessere und manchmal weniger gute Resultate. Trotzdem behalten wir das Gesamtsystem im Blick: Zürich, die grösste Stadt der Schweiz, kann unmittelbar helfen, den Klimafussabdruck der ganzen Schweiz zu verbessern. Wir sind sehr gut mit dem ÖV erschlossen. Die

Wege zwischen Wohnen und Arbeiten sind kurz. Und der Pro-Kopf-Wohnflächenbedarf ist in Zürich deutlich niedriger als in der übrigen Schweiz.

Durisch: Aktuell belegen die Bewohner:innen der städtischen Liegenschaften pro Person rund 30 m² Wohnfläche, fast 25 % weniger als im privaten Mietsegment. Um netto null zu erreichen, müsste über eine generelle Regulierung zumindest nachgedacht werden. Wir selbst werden die Mindestbelegungsvorgaben in Stadtwohnungen ab 2024 regelmässig überprüfen. Die Zahl der Bewohnenden darf die Zahl der Zimmer um höchstens eins unterschreiten.

Blatter: Politisch sind Vorschriften für private Immobilieninvestor:innen umstritten; dazu würde es gesetzliche Voraussetzungen brauchen. Fraglich erscheint mir auch, ob Anreize das suffiziente Wohnmodell attraktiver machen. Die Stadt kann jedoch selbst Gegensteuer geben und eigene Anforderungen an das Bauen definieren. Weil die Gesellschaft jetzt Korrekturen einfordert, darf und soll die Stadt bestehende Standards, etwa beim Zusatzkomfort, hinterfragen. Gerade die Altstadt ist ein gutes Beispiel dafür, wie ein Abweichen von heutigen Planungsnormen nicht als Einbusse, sondern als Qualitätsmerkmal wahrgenommen werden kann. Kaum jemand beklagt sich in der Altstadt über Wohnraum, der zu nah, zu eng, zu beschattet sei.

Leimgruber: Öffentliche Bauherrenschaften haben eine Vorbildfunktion gegenüber den Privaten. Ich attestiere uns eine hohe Bereitschaft, auch über wenig beliebte Suffizienzlösungen zu diskutieren. Wir konnten etwa die Flächenstandards für Schulhäuser und Verwaltungsbauten in den letzten Jahren reduzieren, bei gleichbleibender Qualität für die Nutzenden.

Auf dem Weg zu netto null braucht es vielfältige Massnahmen, vom Erhalt über schlanke Gebäudestrukturen bis zum Suffizienzmodell. Wie beurteilen Sie den Stand des benötigten Wissens, um jedes öffentliche Gebäude von Zürich bis 2035 zu netto null zu führen, auf einer Skala von 0 – noch nirgends – bis 10 – voll auf Kurs?

Durisch: Bei der Reduktion der direkten Emissionen gebe ich uns die 10. Die Energieversorgung steckt mittendrin in der Umstellung von fossil auf erneuerbar. Im Umgang mit dem Bestand erreichen wir aber erst eine 7 oder 8, weil einige Grundlagen fehlen. Wir sind daran, die Entwicklung unseres Portfolios hinsichtlich des CO₂-Fussabdrucks zu

bilanzieren. Davon erhoffen wir uns Anregungen für den optimierten Umgang mit grauer Energie und dem Bestand.

Leimgruber: Ich gebe sogar eine 10+: Wir haben einen verbindlichen Marschplan und ein bewilligtes 140-Mio.-Franken-Budget für den fossilen Ausstieg unseres Portfolios. Wir wissen auch, wie die Heizungsanlagen auf erneuerbare Energieträger umzustellen sind. Bei den indirekten Emissionen gebe ich uns eine 7. Das wird sichtbar, sobald die mit dem UGZ erarbeitete CO₂-Analyse vorliegt. Dann wissen wir mehr darüber, wie die Vorgabe 30 % weniger als 1990 zu erreichen ist.

«Die Pionierarbeiten für die 2000-Watt-Gesellschaft generieren viel Fachwissen, das wir nun für das Netto-Null-Ziel nutzen können.»

Niko Heeren

Heeren: Meine Beurteilung ist eine 8: Viele Massnahmen sind bekannt. Die Holzbauweise, die Materialeffizienz oder das Re-Use besitzen ein Potenzial, um die indirekten Emissionen deutlich zu reduzieren. Den Pfad, auf dem sich die 2000-Watt-Gesellschaft in den letzten zehn Jahren bewegt hat, gilt es aktiv weiterzuentwickeln. Was jedoch fehlt, sind Baumaterialien mit einer spezifischen Nullemissionsbilanz. Bis solche verfügbar sind, müssen wir auch über Verzicht und Suffizienz sprechen.

Blatter: Die Stadt Zürich steht im Vergleich mit anderen schweizerischen Städten gut da. Den Beitrag der Denkmalpflege für das Netto-Null-Ziel bewerte ich ebenfalls mit gut. In der Altstadt wird der Wandel der Energieversorgung mittelfristig mit dem geplanten Wärmeverbund erfolgen; für diesen Gebäudebestand, der zu fast 90 % geschützt ist, stellt der Wechsel zu erneuerbaren Energien einen wesentlichen Fortschritt dar. Sowiesso haben geschützte Häuser ihren Lebenszyklus mehrfach überlebt und leisten langfristig sehr viel Gutes für den Klimaschutz. Wir sind zuversichtlich und geben der Stadt Zürich eine 9. Doch es gibt auf dem Weg zu netto null weitere Hürden. Das Ziel bleibt sehr ambitioniert.



1 Das Management des städtischen Immobilienportfolios muss ein breites Nachhaltigkeitsspektrum abdecken. Neben dem Optimieren der Klimabilanz gehören beispielsweise auch Verbesserungen der Aufenthaltsqualität dazu (Gesundheitszentrum für das Alter Wolfswinkel, Instandsetzung 2020, Niedermann Sigg Schwendener Architekten).

FOTO: BEAT BÜHLER, ZÜRICH

FORSCHEN, BILANZIEREN UND ABWÄGEN – BEVOR DIE STADT BAUT

Die Stadt Zürich will die direkten CO₂-Emissionen im Gebäudebereich in weniger als 20 Jahren auf null reduzieren und geht bei eigenen Immobilien mit gutem Beispiel voran. Dafür sind jedoch auch Zielkonflikte zu lösen.

■ Seit der Volksabstimmung vom Mai 2022 ist klar: Die Stadt Zürich will bis 2040 ihre lokalen Treibhausgasemissionen gänzlich vermeiden oder muss verbleibende Restmengen sonst aus der Atmosphäre entfernen. Netto-Null betrifft nicht zuletzt den Gebäudebereich, der in der Schweiz rund einen Drittel der CO₂-Emissionen verursacht. Das Klimaziel ist ambitioniert, aber die Umsetzung kann von wichtigen Vorarbeiten profitieren. Zürich verankerte in der Gemeindeordnung bereits vor zehn Jahren die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft, die bis 2050 eine Reduktion der Emissionsbilanz auf eine Tonne CO₂ pro Person verlangte. Viele Ansätze zur Reduktion von klimaschädlichen Emissionen beim Bau und Betrieb von Gebäuden sind deshalb erprobt. Im Vergleich zum inländischen Durchschnitt ist die Dekarbonisierung in Zürich relativ weit fortgeschritten.

Strategien kombinieren

Die Fachstelle Umweltgerechtes Bauen des Amts für Hochbauten (AHB) begleitet jedes städtische Bauvorhaben und sorgt seit der Verankerung der 2000-Watt-Ziele dafür, dass nachhaltige Baustandards Eingang in die Praxis finden. «Mit Netto-Null sind die Vorgaben allerdings noch anspruchsvoller

geworden», sagt Tanja Lütolf von der AHB-Fachstelle. Während im Betrieb mit der Energieeffizienz und der Umstellung auf fossilsfreie Wärmeversorgungen die wichtigsten Hebel bekannt sind, bleiben Lütolf zufolge bei den indirekten Emissionen, die bei der Produktion der Baumaterialien entstehen, noch viele Fragen offen. Die Fachstelle versucht, mit Studien und Pilotprojekten das Potenzial der unterschiedlichen Ansätze auszuloten.

Die städtische Verwaltung, die schon 2035 netto null erreichen muss, plant, baut und bewirtschaftet selbst zahlreiche Immobilien. Sie trägt damit direkt zum Erreichen des Klimaziels bei, ist aber auch Vorbild für die privaten Eigentümer:innen. Für das Bauen für Netto-Null untersucht das AHB verschiedene Strategien zur Emissionsreduktion in der Erstellung. Dazu gehören die Suffizienz, die Verlängerung der Lebensdauer von Gebäuden, die Verbesserung der Materialeffizienz, die Reduktion von klimaintensiven Baumaterialien, Re-Use oder auch die Förderung von alternativen Baumaterialien. Klar ist, dass keiner dieser Ansätze alleine das Erreichen des Klimaziels ermöglichen wird. Vielmehr müssen die Strategien miteinander kombiniert werden, um eine möglichst grosse Wirkung zu entfalten.



2 Nach einer Instandsetzung denkmalgeschützter Bauten (im Bild: Schulhaus Gubel) sinkt der Heizwärmebedarf deutlich. Und dank geringer Eingriffstiefe werden nur wenig indirekte Treibhausgasemissionen verursacht.

FOTO: ROGER FREI

GRUNDLAGEN FÜR EIN «BAUEN FÜR NETTO-NULL»

Das Amt für Hochbauten verfügt über ein Budget für eigene Studien zur Erarbeitung von Grundlagen und Erkenntnissen im Bereich nachhaltiges Bauen. Jüngst erarbeitetes Wissen umfasst etwa eine Ökobilanzierung von Freiraumelementen, das Nutzen der Holzbauweise als Kohlenstoffspeicher oder eine Nachtauskühlung über Lüftungsöffnungen in der Fassade. Die AHB-Studien liefern wichtige Inputs für die stadteigenen Bauten. Sie stehen aber auch allen anderen öffentlichen und privaten Bauherrschaften und Planungsfachleuten frei zur Verfügung.

Link zu den Studien des Amtes für Hochbauten

www.stadt-zuerich.ch/bauen2000watt-studien

Stellschrauben sind bekannt

«Kurz- und mittelfristig haben die verschärften Klimaziele nur bedingt Einfluss auf die AHB-interne Planungspraxis», erklärt Lütolf. «Schon bei der 2000-Watt-Gesellschaft lag die grosse Herausforderung nicht beim Betrieb, sondern bei der Erstellung von Bauten.» Der Grund dafür ist die graue Energie des Baumaterials. Zwar können Konzepte wie die Wiederverwendung von Bauteilen oder treibhausgasreduzierte Baustoffe in Zukunft dazu beitragen, die Emissionen zu verringern. Momentan sind solche Lösungen aber noch nicht skalierbar und haben im Vergleich zu anderen Massnahmen nur einen geringfügigen Effekt. Daneben dürfen altbekannte Stellschrauben für die Planung klimafreundlicher Gebäude wie kompakte Baukörper, einfache Tragwerke und wenig Volumen unter Terrain nicht vernachlässigt werden.

Baubestand lange erhalten

Viele indirekte Treibhausgasemissionen lassen sich einsparen, wenn bestehende Gebäude umgenutzt oder instand gesetzt werden, statt diese abzureissen und durch Neubauten zu ersetzen. Die Rohbaustruktur von letzteren – tragende Wände und Decken – ist nämlich für ungefähr 40 % der klimaschädlichen Emissionen verantwortlich. Da sie bei einer Umnutzung erhalten bleibt, reduziert sich der CO₂-Ausstoss gegenüber einem Neubau deutlich. Städtische Gebäude werden regelmässig auf ihren Zustand geprüft mit dem Ziel, sie so lange wie möglich instand zu halten oder falls nötig instand zu setzen.

In einer wachsenden und sich verdichtenden Stadt ergeben sich aber auch Zielkonflikte, erläutert Lütolf: «Es wird viel zusätzlicher Raum benötigt, sei es wegen steigender Schüler:innenzahlen oder der Forderung nach mehr günstigem Wohnraum.» Städtische Liegenschaften wie Wohnsiedlungen oder Schulhäuser müssen deshalb häufig erweitert werden. Ob ein Ersatzneubau oder eine Erweiterung des Bestands mit kleinen Neubauvolumen vorteilhafter ist, klären die Eigentümervertretungen in Zusammenarbeit mit dem AHB als Bauherrenvertretung jeweils sorgfältig ab. «Manchmal ist es sozialer, ökonomischer und ökologischer, den Bestand rückzubauen und einen kompakten Neubau mit kleinem Fussabdruck und zusätzlichem Wohn- oder Schulraum zu realisieren», sagt Tanja Lütolf.

Stadt will beraten und fördern

Die Verwaltung geht als gutes Beispiel voran. Aber wie können private Eigentümerschaften das Netto-Null-Ziel ebenso in einem freiwilligen Rahmen umsetzen? Die Stadt Zürich unterstützt diese finanziell und mit Beratungsangeboten. Letzten Herbst wurden zwei Förderprogramme lanciert, um energetische Sanierungen und den vorzeitigen Heizungsersatz zu beschleunigen und finanziell zu unterstützen. Parallel dazu stehen allen Gebäudeeigentümer:innen die Dienste der Energieberatung im Klimabüro der Stadt Zürich zur Verfügung.

Die Beratung umfasst Themen wie den Anschluss an einen Wärmeverbund oder eine Installation von Photovoltaikanlagen und Ladesäulen für die Elektromobilität. «Wir begleiten Eigentümer:innen von der Erstanfrage über das Stellen von Fördergesuchen bis zur Bewilligung und Umsetzung des Vorhabens», erklärt Marie-Laure Pesch, Leiterin Energie und Gebäude beim Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich. Zusätzliche Vereinfachungen etwa bei den Bewilligungsverfahren sollen die Eigentümer:innen dazu animieren, sich dem durchaus komplexen Thema – netto null beim Bauen – ebenfalls anzunehmen. Denn auch aus diesen Kreisen sind ambitionierte Umsetzungsideen gefragt: Für ein klimaneutrales Zürich bis 2040 sind nun «jedes Jahr etwa anderthalbmal so viele energetische Erneuerungen durchzuführen wie bisher», sagt Marie-Laure Pesch.

OHNE KAMIN, WIE VOR ÜBER 100 JAHREN

Historische Bauten und dichte Zentrumszonen sind heikle Transformationsorte. Doch ein Weiler im Nordwesten Zürichs beherbergt bereits CO₂-befreite ehemalige Bauernhäuser.

Das Haus «Horenstein» in Unteraffoltern hat eine besondere Geschichte. Es besass bis Ende des 19. Jahrhunderts ein Strohdach, als eines der letzten auf heutigem Stadtgebiet. Die Denkmalpflege stiess indirekt auf dieses Merkmal: Bauhistorische Aufzeichnungen wiesen auf das «Haus ohne Kamin» hin, woraus heutige Fachkreise ableiten, dass sich die damaligen Eigentümer:innen weder Feuerstelle noch Dachziegel leisten konnten. Wann dies änderte, ist nicht bekannt. Doch bis vor Kurzem erfüllte das gut 100 Jahre alte Wohnhaus die zeitgemässen Standards bei Brandschutz und Wärmekomfort.

Das Netto-Null-Ziel ist nun jedoch Auslöser für den jüngsten Anpassungsbedarf: Seit diesem Frühjahr wird das geschützte Gebäude, das zum Portfolio von Liegen-

schaften Stadt Zürich (LSZ) gehört, klimaschonend bewohnt. Die Ölheizung wurde durch zwei kompakte Luft-Wasser-Wärmepumpen ersetzt.

Auch das ist eine Besonderheit: Der Wechsel vom fossilen Heizsystem zur CO₂-freien Anlage wird gelingen, ohne die Fassaden nachträglich zu dämmen. Und gemäss den denkmalpflegerischen Vorgaben von Grün Stadt Zürich und dem Amt für Städtebau sind die Geräte, die im Vorgarten Aussenluft ansaugen, so zu verpacken, dass weder Lärm hörbar ist noch die Zusatztechnik visuell stört.

Halbierte Betriebskosten

Die Stadt besitzt weitere Liegenschaften im peripheren Weiler, nur wenige Gehminuten von der Gubristautobahn entfernt. Die dörfliche Struktur von Unteraffoltern ist seit der Eingemeindung vor 90 Jahren praktisch unverändert geblieben. Deshalb sind die Objekte mitsamt Vorgärten und Aussenplätzen ebenso wie das Ortsbild als Ganzes geschützt. Eingriffe in die Bausubstanz werden genauso kritisch begutachtet wie zum Beispiel in der historischen Altstadt. Auch dort sind die LSZ-Verantwortlichen fleissig daran, das Heizsystem in den stadteigenen Wohnhäusern von Öl auf erneuerbare Energien umzustellen.

Andere Optionen als die Installation einer Luftwärmepumpe gab es im Weiler von Unteraffoltern kaum: Weder ist der Standort durch einen Wärmeverbund erschlossen, noch durfte das lokale Grund-

wasservorkommen durch Erdwärmesonden tangiert werden. Und weil Lagerplatz fehlte, kam eine Pelletheizung ebenso wenig infrage. Die Wahl fiel also auf die Wärmepumpe, was schon für sich selbst herausfordernd ist: Zum einen musste ein – visuell und akustisch – störungsfreier Installationsplatz mitten in der engen, geschützten Umgebung gefunden werden. Zum anderen waren Veränderungen an der Hülle des früheren Bauernhauses zugunsten von energetischen Massnahmen tabu.

Um die bestehenden Radiatoren weiterzuverwenden, wurde das Temperaturniveau für die Wärmeverteilung angepasst: «Die Vorlauftemperatur konnte im Vergleich zu vorher abgesenkt werden; obwohl sie weiterhin relativ hoch ist, arbeiten die Wärmepumpen effizient», bestätigt Stefan Lutz, LSZ-Projektleiter Netto-Null. Zwar sei die Planung etwas aufwendiger gewesen, um das Aussengerät gestalterisch einzubetten. Auch die Investition sei nicht unerheblich. «Doch die Energie- und Unterhaltskosten werden sich im Vergleich zur Ölheizung halbieren», so Lutz.

Redaktion TEC21

1 Der von Bauernhöfen geprägte Weiler Unteraffoltern am nordwestlichen Stadtrand in einer Aufnahme des Baugeschichtlichen Archivs. Die inzwischen geschützten Wohnbauten sind nun möglichst sorgfältig und klimagerecht zu sanieren.

FOTO: BAZ STADT ZÜRICH





1 Um- und Ausbau der klimafreundlichen Wärmeversorgung: Die Stadt will über eine Milliarde Franken in den Ausbau der Quartier- und Verbundnetze investieren.

FOTO: GEORG AERNI, ZÜRICH

ERSATZ FÜR 20 000 FOSSIL BETRIEBENE HEIZUNGSANLAGEN

Die Stadt will Öl und Gas aus dem Siedlungsgebiet verbannen und als Ersatz CO₂-arme Wärme aus Verbundnetzen bereitstellen. Die öffentliche Versorgungsinfrastruktur soll künftig mehr als das halbe Stadtgebiet mit erneuerbarer Heizwärme bedienen.

■ Zürich ist Grossproduzentin von CO₂-freiem Strom und beteiligt sich am Ausbau eines klimafreundlichen Kraftwerkparks weit über die Stadtgrenzen hinaus. Ab Mitte des 20. Jahrhunderts begann die Stadt, in Mittelbünden Flusskraftwerke und Stauseen zu bauen. Und seit dem 21. Jahrhundert erweitert sie ihr Portfolio mit Wind- und Solarparks von Norwegen über Ostdeutschland bis nach Spanien. Über zwei Dutzend Grossanlagen betreibt «ewz Deutschland» inzwischen in ganz Europa, rapportiert das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz) in seinem aktuellen Geschäftsbericht. Diese zusammen liefern genauso viel Ertrag, wie alle Zürcher Privathaushalte konsumieren: gut eine Megawattstunde erneuerbaren Strom.

Zwar wird externer Strom nicht nach Zürich importiert. Dennoch ist die Limmatstadt gut mit erneuerbarer Elektrizität versorgt. Privat- und KMU-Kunden erhalten jetzt schon 100 % Naturstrom. «Wir sind gut unterwegs auf dem elektrischen Netto-Null-Pfad», bestätigt Silvia Banfi Frost, Energiebeauftragte der Stadt Zürich.

Das städtische Energieunternehmen fördert dazu weitere Quellen auch in der Nähe: Im Waadtländer Jura plant es zusammen mit den Standortgemeinden den grössten Windpark der Schweiz: Zwölf Windräder sollen Strom für rund 30 000 Haushalte erzeugen. Noch dieses Jahr werde ein Baugesuch eingereicht, teilt ewz mit.

Wärmeversorgung als Baustelle

«Eine grössere Baustelle ist die Wärmeversorgung», so Banfi Frost. Im wahrsten

Sinne des Wortes: Letzten Herbst bewilligte das Stimmvolk einen Kredit über eine halbe Milliarde Franken für den Ausbau von Verbundnetzen, die die Quartiere Höngg und Altstetten sowie diejenigen von Albisrieden bis ins Enge-Quartier mit CO₂-armer oder -neutraler Wärme versorgen. Die Bevölkerung und die Politik der Stadt Zürich haben mit dem Netto-Null-Ziel Grosses vor: «Private und die öffentliche Hand können im Energiesektor sehr viel selbst dafür tun», sagt die Energiebeauftragte.

Damit der Gebäudesektor aus dem fossilen Zeitalter aussteigen kann, sind noch knapp 20 000 Ölheizungen und Erdgasanschlüsse auf Stadtgebiet durch eine ökologische Alternative zu ersetzen. Werden ab sofort jeden Arbeitstag mindestens fünf Anlagen ausgetauscht, ist die Stadt bis 2040 die Hälfte ihrer direkten Treibhausgasemissionen los. Das Unterfangen erscheint komplex. «Doch die technischen Lösungen sind da, die gesetzlichen Rahmenbedingungen stimmen, und die Stadt wird mindestens 1.5 Milliarden Franken in eine kollektive Wärmeversorgung investieren», bestätigt Banfi Frost. Ein Masterplan – der «Umsetzungsplan thermische Netze» – koordiniert die Investitionen in den Ausstieg aus der fossilen Energie. «60 % der Siedlungsfläche werden dereinst mit klimaschonenden Wärmeverbundnetzen erschlossen.»

Nicht nur ewz, sondern auch die anderen Energieversorgungsunternehmen der Stadt – Entsorgung+Recycling Zürich (ERZ) und Energie 360° – beteiligen sich an diesem Infrastrukturausbau. Die Fach-



2 Die ehemalige KVA Josefstrasse in Zürich-West wird zu einer Energie- und Speicherzentrale umgebaut (Graber Pulver Architekten).

FOTO: GEORG AERNI

stelle Wärme Zürich des Departements der Industriellen Betriebe koordiniert die Entwicklung und den Ausbau dieser Wärmeverbundnetze. Steigende Energiepreise geben weiteren Anstoss zur Abkehr von der fossilen Energie. «Der Heizungsersatz ist aktuell sehr gefragt», bestätigt die Energiebeauftragte.

Das Versorgungskonzept der Stadt profitiert von der Umsetzung der 2000-Watt-Gesellschaft, die seit über einem Jahrzehnt erfolgt. Der Wechsel zu den erneuerbaren Energien beginnt deshalb nicht bei null. Gemäss ersten Abschätzungen von Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ) fiel der Anteil von fossiler Energie beim Heizen im letzten Jahr erstmals unter 70%. Vor allem der öffentlichen Versorgung ist zu verdanken, dass der CO₂-Ausstoss auf Zürcher Territorium seit 1990 um 30% gesunken ist. Die Pro-Kopf-Bilanz liegt einen Drittel tiefer als im Rest der Schweiz: Jede Zürcherin und jeder Zürcher verursacht einen jährlichen Ausstoss von rund 4.3 t CO₂; der inländische Schnitt liegt bei 5.9 t pro Kopf und Jahr.

Weitere Energiequellen?

Aber genügen die verfügbaren Wärmequellen, um jedes einzelne der knapp

55 000 Häuser von Zürich klimaneutral zu versorgen? Bisher wird ein reichhaltiger Pool genutzt: Mehr als jedes dritte Gebäude bezieht Umweltwärme, Sonne, Biomasse oder Abwärme als Quelle zum Beheizen. Hauptlieferanten sind das Kehrlichtheizkraftwerk Hagenholz und das Holzheizkraftwerk Aubrugg, die zu 70% fossilfreie Fernwärme liefern. Das Angebot ist gross genug, um sie noch feiner in den nördlichen und westlichen Stadtteilen zu verteilen (vgl. «Fernwärme auf der Überholspur», S. 13). Weitgehend klimaneutral ist der Energiebezug in Altstetten und Höngg, dies dank Abwärme aus den Anlagen zur Abwasserreinigung und Klärschlammverwertung im Werdhölzli. Und punktuell liefern sogar Rechenzentren und Eishallen ihre Abwärme an benachbarte Siedlungen.

Auch zum Kühlen liegen klimafreundlichere Alternativen zur elektrisch betriebenen Kältemaschine vor. Immer mehr Geschäftsimmobilien nutzen See- oder Grundwasser zur Raumklimatisierung. Die Stadt treibt zudem das Projekt «Cool City» voran, um den Finanz- und Versicherungsdistrikt in der Innenstadt ebenso wie angrenzende Geschäftsviertel koordiniert mit Wärme und Kälte aus Seewasser zu versorgen.

Mit dezentraler Versorgung

Noch ist das «Konzept Energieversorgung 2040» in Erarbeitung. Es soll dereinst den Katalog der verfügbaren erneuerbaren Energieträger vervollständigen und lokale Potenziale mit der Nachfrage aus dem Siedlungsraum zusammenbringen: «Die Herausforderung für die Energieplanung ist, die Versorgung einzelner Siedlungsgebiete optimal zu organisieren», ergänzt Marcel Wickart, Leiter Energieplanung. Eine hohe Wärmedichte – grosser Bedarf relativ zur Fläche – eigne sich für zentrale Energiesysteme besser als für dezentrale Heizanlagen. Insofern ist eine wichtige Behördenaufgabe, den Ausbau der Energieinfrastruktur auf die laufende Entwicklung der Stadt und ihrer Quartiere abzustimmen.

Die wesentliche Rechtsgrundlage dafür liefert der Kanton. Das kantonale Energiegesetz wurde letzten Herbst revidiert, so dass Öl- und Gasheizungen am Ende ihrer Lebensdauer zwingend durch erneuerbare Heizsysteme ersetzt werden müssen. Privateigentümer:innen haben freie Wahl, wie sie die fossilfreie Zukunft angehen wollen. «Eine Anschlusspflicht für private Hauseigentümer:innen an einen lokalen Wärmeverbund gibt es nicht», so Banfi Frost. Die Stadt rechnet selbst damit, dass zwei von fünf Öl- oder Gasheizungen nur dezentral ersetzt werden können, etwa durch Wärmepumpenheizungen oder solche, die mit Biogas oder Solarenergie betrieben werden. Dafür gibt es jedoch finanzielle Unterstützung, ebenso wie für Gebäudesanierungen. Marie-Laure Pesch, Leiterin Energie und Gebäude bei Umwelt- und Ge-

sundheitsschutz Zürich (UGZ), hofft, dass «künftig mehr Häuser energetisch erneuert werden als bisher». «Denn so kann der Gesamtbedarf für Wärme um 20 bis 25 % sinken», ergänzt Energieplaner Wickart.

Zusätzlicher Platzbedarf

Der Umbau der städtischen Energieinfrastruktur benötigt aber nicht nur neue Leitungen im Untergrund, um Wärme zu verteilen. Ebenso braucht es mehr Platz im dichten urbanen Umfeld, weil ihre vollständige Dekarbonisierung auf weitere Pumpstationen, Holzkraftwerke und Speicherkentralen angewiesen ist. Dieses Zusatzinventar soll dazu dienen, Öl und Gas zur Deckung des thermischen Spitzenbedarfs abzulösen. Die Fachverantwortlichen beim Departement der Industriellen Betriebe halten gemeinsam mit Kolleg:innen aus dem Hochbaudepartement Ausschau nach Raumreserven, im besten Fall an städtischen Immobilienstandorten (vgl. «Mehrere Fliegen mit einer Klappe», S. 30).

Und ein weiterer Plan wird derzeit stadtintern koordiniert: Die Energiebeauftragte arbeitet mit den Energieversorgern, dem Amt für Hochbauten, dem Amt für Städtebau, Liegenschaften Stadt Zürich, IMMO, Grün Stadt Zürich und UGZ zusammen, um auch die Sonnenenergie stärker als bisher zu nutzen. An öffentlichen Gebäuden soll bis 2030 gemäss der Photovoltaikstrategie fünfmal mehr Strom als heute erzeugt werden. Dass Zürich in 17 Jahren klimaneutral funktioniert, dazu kann die Stadt als Energieproduzentin viel selbst beitragen.

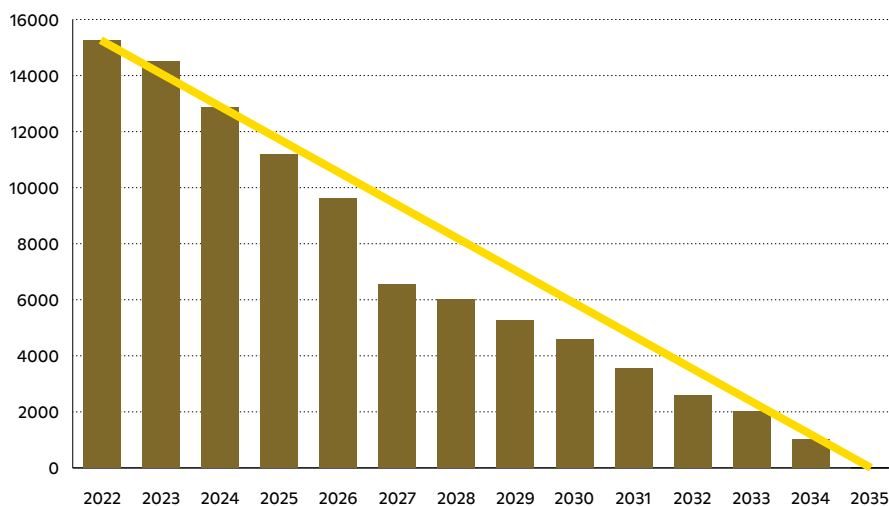
UND DIE STADTEIGENEN HEIZUNGSANLAGEN?

Bis 2035 sollen alle städtischen Immobilien mit erneuerbarer Wärme versorgt werden. Der Ersatzbedarf für die Zweckbauten ist gross: In den letzten zwei Jahren wurden über 60 Anlagen umgerüstet; zu ersetzen sind noch über 300 fossil betriebene Heizungen. Für eine beschleunigte Umsetzung des Klimaziels rechnet Immobilien Stadt Zürich mit einem Zusatzaufwand von rund 104 Millionen Franken. Das Vorgehen soll grösstmögliche Einsparungen bei den direkten CO₂-Emissionen bewirken: Ältere Anlagen werden vor neueren, grosse vor kleinen und Ölheizungen vor Gasheizungen ersetzt – durch Wärmepumpen oder Anschlüsse an einen Wärmeverbund.

Auch das Portfolio der städtischen Wohnliegenschaften ist zu dekarbonisieren: Bis 2035 sollen total 535 fossile Heizungen durch alternative Energiequellen wie etwa die Anbindung an einen Wärmeverbund oder durch Wärmepumpen bzw. Pelletheizungen ersetzt werden. Dafür rechnet Liegenschaften Stadt Zürich (LSZ) mit Kosten von insgesamt rund 135 Millionen Franken.

Absenkpfad für städtische Immobilien

Tonnen CO_{2eq} / Jahr



3 Direkte THG-Emissionen sinken bis 2035 auf netto null: Der Zielpfad für den Heizungsersatz bei rund 1800 Liegenschaften im Portfolio von IMMO Stadt Zürich.

QUELLE: UGZ STADT ZÜRICH

EIN GUTER PLAN, NICHT NUR FÜR DIE BEHÖRDE

Die Stadt Zürich geht gut vorbereitet in die klimaneutrale Energiezukunft. Die dafür erforderlichen Planungsinstrumente wurden bereits vor über einem Jahrzehnt etabliert.

Erinnern Sie sich? «Eine Durchschnittsleistung von 2000 Watt genügt, um das heutige Wohlstandsniveau zu halten, aber die Umwelt und das Klima nicht weiter zu belasten.» Ende letztes Jahrtausend präsentierten ETH-Forschende ihre Vision für eine nachhaltige globale Energiezukunft. Und wissen Sie auch, dass die Zürcher Stadtbevölkerung seit 15 Jahren den wissenschaftlichen Rat befolgt? Damals fand ein Urnengang statt, der das Ende des Konsums endlicher Ressourcen einläuten sollte. Ein klimaverträgliches Stadtleben wurde Teil der Gemeindeordnung und ist seither für Verwaltung und Politik verbindlich: Bis 2050 soll sich der CO₂-Jahresausstoss auf eine Tonne pro Einwohnerin oder Einwohner senken.

In der Folge begann sich der städtische Planungsapparat mit Anreizsystemen und freiwilligen Massnahmen zu befassen, um die Energieeffizienz im Gebäudebereich zu erhöhen und erneuerbare Energien zu fördern. Zudem wurden spezifische Instrumente entwickelt, um die Verwaltungsarbeit intern zu koordinieren und die Planungssicherheit für Investor:innen zu erhöhen. Daraus entstand die kommunale Energieplanung: Die darin enthaltenen Grundlagen, der Masterplan Energie und das Konzept für die Energieversorgung, justieren den bisherigen 2000-Watt-Absenkpfad nun laufend in Richtung Netto-Null. «Wir müssen früher von den fossilen Energieträgern wegkommen als es die 2000-Watt-Gesellschaft vorsieht», sagt Marcel Wickart, Leiter Energieplanung im Departement der Industriellen Betriebe. Die Umsetzungsfrist verkürzt sich um ein Jahrzehnt und endet 2040 statt 2050.

Aktualisierte Grundlagen

Der Masterplan Energie wurde im Jahr 2023 aktualisiert und zeigt nun auf, mit welchen Massnahmen die direkten THG-Emissionen auf netto null reduziert werden können. Von der Richtplanung über Gestaltungspläne bis zur Bauordnung sind die Behörden angehalten, energieeffiziente Gebäudestandards und klimafreundliche Energieträger stufengerecht zu berücksichtigen. Bei Neubauten oder Arealtransformationen sind die Vorgaben

von der Bauwirtschaft inzwischen breit akzeptiert. Schwieriger zu handhaben ist ein klimaverträgliches Erneuern im Siedlungsbestand. Hierzu weiss sich die Stadt mit zusätzlichen Vollzugswerkzeugen zu helfen: mit einer räumlichen Energieplanung und einer Wärmeversorgungsverordnung.

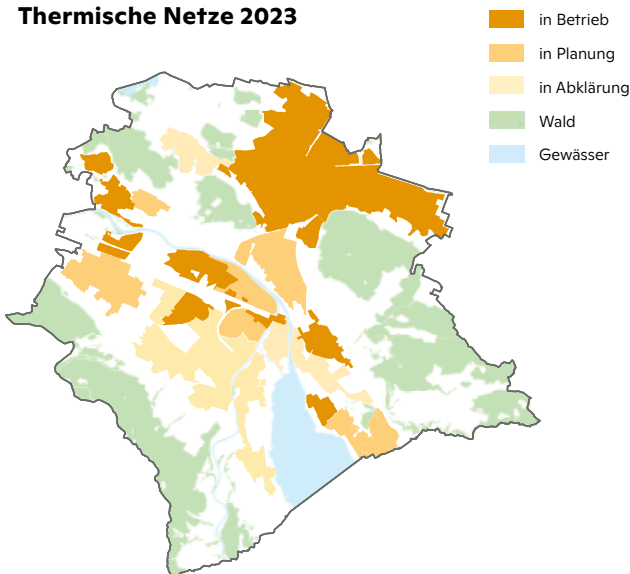
Steigender Wärmebedarf

Auch diese Instrumente setzen fort, was die 2000-Watt-Gesellschaft in Gang brachte. So werden Wärmeverbundnetze vor allem dort ausgebaut, wo der innerstädtische Wärmebedarf am stärksten steigt bzw. ein Zuwachs an Wärmepumpen nicht machbar ist. Eine Alternative ist zum Beispiel die koordinierte Nutzung von Grund- und Seewasser; die behördenverbindlichen Vorgaben schaffen Planungssicherheit für die städtischen Energiedienstleister.

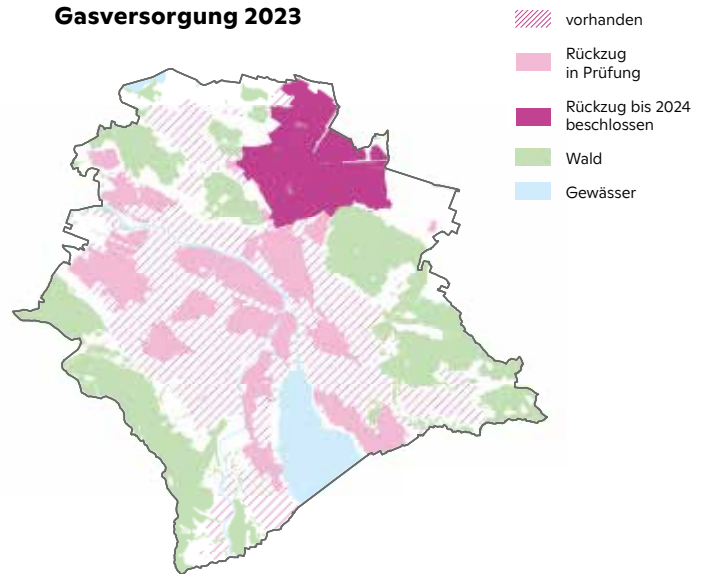
Die Energieplanung und die Verordnung geben aber nicht nur den Rahmen für Investitionen in einen künftigen Netzausbau vor; sie setzen auch Spielregeln fest, was mit der bestehenden Infrastruktur geschehen soll. Dazu gehört ein behördenverbindlicher Fahrplan für die kontinuierliche Stilllegung der Gasversorgung. Wer Liegenschaften in den Versorgungsgebieten besitzt, erhält jeweils im Voraus Bescheid, wie der bisherige Gasanschluss in den nächsten fünf bis zehn Jahren am einfachsten ersetzt werden kann.

Redaktion TEC21

Thermische Netze 2023

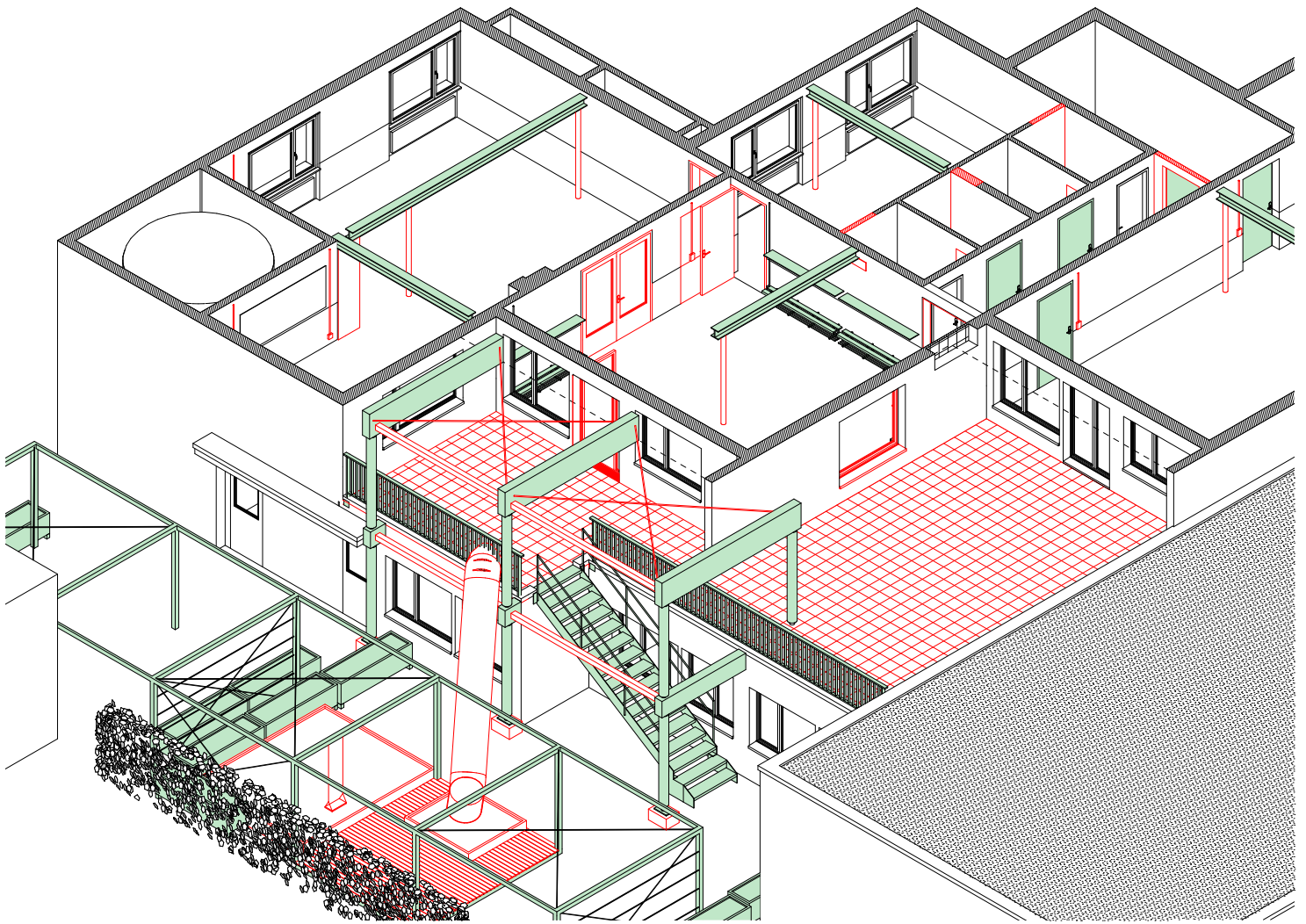


Gasversorgung 2023



1 Aktueller Stand beim Ausbau der Fernwärmeversorgung und der Quartier-Wärmeverbundnetze (Plan links) bzw. Rückzug der Gasversorgung (Plan rechts).

PLAN: STADT ZÜRICH



1 Schematischer Aufbau des Kindergartens Manegg: Grün gekennzeichnet sind wiederverwendete Bauteile; rot sind neue Konstruktions- und Ausstattungselemente.

GRAFIK: BISCHOF FÖHN ARCHITEKTEN

KREISLAUFWIRTSCHAFT

EIN KINDERGARTEN ALS RE-USE-PIONIERUMBAU

In Zürich-Wollishofen wird Wohnraum temporär zu einem Kindergarten für das Quartier umgebaut. Das Projekt dient als Versuchsvorhaben für ein Re-Use von Bauteilen. Wiederverwendet werden Stahlträger, Küchen- sowie Sanitärelemente und sogar Brandschutztüren.

Die Primarschule Manegg im Zürcher Quartier Wollishofen hat ein Platzproblem. Die Anlage aus den 1930er-Jahren lässt kei-

ne Erweiterung zu. Und auch die Raumsuche in der nahen Umgebung verlief ergebnislos. Angefragte Eigentümer:innen von leer stehenden Büroräumen sagten ab, weil sie Lärmklagen der übrigen Mieterschaft befürchteten. Eine Lösung fand sich trotzdem wenige Hundert Meter vom Schulstandort Manegg entfernt: im stadteigenen Werkhof an der Mööslistrasse. Die Mietwohnungen im Obergeschoss werden nun zu einem Kindergarten mit Betreuung und Mittagstisch umgenutzt. Die Stadt sieht eine temporäre Umnutzung für maximal 15 Jahre vor.

Das Umbauprojekt gilt als Pilotversuch für Netto-Null: Man wollte erste Erfahrungen mit der Wiederverwendung von Bauteilen sammeln. «Der Auftrag war, so viele Re-Use-Bauteile im Innen- und Aussenraum wie möglich einzubauen», sagt Anna Dreykluft, Fachspezialistin umweltgerechtes Bauen beim Amt für Hochbauten.

Geprüft wurde, was sich aus den früheren Wohnungen vor Ort wiederverwenden liess. Fündig wurde man in den

Nasszellen: Die Lavabos und Toiletenschüsseln wurden sorgfältig demontiert, aufgefrischt und wieder installiert. Um sie weiterhin zu benutzen, mussten die Bauverantwortlichen auch an die Bedürfnisse der künftigen Benutzer denken: Schemel sollen den kleinen Kindern das Händewaschen erleichtern.

Breit angelegte Bauteilejagd

Die Bauteilejagd ist eine besondere Gelegenheit: Die Suche nach wiederverwendbaren Bauteilen erfolgt jeweils parallel zur Gesamtplanung. Fündig wird man generell bei rückgebauten Gebäuden. «Wir durchsuchten aber auch stadteigene Immobilien nach verfügbaren Bauteilen», so Dreykluft. Für den Kindergarten wurden folgende Bauteile akquiriert:

- Die Stahlträger für die Unterzüge stammen aus einem Provisorium ausserhalb der Stadt. Deren Wiederverwendung erzeugt einen überdurchschnittlich hohen CO₂-Einspareffekt, weil die Stahlherstellung sehr energieintensiv ist.

- Die Brandschutztüren waren zuvor in der städtischen Schulanlage Lavater installiert; aufgrund von Instandsetzungsarbeiten wurden sie dort ersetzt.
- Die Überdachung der neu installierten Aussentreppe besteht aus einer Holzpergola, die ursprünglich als Mock-Up für ein neues Wohngebäude in Zürich diente.

Die Jagd geht weiter

Das Jagen beinhaltet auch Dokumentationsarbeit: Externe Re-Use-Spezialist:innen prüfen jedes potenziell verfügbare Bauteil visuell und tragen Informationen zu Herkunft, Qualität und Sicherheit in einem Bauteilepass zusammen. Aus diesem Pass entnehmen die Architekt:innen, wie wiederverwendbare Bauteile in das Umbaukonzept zu integrieren, konstruktiv zu befestigen oder Schnittstellen zu definieren sind.

Obwohl das Projekt noch in Ausführung ist, leiten Dreykluft und ihr Team bereits wertvolle Erkenntnisse daraus ab. «Der Aufwand in der Projektierung steigt, für die Bauherrschaft ebenso wie für Pla-

ner:innen und Fachspezialist:innen.» Im Gegenzug sinken die Materialkosten teilweise um bis zu 40%. Zudem verschieben sich die Leistungsphasen, weil einzelne Bauteile verfügbar sind, lange bevor architektonische Details bestimmt sind. Und: Es fehlen Lagerstätten, um die erjagten Re-Use-Bauteile zentral zu sammeln. Das zirkuläre Bauen ist auf solche Dienstleistungen jedoch angewiesen.

Wie gross der Effekt auf das Klima ist, lässt sich bisher nur abschätzen. «Mit dem gewählten Re-Use-Anteil sparen wir mehr als 30 % der Treibhausgasemissionen ein, die sonst durch neue Bauteile indirekt verursacht worden wären», sagt Dreykluft. Insgesamt könne die zirkuläre Umnutzung zum Kindergarten im Vergleich zu einem konventionellen Umbau etwa die Hälfte der indirekten CO₂-Emissionen reduzieren. Die Jagd nach wiederverwendbaren Bauteilen zahlt sich also in Bezug auf weniger Treibhausgase aus. Ab dem Schuljahr 2023/2024 ist der besondere Kindergarten bezugsbereit.

Remo Bürgi, Faktor Journalisten

KINDERGARTEN MÖÖSLISTRASSE, ZÜRICH

Nutzung: Bildung

Realisierung: 2022–2023

Kosten: 1.9 Mio. Franken

Bauherrschaft: Stadt Zürich

Eigentümerversretung:
Immobilien Stadt Zürich

Bauherrenvertretung: Amt für Hochbauten

Architektur:
Bischof Föhn Architekten, Zürich

Planung Re-Use: Zirkular GmbH, Zürich

Tragwerksplanung:
Ingenieurbureau Heierli AG, Zürich

HLKS: Haerter + Partner AG, Zürich

Elektroplanung:
Schmidiger + Rosasco AG, Zürich

Bauphysik:
aik, Architektur + Ingenieur Kollektiv, Zürich

ERHALTEN UND UMNUTZEN

VOM RADIOSTUDIO ZUM SCHULHAUS

Das Brunnenhof-Areal war jahrzehntelang die Heimat von Radio SRF. In Zukunft soll es als Sekundar- und Musikschule dienen. Das Umnutzungskonzept will möglichst wenig in die bestehende Substanz eingreifen. Das verursacht weniger CO₂-Emissionen.



1933 wurde das Radiostudio Zürich eröffnet, das zusammen mit dem Radiostudio Bern und den beiden Landessendern Sotens und Beromünster das elektronische Informationszeitalter für die Schweiz einläutete. Letzten Sommer verliess Radio SRF den Zürcher Standort und zog vom Brunnenhof nach Leutschenbach. Das Areal hinter dem Bucheggplatz wurde nach 89 Jahren frei, ebenso wie der Komplex aus zwei Ursprungsbauten (Architektur: Otto Dürr) und einem jüngeren Hochhaus (Architektur: Max Bill). Die ehemaligen Büros, Studios und Konzertsäle werden nun den wachsenden Bedarf an Schulraum im Quartier decken. Bis 2025 wird das Brunnenhof-Areal in ein Schulzentrum umgebaut. Die Analyse der baulichen Substanz ergab, dass sich das Bestandsensemble dafür eignet. «Die Umnutzung eines so grossen Areals von Büro- zu Schulräumen hat für uns durchaus Pioniercharakter», erklärt Jovanka Rakic, Projektleiterin beim Amt für Hochbauten

1 Künftige Erschliessungs- und Foyerzone im geplanten Schulzentrum Brunnenhof.

VISUALISIERUNG: SPILLMANN ECHSLE ARCHITECTEN



2 So soll das ehemalige Radiostudio Brunnenhof nach der Umnutzung in eine Schulanlage aussehen.

VISUALISIERUNG: SPILLMANN ECHSLE ARCHITEKTEN

(AHB). Der Umbau trägt gleichzeitig zum behördeneigenen Klimaziel «netto null bis 2035» bei, das für die städtischen Gebäude umzusetzen ist.

Schulzimmer im Hochhaus

Die Umnutzung erfolgt in drei Etappen. Der Gebäudebestand wurde intensiv genutzt, ist aber gut unterhalten. «Deshalb konzentriert sich die erste Etappe auf Instandhaltungs- und Umnutzungsmassnahmen», sagt Rakic. Das achtgeschossige Hochhaus wird Schulzimmer für 15 Klassen beherbergen; die ehemalige Mensa wird zu einer Gastroinfrastruktur für den Tagesschulbetrieb umgebaut. Zusätzlich Platz finden Büros für die Kreisschulbehörde sowie ein Bewegungsraum. Zwei bisherige Studios bleiben erhalten, als Ort für Konzerte und externe Veranstaltungen. Anpassungen finden auch im Aussenbereich statt: Neben Pausenflächen werden ein Allwetterplatz und Aussensportanlagen eingerichtet.

Möglichst wenig Eingriffe

Die Stadt Zürich hat sich für eine Umnutzung und gegen einen Ersatzneubau entschieden, weil sich dadurch im Direktvergleich viele Ressourcen einsparen las-

sen und indirekte CO₂-Emissionen vermieden werden. Dazu beschränken sich die Interventionen in die Substanz auf das Nötigste. Der bereits angelaufene Umbau soll die Tragstruktur und die Gebäudetechnik mit einfachen Massnahmen auf den Stand der geltenden Anforderungen bringen. Unter anderem kann die Photovoltaikanlage auf dem Dach weiter betrieben werden.

Bei Anpassungen für die Erschliessung soll das Schularéal so wenig wie möglich unterbaut werden, damit eine naturnahe und alterungsfähige Vegetation ihre Wurzeln schlagen kann. Grosse Bäume sollen dereinst Schatten spenden und vor der Sommerhitze schützen.

Geringe CO₂-Emissionen

Die zweite Bauetappe wird sich mit der Weiterentwicklung befassen. Gemäss aktuellem Planungsstand muss zusätzlicher Platz für sechs Schulklassen und eine Doppelsporthalle geschaffen werden. Die dritte Etappe beinhaltet zum Abschluss eine Erneuerung der Gebäudetechnik. «Eine Herausforderung ist, keine Mehrfachinvestitionen in den einzelnen Bauetappen zu verursachen», so die AHB-Projektleiterin. Zudem muss jede Baumassnahme die städtischen Nachhaltigkeitsziele erfüllen, die

«7 Meilenschritte» ebenso wie die Anforderungen des Gebäudestandards Minergie-Eco. Die Treibhausgasbilanz lässt sich zum aktuellen Projektstand wie folgt beziffern: Für die Erstellung liegen die Emissionen mit 2.9 kg CO₂/m² in einem relativ niedrigen Bereich und entsprechen einem Bruchteil von dem, was für Neubauten einzukalkulieren ist. «Wir gehen davon aus, dass die indirekten THG-Emissionen 60 bis 80% niedriger sind als bei einem Ersatzneubau», sagt Jovanka Rakic.

Remo Bürgi, Faktor Journalisten

SCHULANLAGE BRUNNENHOF, ZÜRICH

Realisierung: 2022–2025

Kosten Erstellung: 52.5 Mio. Franken

Vertretung Eigentümer:
Immobilien Stadt Zürich

Vertretung Bauherrschaft:
Amt für Hochbauten Stadt Zürich

Generalplanung:
Spillmann Echsle Architekten, Zürich



1 Sieger des Architekturwettbewerbs für ein nettonulltaugliches Schulhaus Entlisberg (2023) in Zürich-Wollishofen; Entwurfsteam: Darlington Meier Architekten, Schmid Landschaftsarchitekten.

VISUALISIERUNG: DARLINGTON MEIER ARCHITEKTEN

BAUEN FÜR NETTO-NULL

MEHRERE FLIEGEN MIT EINER KLAPPE

Solarstrom und Holzheizung sorgen für einen CO₂-armen Betrieb. Eine kompakte Holzbauweise reduziert die indirekten Emissionen in der Erstellung. Die geplante Schulanlage Entlisberg will aber noch mehr für das städtische Klimaziel leisten.

Die Kriterien des Netto-Null-Ziels sind inzwischen übliche Programmelemente bei städtischen Architekturwettbewerben. Das jüngste Beispiel ist die Erweiterung der Schulanlage Entlisberg, die in einer grünen, punktuell sich verdichtenden Gartenstadt am südwestlichen Stadtrand liegt. Diese Ausschreibung gewann der Entwurf von Darlington Meier Architekten. Sie schlagen einen viergeschossigen Würfel vor, der der Jury aus architektoni-

schen, städtebaulichen und ökologischen Gründen gleichermaßen gefiel. Der Erweiterungsneubau besitze eine prägnante Präsenz, nehme besondere Rücksicht auf die bestehenden Gebäude und den Park und erlaube einen effizienten Schulbetrieb, so die Jury. Niedrige Energie- und CO₂-Bilanzen in Erstellung und Betrieb sowie eine grossflächige PV-Anlage werden derweil den klimafreundlichen Erwartungen gerecht.

Und damit nicht genug: Das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich will den Standort mitnutzen, um das Quartier Wollishofen von hier aus künftig mit Fernwärme zu versorgen. Die Erweiterung des Schulstandorts beinhaltet auch Platz für eine Energiezentrale, die zum Kernstück des geplanten Holzschnitzel-Wärmeverbands wird. Benjamin Leimgruber, Jurymitglied und Vertreter von Immobilien Stadt Zürich, begrüsst das gemeinsame Vorgehen: «Unsere Aufgabe ist es, nicht nur an den eigenen Wärmebedarf zu denken, sondern gemeinsam mit den städtischen Energiedienstleistern das ganze Puzzle im Blick zu haben.» Angesichts des dichten Gefüges in anderen Zürcher Wohnquartieren werden öffentliche Liegenschaften deshalb in vergleichbarer Weise zusätzlich mit Wärmezentralen ergänzt und ausgerüstet.

Auf kleinem Fuss

Zurück zur Schulerweiterung Entlisberg und zu den dafür in Kauf zu nehmenden indirekten Emissionen: Das Gebäude ist ein hybrider Holzbau mit minimalem Fussabdruck. Das äusserst kompakte Volumen begünstigt eine überdurchschnittliche Effizienz im Energiehaushalt und bei den verbauten Ressourcen. Einziger Makel scheint die unterirdische Sporthalle zu sein, weil massive Untergeschosse eine ungünstige Nachhaltigkeitsbilanz aufweisen. Dennoch generiert der ausgewählte Entwurf gemäss Jurybericht dank hoher Kompaktheit «am wenigsten Treibhausgasemissionen» unter den eingereichten Vorschlägen. Und zudem verbessern versickerungsfähige Freiflächen das Mikroklima.

Was den Bestand betrifft, sind die architekturhistorische Bedeutung und seine Materialisierung zu erwähnen. Das Schulhaus Entlisberg (Architektur: Kräher & Bosshard) war kurz nach dem Zweiten Weltkrieg als Betonbau konzipiert. Weil Zement, Backstein und Metalle aber kaum verfügbar waren, kamen Bruchstein und Holz zum Zug. Was damals eine Notlösung war, ist heute: klimaoptimiert.

Redaktion TEC21

INFOSERVICE UND WEBLINKS

**DIE BEITRÄGE UND DIE LINKS AUS
DIESER PUBLIKATION SIND IN
UNSEREM E-DOSSIER «NETTO-NULL»
ONLINE ABRUFBAR:**

**ESPAZIUM.CH/DE/AKTUELLES/
BAUEN-FUER-NETTO-NULL**

ODER VIA QR-CODE:



Informationen zum Klimaziel der Stadt Zürich

Reduktionspfad, Emissionsbilanzen, wissenschaftliche Studien

→ stadt-zuerich.ch/netto-null

Bauen für Netto-Null; Expertisen aus dem Hochbaudepartement

→ stadt-zuerich.ch/bauen-netto-null

Informationen zum umwelt- und energiegerechten Bauen

Grundlagen und Studienergebnisse

→ stadt-zuerich.ch/bauen2000watt-studien

Städtische Massstäbe

→ stadt-zuerich.ch/7-meilenschritte

Beratungsangebote und Förder- programme im Energiebereich

→ stadt-zuerich.ch/energieberatung

→ stadt-zuerich.ch/energiefoerdermittel

Heizungersatz und Gebäudesanierung

→ stadt-zuerich.ch/heizen-und-bauen

Kommunaler Energieplan: abrufbar via Katasterplan Stadt Zürich

→ www.katasterauskunft.stadt-zuerich.ch

Anschluss an einen städtischen Wärmeverbund

→ stadt-zuerich.ch/fernwaerme

Energiekarte der Stadt Zürich

→ stadt-zuerich.ch/energis

Klimaforum Zürich

→ mitwirken.stadt-zuerich.ch/assemblies/klimaforum

DISKUSSIONSREIHE

Zürich klimaschonend weiterbauen

Die Stadt Zürich will bis 2040 klimaneutral werden, für die Stadtverwaltung gilt netto null bereits bis 2035. Einen entscheidenden Beitrag zu diesen Zielen leistet die Senkung des CO₂-Fussabdrucks im Planungs- und Baubereich.

Doch welche politischen Voraussetzungen müssen erfüllt sein, um dies zu erreichen? Wie entwickelt sich eine Stadt klimaneutral nach innen? Wie viel ist beim Entwerfen und Konstruieren heute schon möglich? Akteur:innen aus Politik, Verwaltung, Architektur, Städtebau, Raumplanung und Forschung diskutieren unter der Leitung von TEC21-Chefredaktorin Judit Solt. Eingeladen sind Planungsfachleute, Bauherrschaften, Investor:innen sowie Studierende.

8. Juni 2023, 18.30 – 20.30 Uhr:

Die übergeordnete Strategie

22. Juni 2023, 18.00 – 20.00 Uhr:

Die städteplanerische Perspektive

29. Juni 2023, 18.00 – 20.00 Uhr:

Bauen für Netto-Null

**Ort: Kirchgemeindehaus Neumünster,
Seefeldstrasse 91, 8008 Zürich**



IMPRESSUM

Sonderpublikation von espazium – Der Verlag für Baukultur

Beilage zu TEC21 15/2023

Konzept und Redaktion

Judit Solt, Chefredaktorin
Salome Bessenich, Redaktorin Umwelt / Energie
Giorgio Chiappa, Layout
Laurent Guye, Bildbearbeitung
Paul Knüsel, Redaktor Umwelt / Energie
Katrin Köller, Layout
Anna-Lena Walther, grafisches Konzept und Layout

Adresse der Redaktion

TEC21 – Schweizerische Bauzeitung
Zweierstrasse 100, Postfach, 8036 Zürich
Telefon 044 288 90 60
redaktion@tec21.ch, espazium.ch

Herausgeber

espazium – Der Verlag für Baukultur
Zweierstrasse 100, 8003 Zürich
Telefon 044 380 21 55
Katharina Schober, Verlagsleiterin
Ariane Nübling, Assistentin

Korrektorat und Druck

Stämpfli Kommunikation, Bern

Nachdruck von Bild und Text, auch auszugsweise,
nur mit schriftlicher Genehmigung der Redaktion
und mit genauer Quellenangabe.