

ZugEstates

2020

Nachhaltigkeitsbericht

Inhalt

3 **Vorwort**

Zug Estates hat einen bedeutenden Meilenstein auf dem Weg zum CO₂-freien Portfolio erzielt.

4 **Strategie**

Zug Estates entwirft zukunftsfähige Standorte für Bewohner und Unternehmen. Aus diesem Grund entwickeln wir unsere Areale integral und betreiben sie nachhaltig.

10 **Zero-Zero**

Zug Estates hat sich zum Ziel gesetzt, ihr Portfolio ohne CO₂-Emissionen und möglichst ohne zusätzliche Energiezufuhr von aussen zu betreiben. In Zusammenarbeit mit der Hochschule Luzern werten wir unsere Massnahmen wissenschaftlich aus und rapportieren das Erreichte.

32 **Aussenraum**

Grüne Dichte, Vielfalt und verkehrsfreie Räume sind das Resultat der Aussenraumstrategie von Zug Estates. Im Lebensraum Metalli legt Zug Estates Wert auf Plätze, die Erholung bieten und Wohlbefinden vermitteln sollen.

44 **Mobilität**

Das Mobilitätsverhalten der Bewohner und Arbeitnehmer beeinflusst den Energieverbrauch von Arealen massgeblich. Zug Estates ergreift im Rahmen ihres Mobilitätskonzepts gezielt Massnahmen, die das Verkehrsverhalten ökologisch positiv beeinflussen.

50 **Engagement**

Unsere Areale bieten Wohnraum und Arbeitsplätze. Mit gezielten Massnahmen fördern wir die Community und schaffen Identität statt Anonymität.

Vorwort

Mit dem Anschluss an Circulago im April 2020 hat Zug Estates einen bedeutenden Meilenstein auf dem Weg zum CO₂-freien Portfolio erreicht.

Liebe Leserinnen und Leser

Seit Beginn der Messungen hat Zug Estates ihre Treibhausgasemissionen im Betrieb von Gebäuden pro Quadratmeter Mietfläche von 26.2 kg CO₂ (2010/11) auf heute 13.4 kg reduziert. Der Anschluss der Metalli an den Seewasser-Energieverbund Circulago im April 2020 wird die Emissionen nochmals signifikant auf rund 6.7 kg im nächsten Jahr verringern. Ein lange angestrebtes Ziel unserer Energiestrategie – der CO₂-freie Betrieb unserer Portfolios – rückt in greifbare Nähe.

Fortschritte kann Zug Estates aber auch in anderen Nachhaltigkeitsbereichen verzeichnen, wie Sie diesem Bericht entnehmen können. So gewinnt die Umsetzung der Elektromobilität an Fahrt. Im Juni wurden in der Einkaufs-Allee Metalli die ersten Elektroladestationen in Betrieb genommen. Darunter zwei Hochleistungs-Schnellladestationen, die es bisher in Zug nicht gibt. Zudem sind in beiden Arealen weitere Installationen sowohl für öffentliche Nutzer als auch für unsere Mieterinnen und Mieter im Bau oder geplant.

Nicht zuletzt zeigt das städtebauliche Variantenstudium unseres Weiterentwicklungsprojekts «Lebensraum Metalli» im Zentrum von Zug, in welche Richtung sich die Aussenraumgestaltung entwickeln wird. So viel sei gesagt: Die Metalli wird grüner, vernetzter und bietet mehr Möglichkeiten für Begegnungen. Aber lesen Sie selbst ab Seite 34.

Zug Estates hat sich zum Ziel gesetzt, die Transparenz und die Vergleichbarkeit ihres Nachhaltigkeitsreportings zu erhöhen. Daher werden wir unseren Nachhaltigkeitsbericht ab 2021 nach den Standards der Global Reporting Initiative (GRI) publizieren. Im Zuge dessen weiten wir unsere Berichterstattung auf den gesamten ESG-Bereich (Umwelt, Soziales, Governance) aus.

Wir wünschen Ihnen eine spannende Lektüre.



Patrik Stillhart
CEO



Mirko Käppeli
CFO

Strategie

Zielsetzungen

Global Reporting Initiative



Zielsetzungen

Unser Ziel ist, Areale und Quartiere integral zu entwickeln und nachhaltig zu betreiben, damit attraktive und zukunftsfähige Standorte für Bewohner und Unternehmen entstehen. Energie, Emissionen, Aussenraum, Materialien und Produkte sowie Mobilität sind die Bereiche, die wir besonders nachhaltig gestalten wollen.

Wir entwickeln unsere Areale konsequent entlang strategisch definierter Nachhaltigkeitsgrundsätze und bringen sowohl ökologische als auch ökonomische Zielsetzungen in Einklang.

Nachhaltige Arealentwicklung ist ein Innovationstreiber: Darum setzt Zug Estates auf neue Technologien. Das Resultat sind effiziente, vernetzte und intelligente Quartiere. Im Fokus stehen zentral gelegene Areale mit hoher Dichte, die eine langfristige Entwicklung und vielfältige Nutzungen ermöglichen: Die Metalli in Zug und die Suurstoffi in Risch Rotkreuz sollen als attraktive Wohn- und Unternehmensstandorte für die Zukunft gestärkt werden. Indem wir die Areale selber entwickeln sowie langfristig im Portfolio halten und betreiben, können wir neben der baulichen und funktionalen Qualität der Innen- und Aussenräume auch die ökologische, soziale und strukturelle Entwicklung positiv beeinflussen.

Zero-Zero für alle Liegenschaften

Zug Estates hat sich zum Ziel gesetzt, ihr gesamtes Immobilienportfolio ohne CO₂-Emissionen zu betreiben. Nicht nur neu realisierte Gebäude, sondern alle Liegenschaften im Bestand sollen hinsichtlich dieses Ziels optimiert werden. Dabei verfolgen wir den Ansatz Zero-Zero: Betrieb des Portfolios ohne CO₂-Emissionen und möglichst ohne zusätzliche Energiezufuhr von aussen. Zero-Zero ist ökonomisch kompetitiv: Durch Skaleneffekte wird der Betrieb unserer Areale bei jedem Ausbauschritt effektiver und wirtschaftlicher.

Vielfalt und Qualität im Aussenraum

Der Aussenraum ist Aufenthalts- und Begegnungsort der Nutzer, er bietet Erholung und Wohlbefinden – und er schafft Identität. Je dichter gebaut wird, desto entscheidender ist seine Gestaltung: Ein belebtes Areal, in dem Nutzern ein attraktives Angebot zur Verfügung steht, lädt zum Bleiben ein. Der Aussenraum soll einen ökologischen Mehrwert schaffen. Zug Estates legt deshalb grossen Wert auf eine Grüne Dichte, auf Vielfalt und auf verkehrsfreie Räume mit hoher Aufenthaltsqualität.

Strategische Ziele zur Nachhaltigkeit

Energie

Einsatz erneuerbarer Energiequellen; effiziente Energie- und Ressourcennutzung

Emissionen

Minimierung des Ausstosses von CO₂ sowie anderer Verbrennungsgase und Feinstaub; Verminderung von Lärm- und Lichtemissionen

Materialien und Produkte

Einsatz schadstoffarmer Materialien, energieeffizienter Technik, Produkte und Geräte; Verwendung erneuerbarer Materialien; Einhaltung kurzer Transportwege

Aussenraum

Grüne Dichte und Vielfalt; verkehrsfreie Räume mit hoher Aufenthaltsqualität; funktionale Erweiterung der baulichen Nutzungen

Mobilität

Verkehrstechnisch bestens erschlossene Areale (ÖV und MIV); Mobilitätsmanagement; Carsharing und -pooling

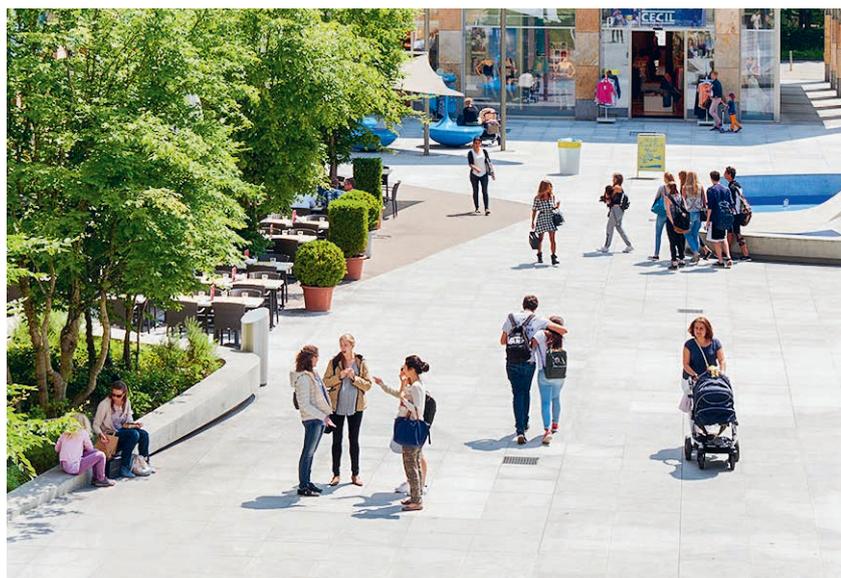
Attraktive Lage und neue Formen der Mobilität

Der Standort eines Gebäudes bestimmt zu einem grossen Teil, auf welche Verkehrsmittel die Gebäudenutzenden setzen und wie lang ihre Wege sind. Gebäudestandortabhängige Mobilität gehört neben Bau und Betrieb von Gebäuden zu den drei Säulen nachhaltigen Bauens. Die Konzentration auf die Region Zug als attraktiven Wirtschaftsraum mit hoher Wertschöpfung, qualifizierten Arbeitskräften und hervorragender Erreichbarkeit ist ein zentraler Aspekt der diesbezüglichen Strategie von Zug Estates. Die beiden Areale Suurstoffi und Metalli sind verkehrstechnisch bestens erschlossen, sowohl aus Sicht des öffentlichen Verkehrs als auch für den motorisierten Individualverkehr. Für Unternehmen oder Hochschulen wie das neue Departement Informatik der Hochschule Luzern bietet diese attraktive Lage einen wesentlichen Standortvorteil.

In Zusammenarbeit mit unseren Partnern entwickeln wir zukunftsorientierte Konzepte und Lösungen rund um das Thema Mobilität, welche auch in unseren Arealen zur Anwendung gelangen.

Breites Engagement als Basis für den Erfolg

Unsere Areale in Zug und Risch Rotkreuz bieten Wohnraum und Arbeitsplätze für mehrere tausend Menschen. Wir setzen uns aktiv für die Region und die Menschen ein, die dort leben, arbeiten oder ihre Freizeit verbringen. Das tun wir, indem wir konsequent auf eine nachhaltige Quartierentwicklung und hohe städtebauliche Qualität setzen. Für die Menschen, die unsere Quartiere frequentieren, stellen wir einen effizienten, nachhaltigen und reibungslosen Betrieb der Infrastruktur sicher.





Global Reporting Initiative

Mehr Transparenz, bessere Vergleichbarkeit und die Abdeckung der Leistungen aus dem gesamten ESG-Spektrum: Ab 2021 publiziert Zug Estates ihren Nachhaltigkeitsbericht nach GRI-Standards.

GRI ist der am weitesten verbreitete Standard und lässt eine hohe Flexibilität bei der Auswahl von Performance-Indikatoren zu.

Die erfolgreiche Realisierung der Suurstoffi belegt die Umsetzungsstärke von Zug Estates in der Planung, Entwicklung, Realisierung und dem wirtschaftlichen Betrieb von nachhaltigen Immobilien. Es gehört zur DNA der Zug Estates, dass sie ihren Fokus der Berichterstattung bis dato stark auf Umweltthemen legt. Dies ist naheliegend, da Gebäude schätzungsweise 40 Prozent des globalen CO₂-Ausstosses verursachen.

Zug Estates schneidet bei Nachhaltigkeitsbeurteilungen in Umweltbelangen denn auch überdurchschnittlich gut ab. Mit unserer erfolgreich umgesetzten Energiestrategie konnten wir eindrücklich beweisen, dass ein CO₂-Ausstoss von nahezu null für den Betrieb von ganzen Arealen machbar ist.

ESG-Themen gewinnen rasant an Bedeutung

Neben Umweltthemen spielen auch die Bereiche Social und Governance, sprich soziale und ethische Anliegen, in der Gesellschaft eine immer gewichtigere Rolle. Der Entscheid von Zug Estates, in der Nachhaltigkeitsberichtserstattung das ESG-Spektrum breiter abzudecken, sendet klare Signale an wichtige Anspruchsgruppen wie Mieter, Investoren und Mitarbeitende. Es ist ein Bekenntnis zu einem nachhaltigen Agieren auch in diesen Bereichen und zur Förderung der Transparenz in der Berichterstattung sowie zur Erhöhung der Vergleichbarkeit.

Entscheid für GRI

Nach sorgfältiger Prüfung der verschiedenen Einflussfaktoren und der sich abzeichnenden Trends hat sich Zug Estates entschieden, den Nachhaltigkeitsbericht 2021 nach GRI-Standards zu erstellen und zu veröffentlichen. Die Global Reporting Initiative (GRI) wurde 1997 gegründet und ist heute der am weitesten verbreitete Standard weltweit. Er unterscheidet allgemeine von themenspezifischen Angaben und lässt eine hohe Flexibilität in der Auswahl der Performance-Indikatoren zu. Diese Indikatoren eignen sich auch, um den Beitrag von Zug Estates zur Erreichung der Sustainable Development Goals (SDG) der UNO aufzuzeigen.

Das künftige Reporting nach GRI erhöht die Transparenz über alle Unternehmensbereiche und bindet bereits vorhandene Elemente wie den im Geschäftsbericht publizierten Corporate Governance Report ins Nachhaltigkeitsreporting ein. Nicht zuletzt ermöglichen die GRI-Kennzahlen eine höhere Vergleichbarkeit mit anderen Unternehmen – nicht nur aus der Immobilienbranche.

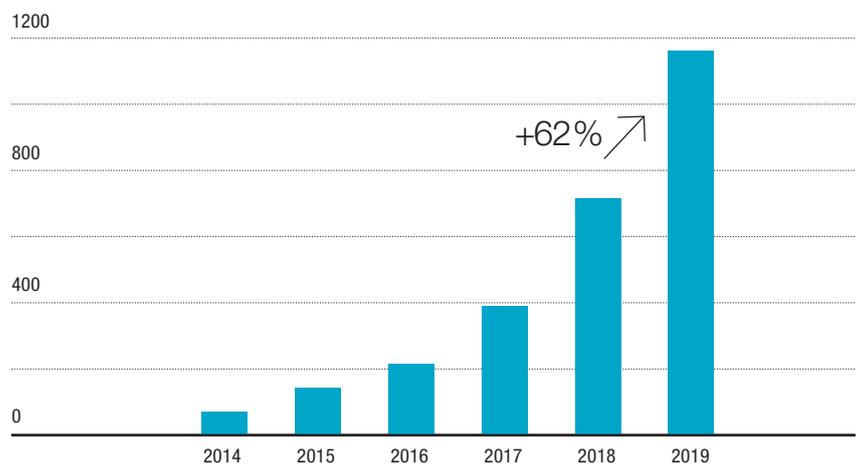
Nachhaltige Anlagen bei Investoren so gefragt wie noch nie

Aktien von Gesellschaften, die sich an allen drei ESG-Kriterien ausrichten und darüber berichten, werden von Investoren zunehmend bevorzugt. Wie der jüngsten Marktstudie des Verbands Swiss Sustainable Finance (SSF)¹ zu entnehmen ist, haben sich die nachhaltig angelegten Gelder in der Schweiz im Jahr 2019 um 62 Prozent auf CHF 1163 Mrd. erhöht. Noch 2014 machten nachhaltige Anlagen nur CHF 71.1 Mrd. aus.

Mit einer Berichterstattung nach GRI-Standards wird Zug Estates Informationen bereitstellen, die es den Ratingagenturen erleichtern, einen ESG-Score für die Investoren zu erarbeiten. Mit einem GRI-Bericht, der Transparenz fördert und die Vergleichbarkeit ermöglicht, werden die Leistungen von Zug Estates im Bereich Nachhaltigkeit noch besser fassbar und das Unternehmen attraktiver für nachhaltige Investoren.

Nachhaltig angelegte Gelder in der Schweiz

Mrd. CHF



QUELLE

¹Swiss Sustainable Investment Market Study 2020

Zero-Zero

Ziele und Kurzbericht

Energiekennzahlen

Die Areale im Vergleich

Verbrauchsdaten

Anerkennung

**Energiesystem
Suurstoffi**

Circulago

Green Bond Reporting



Ziele und Kurzbericht

Zug Estates hat sich zum Ziel gesetzt, das gesamte Portfolio nur mit erneuerbarer Energie und ohne CO₂-Emissionen zu betreiben.

Die Treibhausgasemissionen sind pro Quadratmeter Mietfläche um 3.5% gesunken.

Was wir erreicht haben

Sowohl der nicht erneuerbare Primärenergieverbrauch (–3.6 Prozent) als auch die Treibhausgasemissionen (–3.5 Prozent) für Heizung und Warmwasseraufbereitung sind im Berichtsjahr pro Quadratmeter Mietfläche weiter rückläufig. Die Reduktion ist vor allem auf die Zunahme von energieeffizienten bzw. emissionsarmen Mietflächen in der Suurstoffi zurückzuführen. So flossen die 11 500 m² Mietfläche des Holzhochhauses S22 erstmals in die Berechnung mit ein.

2019/20 konnten 56 Prozent des zur Wärmeerzeugung notwendigen Stroms mit den eigenen PV-Anlagen produziert werden, was zu einer leichten Erhöhung des Autarkiegrads gegenüber dem Vorjahr führt (+1 Prozentpunkt).

Zusammenschluss Eigenverbrauch (ZEV)

Von Dezember 2019 bis Juni 2020 wurden die elektronischen Hauptverteilungen aller ZEV-Liegenschaften der Suurstoffi nachgerüstet und in den ZEV (Zusammenschluss Eigenverbrauch) integriert. Der Ausbau für alle Mieter erfolgt im dritten und vierten Quartal 2020. Mit dem ZEV kann Zug Estates den in der Suurstoffi nachhaltig produzierten Strom direkt ihren Mitparteien zu attraktiven Konditionen verkaufen.

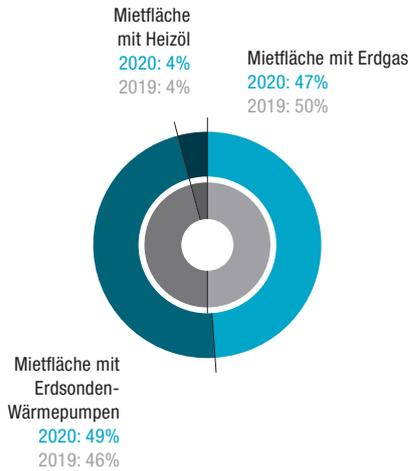
Wissenschaftliche Grundlage

Leitplanken für die Realisierung der Vision sind nicht Labels oder Standards, die auf Annahmen und Planungswerten beruhen, sondern Messungen des tatsächlichen Energieverbrauchs im gesamten Immobilienportfolio. Die wissenschaftliche Auswertung der gemessenen Daten geschieht in Zusammenarbeit mit dem Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE der Hochschule Luzern.

Die Verbrauchsdaten werden von April bis März gemessen. Das heisst, dass beispielsweise die Messperiode 2019/20 die Werte von April 2019 bis März 2020 ausweist.

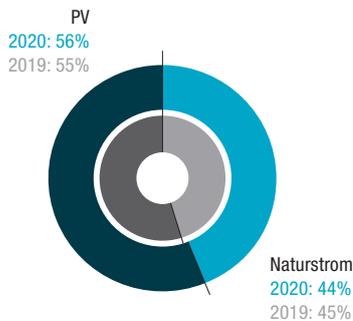


Flächenaufteilung nach Energiequellen für Heizung und Warmwasseraufbereitung¹



¹ Stichtag 31. März 2020, das heisst Anschluss Circulago noch nicht enthalten

Betriebsstrom für Heizung und Warmwasseraufbereitung in der Suurstoffi

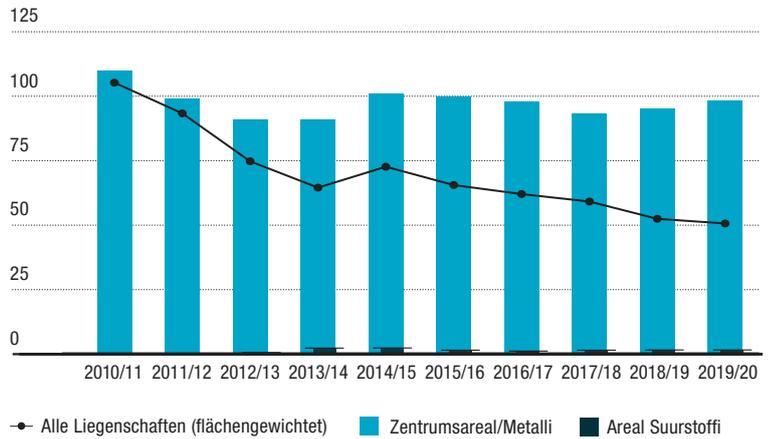


Der Anteil Mietfläche mit Erdsonden-Wärmepumpen beträgt beinahe 50 Prozent (2018: 38 Prozent).

QUELLE
Hochschule Luzern, Nachhaltigkeitsreporting
Zug Estates, 2020

Nicht erneuerbarer Primärenergieverbrauch für Heizung und Warmwasseraufbereitung

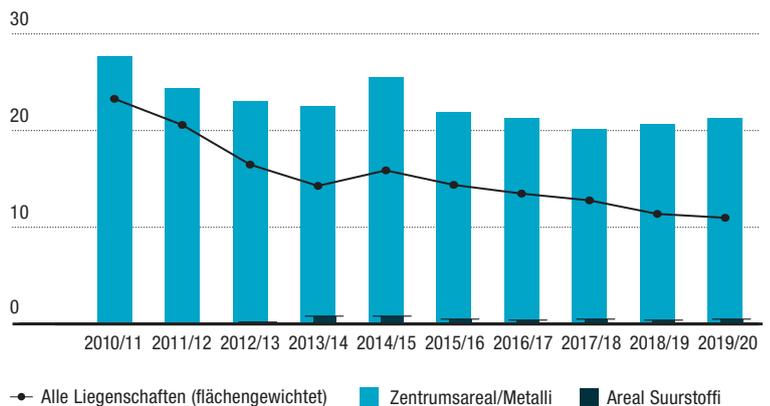
kWh/m² Mietfläche (heizgradtagbereinigt)



Dargestellt ist der nicht erneuerbare Primärenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser. Aufgrund des kleinen Anteils an nicht erneuerbarer Energie im Strommix der WWZ ist die Bilanz für die Suurstoffi deutlich besser als für die fossil beheizten restlichen Liegenschaften.

Treibhausgasemissionen für Heizung und Warmwasseraufbereitung

kg CO₂/m² Mietfläche (heizgradtagbereinigt)



Durch den Anschluss an Circulago werden der nicht erneuerbare Primärenergieverbrauch sowie die Treibhausgasemissionen im nächsten Jahr signifikant sinken.

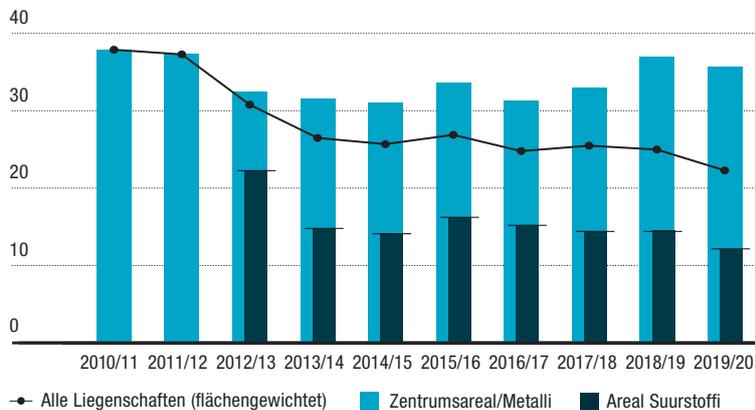
56%

Photovoltaik

des Betriebsstroms für Heizung und Warmwasseraufbereitung in der Suurstoffi werden über eine Photovoltaikanlage erzeugt (+1% gegenüber Vorjahr).

Allgemeinstrom¹

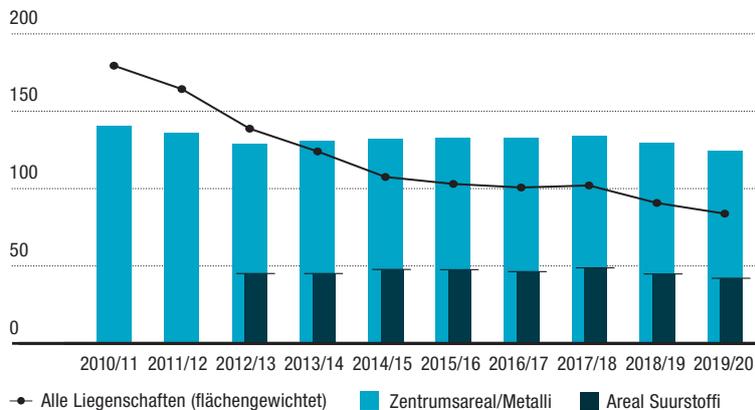
kWh/m² Mietfläche



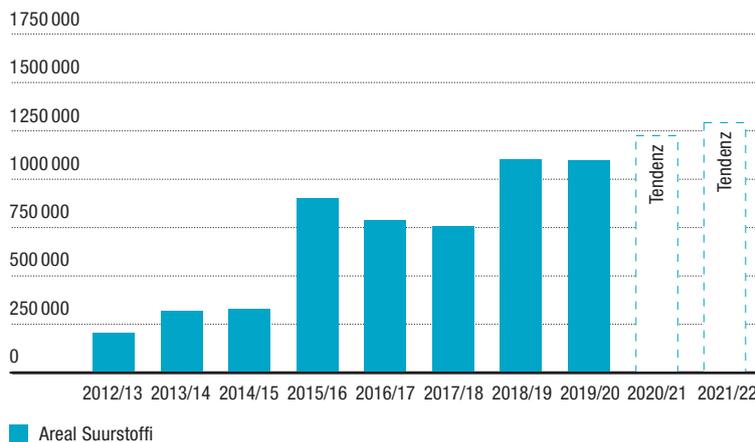
¹ Ohne Betriebsstrom für Heizung und Warmwasseraufbereitung in der Suurstoffi

Endenergie für Elektrizität (inkl. Mieterstrom)

kWh/m² Mietfläche



Ertrag Photovoltaik in kWh





Die Areale im Vergleich

Treibhausgasemissionen und der nicht erneuerbare Primärenergieverbrauch liegen ab 2021 für beide Areale deutlich unter dem Referenzwert des Gebäudeparkmodells Schweiz.

Zug Estates konnte den nicht erneuerbaren Primärenergieverbrauch sowie die Treibhausgasemissionen pro Quadratmeter Mietfläche für das gesamte Portfolio seit 2010/11 kontinuierlich senken (siehe Seiten 18/19).

Nachfolgende Grafiken weisen beide Kennwerte pro Areal gesondert aus und ziehen einen Vergleich zum Gebäudeparkmodell der Schweiz. Dieses zeigt einen theoretischen Absenkpfad auf, um das Ziel einer 2000-Watt-Gesellschaft per 2050 zu erreichen. Der Fokus des Modells liegt im Betrieb von Gebäuden.

Mit einem eigenen, nachhaltigen Energiesystem lag das Suurstoffi-Areal (Details siehe Seiten 24/25) sowohl bei den Treibhausgasemissionen als auch beim nicht erneuerbaren Primärenergieverbrauch seit Beginn der Messungen 2010/11 deutlich unter den Referenzwerten. Mit dem Bau von energieeffizienten bzw. emissionsarmen Mitflächen in der Suurstoffi konnte der Durchschnitt für das gesamte Portfolio der Zug Estates in den letzten Jahren deutlich gesenkt werden.

Demgegenüber gestaltete sich die Ausgangslage im Zentrumsareal/Metalli komplexer. Die Gebäude wurden damals, die Einkaufs-Allee beispielsweise ist über 30 Jahre alt, mit fossilen Energieträgern geplant und liegen mitten im dicht besiedelten Zentrum von Zug. Der Seewasser-Energieverbund Circulago der WWZ Energie AG bot Zug Estates die Gelegenheit, ihre Liegenschaften in Zug mit einer nachhaltigen Energieversorgung auszurüsten. Dank dem Anschluss an Circulago werden sowohl der nicht erneuerbare Primärenergieverbrauch als auch die Treibhausgasemissionen ab der Messperiode 2020/21 deutlich sinken.

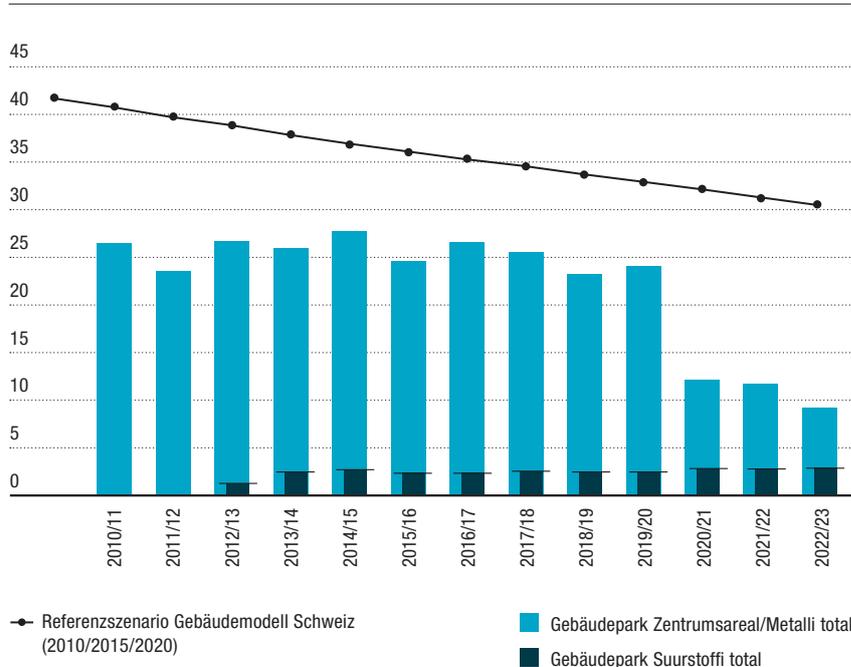
Nicht erneuerbarer Primärenergieverbrauch im Vergleich

(kWh/m²)



Treibhausgasemissionen im Vergleich

(kg/m²)



Mit dem Anschluss an Circulago nähert sich das Zentrumsareal/Metalli immer stärker den tiefen Verbrauchs- und Emissionswerten des Suurstoffi-Areals an.

Nicht erneuerbarer Primärenergieverbrauch und CO₂-Emissionen für den Betrieb des gesamten Portfolios

PNE (kWh/m² Mietfläche)

450 kWh

400 kWh

350 kWh

300 kWh

250 kWh

200 kWh

150 kWh

100 kWh

50 kWh

0 kWh

2010/11

2011/12

2012/13

2013/14

2014/15

2015/16

2016/17

Bezug Sauerstoff 19–35/41
Ersatz Heizkessel Metalli

■ Nicht erneuerbarer Primärenergieverbrauch, PNE (kWh/m²) inkl. Mieterstrom

■ CO₂-Emissionen, CO₂ (kg/m²) für Mieterstrom und Allgemeinstrom

■ CO₂-Emissionen, CO₂ (kg/m²) für Heizung- und Warmwasseraufbereitung ohne Mieterstrom und Allgemeinstrom

● Vermietbare Fläche in m², Hauptmietfläche beheizt, ohne Parking

▨ Bei den Darstellungen 2019 bis 2022 wird ein mögliches Szenario abgebildet.

▨ Künftige Planungen in den Portfolios können zu Abweichungen führen.

Das bringt die Zukunft

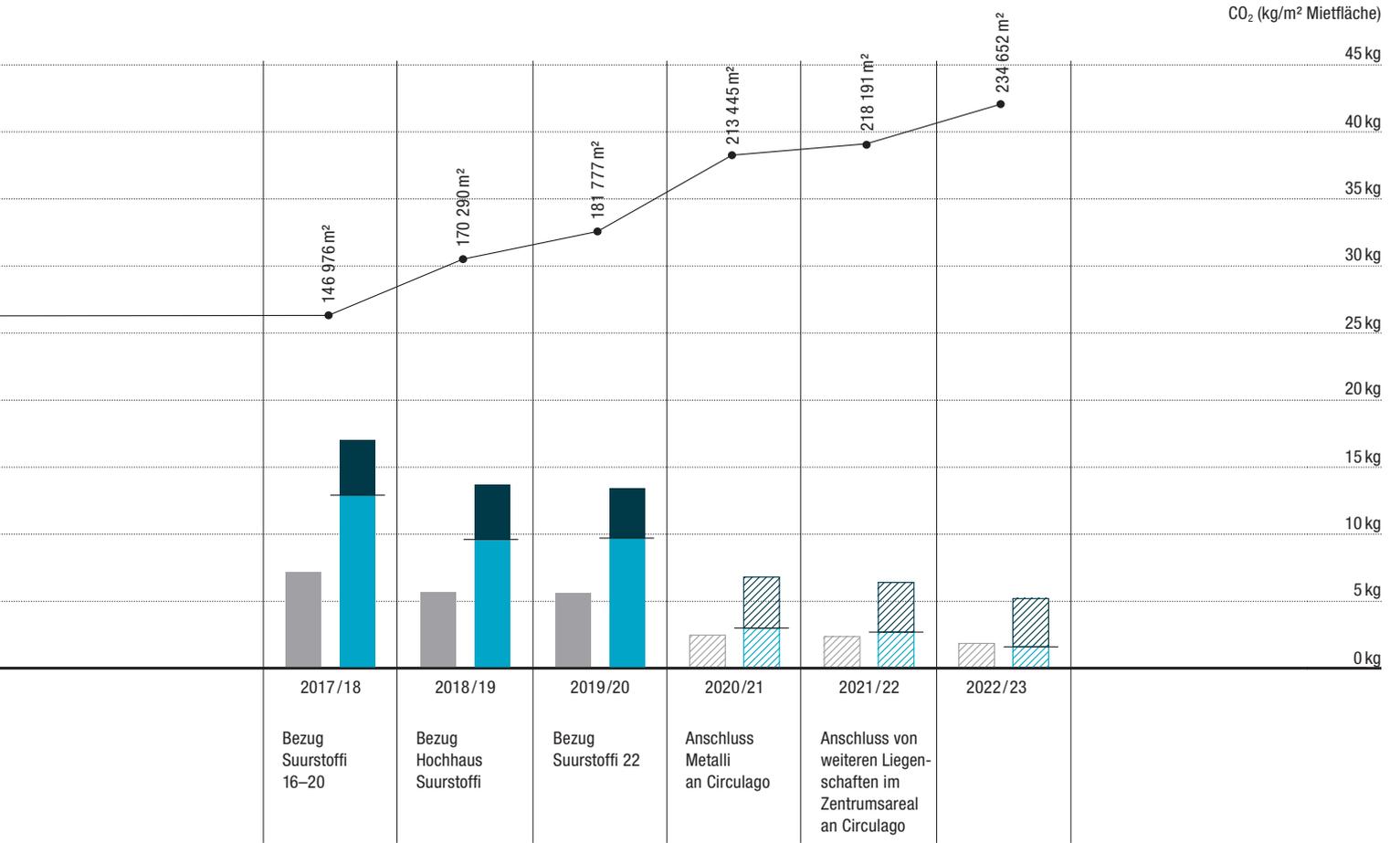
Durch die geplante etappenweise Anbindung des gesamten Zentrumsareals Zug an den Wärmeverbund Circulago werden ab der Auswertungsperiode 2025 die Beheizung und die Warmwasseraufbereitung des Gesamtportfolios nahezu vollständig ohne fossile Energieträger (Öl und Erdgas) erfolgen.

Bis 2023 führt der Anschluss an Circulago zu einer Reduktion von über 60 Prozent der Treibhausgasemissionen gegenüber heute im Betrieb unseres Gesamtportfolios (Heizung, Warmwasser, Allgemein- und Mieterstrom). Konkret sinken die Emissionen von heute 12.7 kg/m² Mietfläche auf 5.3 kg/m². Der nicht erneuerbare Primärenergieverbrauch wird um ²/₃ tiefer ausfallen als heute und bis 2023 von 56 kWh auf 19 kWh zurückgehen.

Seit Beginn der Messungen 2010/11 bis 2023 wird das Plus der Treibhausgasemissionen fast 80 Prozent pro Quadratmeter Mietfläche betragen, der nicht erneuerbare Primärenergieverbrauch wird um fast 96 Prozent sinken.

QUELLE

Hochschule Luzern, Nachhaltigkeitsreporting
Zug Estates, 2020



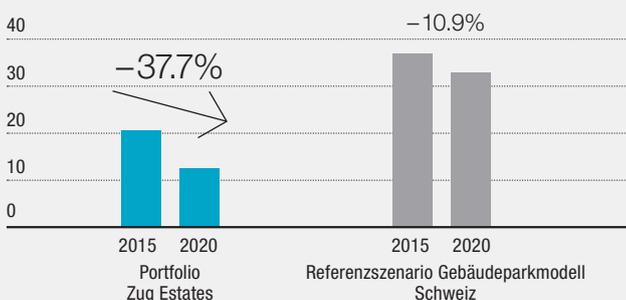
Verbrauchsdaten

Immobilienportfolio Zug Estates im Überblick

Die Verbrauchsdaten basieren auf Angaben der örtlichen Energieversorger (vor allem WWZ) und auf Zählerablesungen in den Arealen. Der Heizenergieverbrauch wird zur besseren Vergleichbarkeit der verschiedenen Energiequellen in Form von nicht erneuerbarer Primärenergie bzw. CO₂-Äquivalenten ausgewiesen. Die folgenden Vergleiche erfolgen in Anlehnung an die Finanzberichterstattung der Zug Estates Holding AG in einer Fünfjahresperiode.

Treibhausgasemissionen

kg/m² vermietbare Fläche



Treibhausgasemissionen

Menge der Treibhausgase in kg oder t CO₂-Äquivalente (CO₂, Methan, Lachgas und weitere klimawirksame Gase), die als Folge des Primärenergieverbrauchs des Gebäudes in die Atmosphäre emittiert werden.

Primärenergieverbrauch für Heizung und Warmwasseraufbereitung

Energieverbrauch heizgradtagbereinigt

pro m² vermietbare Fläche

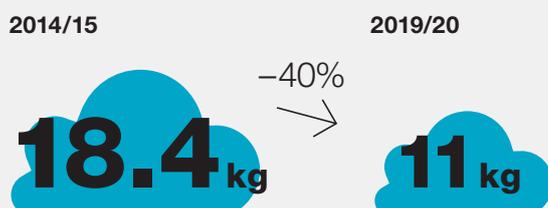


Primärenergie

Als nicht erneuerbare Primärenergie bezeichnet man die Energie, die in den ursprünglich eingesetzten Energieformen oder Energiequellen enthalten ist, also beispielsweise im Mineralöl oder in Erdgas.

CO₂-Äquivalent Heizung/Warmwasser

pro m² vermietbare Fläche/heizgradtagbereinigt



CO₂-Äquivalente

Diese zeigen, wie viel Treibhausgase durch den Energiekonsum freigesetzt werden. Für die Berechnung wurden die Faktoren gemäss SIA 2040 verwendet.

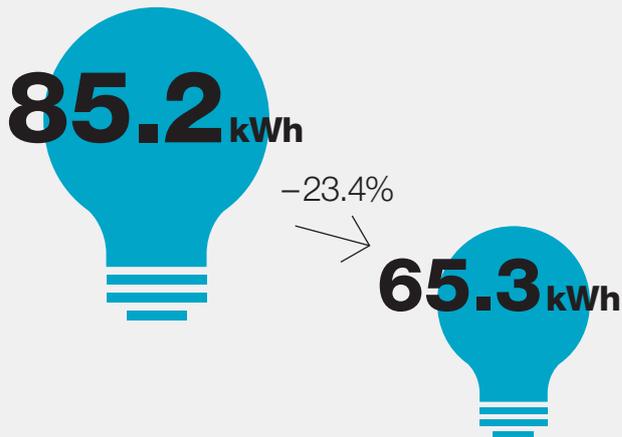
Elektrizität

Mieterstrom

pro m² vermietbare Fläche

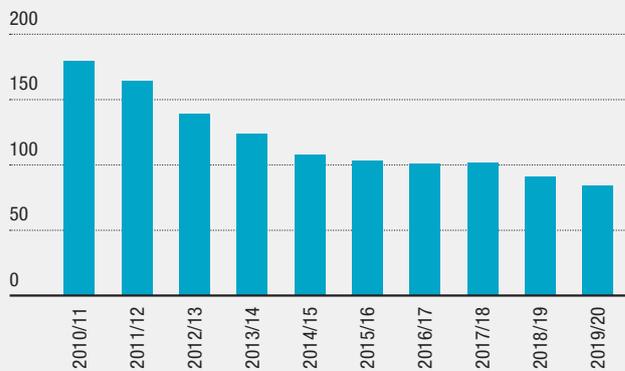
2014/15

2019/20



Total Elektrizität

kWh pro m² vermietbare Fläche



Allgemeinstrom

Strom für allgemein genutzte Einrichtungen im Gebäude wie Lift, öffentliche Beleuchtung, Garagenbeleuchtung, Garagenlüftung usw. (exklusive Betriebsstrom für Heizen und Warmwasser).

22.3 kWh

Allgemeinstrom 2019/20

pro m² vermietbare Fläche

Verbrauch 2014/15

25.7 kWh

Total 2019/20

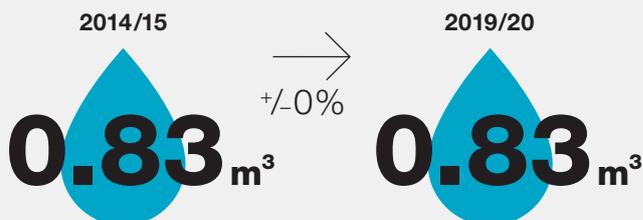
absolut gesamtes Portfolio

15.2 Mio. kWh

(-0.2 Mio. kWh ggü. Vorjahr)

Wasserverbrauch

pro m² vermietbare Fläche



MESSPERIODE

April 2019 bis März 2020

QUELLE

Hochschule Luzern, Nachhaltigkeitsreporting
Zug Estates, 2020

Anergienetz

Nicht zu heiss und nicht zu kalt: Um das Anergienetz der Suurstoffi zum Heizen und Kühlen der Mietflächen in Zukunft automatisch auf optimaler Betriebstemperatur zu halten, wird eine Mastersteuerung aufgebaut.

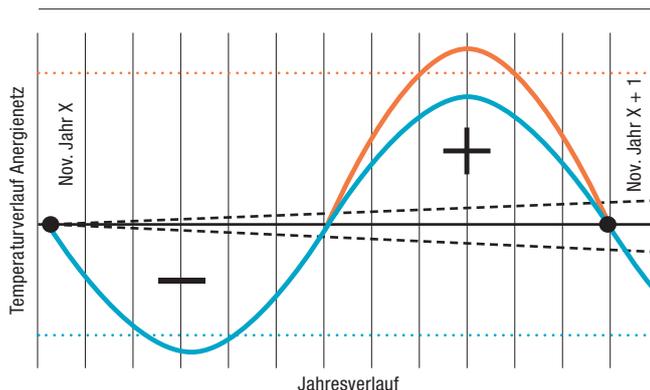
Alle Gebäude der Suurstoffi sind durch ein Niedertemperatur-Wärmenetz (Anergienetz) verbunden, das durch Erdwärmesonden gespeist wird. Im Optimalfall wird dem System im Winter so viel Wärme entzogen, wie es im Sommer wieder aufnehmen kann (siehe Grafik 1). Das schweizweit in dieser Grössenordnung einzigartige System läuft ohne CO₂-Emissionen.

Zahlreiche Faktoren beeinflussen die Entwicklung der Temperaturkurve des Anergienetzes. Dazu gehören sowohl ausgeprägte Wetterverhältnisse wie Hitzewellen oder Kälteperioden als auch der nutzungsbedingte Wärme- und Kältebezug der Mieter. Dadurch besteht die Gefahr, dass das Anergienetz zu heiss oder zu kalt werden kann, was das Wohlbefinden der Mieterinnen und Mieter beeinträchtigen würde.

Klimaszenarien als Berechnungsgrundlage

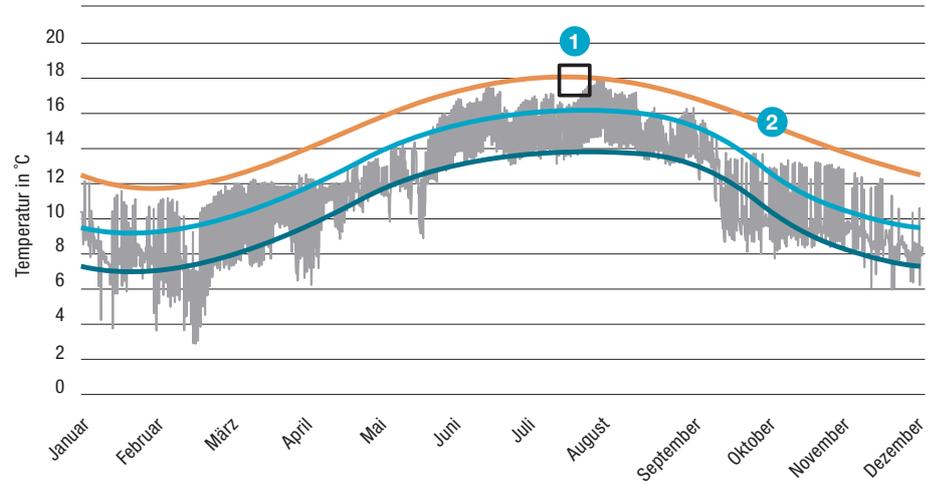
In Zusammenarbeit mit der Hochschule Luzern wurde der Wärme- und Kältebedarf unter Berücksichtigung verschiedener Klimaszenarien simuliert. Daraus konnten potenzielle Temperaturverläufe für das Anergienetz errechnet werden. Einkalkuliert wurde ebenso die Möglichkeit, mit technischen Einrichtungen auf die Temperatur einzuwirken. Damit wurde eine wichtige Grundlagenarbeit abgeschlossen. Aus ihr lässt sich eine Steuerungslogik ableiten, die, basierend auf aktuellen Daten, die Temperatur im Anergienetz in Zukunft automatisch steuern soll.

Grafik 1: Temperatur-Jahresverlauf Energie



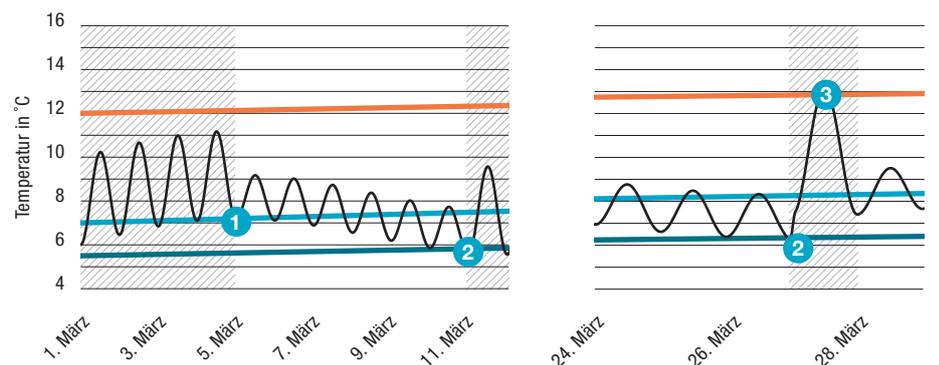
Grafik 2: Sollkurven Anergienetz Suurstoffi

- 1 Max. Temperaturfenster
- 2 Sicherheitskurve um Überschreitung zu vermeiden
- Hoch
- Mittel
- Tief
- Kaltleitertemperatur



Grafik 3: Automatisierte Steuerung des Anergiesystems

- 1 Überschreitung der Kurve «Middle»
- 2 Unterschreitung der Kurve «Low»
- 3 Überschreitung der Kurve «High»
- Hoch
- Mittel
- Tief
- Kaltleitertemperatur
- ▨ PVT freigegeben, BAG ausgeschaltet
- PVT und BAG ausgeschaltet



Hoher Automatisierungsgrad angestrebt

Im Energiesystem der Suurstoffi lässt sich die Anergienetz-Temperatur auf verschiedene Weise beeinflussen. Ein zentraler Hebel hierfür ist das Ein- oder Ausschalten der Solarthermieanlagen auf den Dächern der Suurstoffi (PVT), die Wärme ins Anergiesystem eintragen können. Ein weiteres wichtiges Instrument sind drei Rückkühl-Ventilatoren (BAG) neben dem Gebäude S22, die Zug Estates Ende 2018 in Betrieb genommen hat.

Auf der Grundlage der Studie der Hochschule Luzern wurden den Jahreszeiten entsprechende Maximal-, Minimal- und Normaltemperaturen (Sollkurven) des Anergienetzes (Kaltleiter) festgelegt (siehe Grafik 2). Unter- oder überschreitet die Temperatur die vordefinierten Grenzwerte, soll das System zukünftig selbständig und die Solarthermie oder den Rückkühler bedarfsgerecht ein- oder ausschalten (siehe Grafik 3).

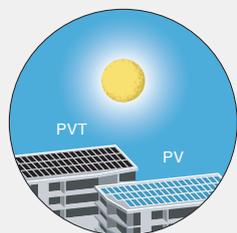
Die automatische Umsetzung in eine Mastersteuerung wird zusammen mit dem Elektrolastgangmanagement weiterentwickelt und in die bestehende Systemlandschaft implementiert werden.

Energiesystem Suurstoffi

In der Suurstoffi bilden die solare Nutzung, mehrere dynamische Erdspeicher und ein Anergienetz die Basis zur Erreichung des Ziels Zero-Zero.

Das heisst: Das rund 100 000 m² grosse Areal ist langfristig vollständig CO₂-frei und wird weitgehend ohne Energiezufuhr von aussen betrieben. Erdspeicher, PV-Anlagen für die Gewinnung von Solarstrom und Solarthermie sowie die Nutzung der Gebäudeabwärme versorgen die Gebäude mit Strom, Wärme und Kälte. Das Anergienetz verbindet

alle Gebäude mit dem Erdsondenfeld (Erdspeicher). Die Verteilung von Raumwärme und Warmwasser und die Kühlung erfolgen gebäudespezifisch mit Wärmepumpen. So wird die überschüssige Wärme im Sommer gespeichert und im Winter für die Beheizung der Gebäude genutzt.



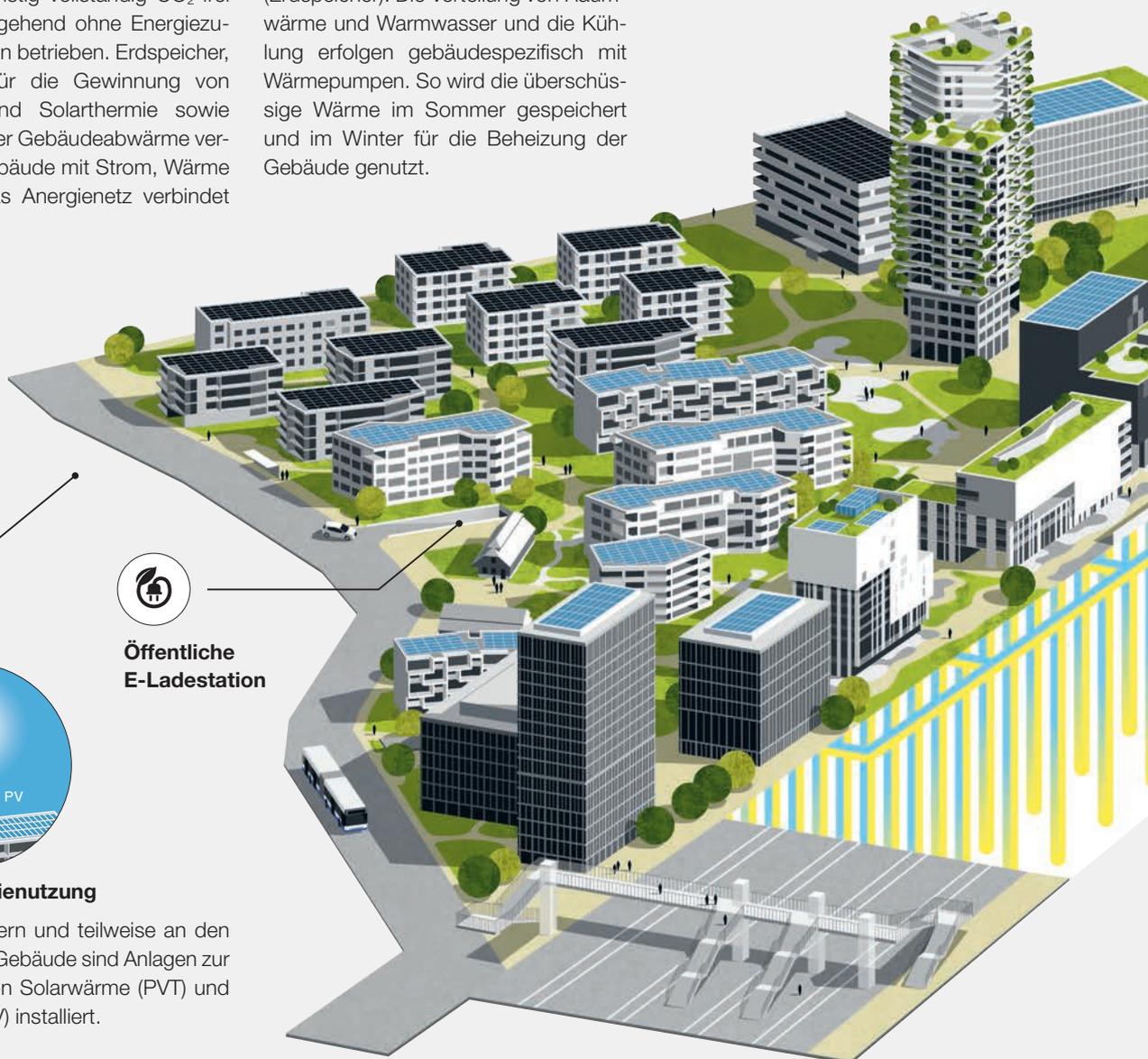
Solare Energienutzung

Auf den Dächern und teilweise an den Fassaden der Gebäude sind Anlagen zur Gewinnung von Solarwärme (PVT) und Solarstrom (PV) installiert.



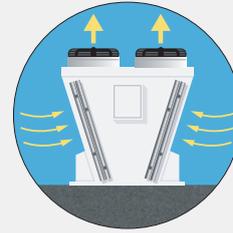
Öffentliche E-Ladestation

Installierte Kapazität 1511 kW_p
Anzahl Module 5781



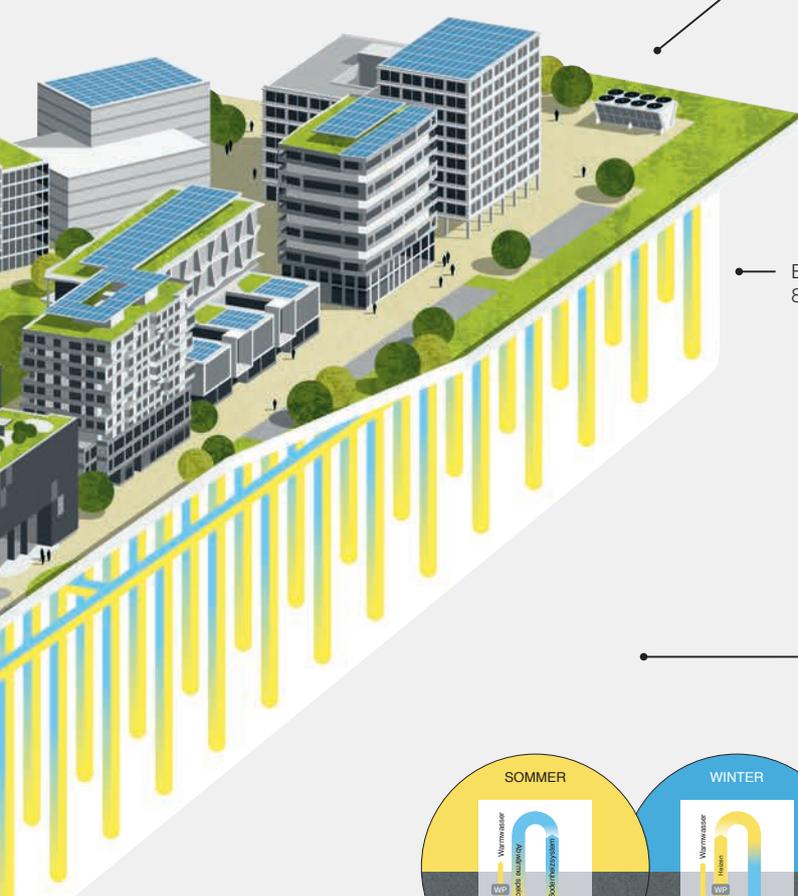
**Zusammenschluss
Eigenverbrauch Saurestoffi**

Über den Zusammenschluss Eigenverbrauch (ZEV) kann der in der Saurestoffi nachhaltig produzierte Strom zu vorteilhaften Konditionen den Mietparteien verkauft werden.

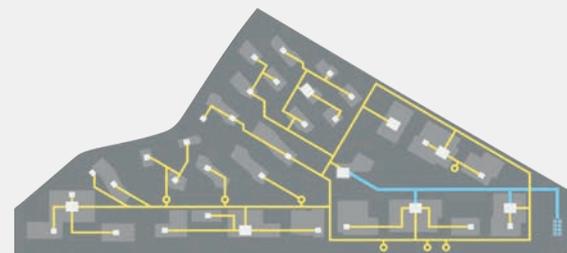


Rückkühler

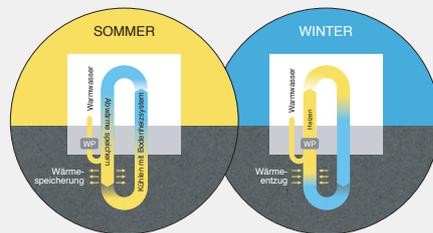
Nutzung der Luftausstemperatur für eine gezielte Erwärmung oder Abkühlung des Anergienetzes, um damit flexibel auf zukünftige Änderungen von Klima und Gebäudenutzungsmix reagieren zu können.



● Erdsonden
80 x 280m (geplant)



● Erdsonden
215 x 150m
180 x 280m



Erdspeicher

Erdspeicher nehmen in der Saurestoffi die Solarwärme und die Abwärme aus den Gebäuden auf. Sie funktionieren wie Batterien, die Energie speichern. Im Sommerhalbjahr werden die Speicher geladen, im Winterhalbjahr entladen. Solange die Energiebilanz im Gleichgewicht bleibt, hält der Speicher unbeschränkt.

Anergienetz

Ein Anergienetz ist ein Niedertemperaturnetz, das die Abwärme nutzt. Es verbindet jedes Gebäude mit den Erdspeichern und sorgt für die thermische Vernetzung. Die Versorgung mit Wärme und Kälte erfolgt über gebäudespezifische Wärmepumpen und Wärmetauscher.

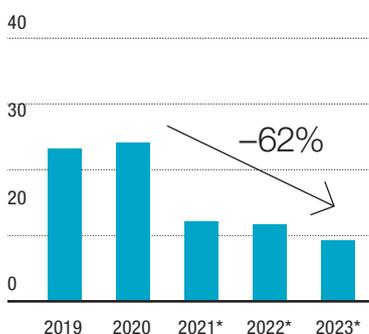
Circulago

Seit dem 1. April 2020 wird die Metalli mit Wärme und Kälte aus dem Seewasser-Energieverbund Circulago versorgt. Der weitgehend CO₂-freie Betrieb des Portfolios der Zug Estates ist somit ein grosses Stück näher gerückt.

In der nächsten Phase bis September 2021 werden mindestens neun weitere Gebäude mit Circulago verbunden.

Treibhausgasemissionen Zentrumsareal/Metalli

kg/m² Mietfläche



Seit Beginn der Messungen konnte Zug Estates den CO₂-Ausstoss pro Quadratmeter Mietfläche ihres Immobilienportfolios praktisch halbieren. Der Hauptgrund dafür lag im starken Zuwachs an energieeffizienten Flächen in der Suurstoffli. Mit dem Anschluss der Liegenschaften in Zug an den Seewasser-Energieverbund Circulago der WWZ wird das Zentrumsareal/Metalli nun ebenfalls signifikant zur Senkung der CO₂-Emissionen beitragen.

Die Umstellung für das Geviert Metalli, Phase 1, per April 2020 verlief reibungslos. Die Energie zum Heizen und Kühlen für die Einkaufs-Allee Metalli wird nahezu CO₂-frei aus dem Zugersee gewonnen. Einzig für die Spitzenabdeckung bei sehr kalten Temperaturen oder beim Ausfall des Systems steht eine Gasheizung zur Verfügung.

CO₂-Absenkpfad der Zug Estates auf Kurs

Nach dem Anschluss der Metalli an den Energieverbund Circulago gehen die Arbeiten nahtlos weiter. Die nächsten Ausbauschritte sind bereits in Planung. Von Oktober 2020 bis Frühling 2021 wird die Fernwärmeleitung der restlichen Liegenschaften in Zug gebaut. Nach derzeitigem Planungsstand wird der Anschluss an die Gebäude etappenweise erfolgen. Bis zum 30. September 2021 werden mindestens neun weitere Gebäude (Phase 2) mit Circulago verbunden (siehe Grafik Seite 27). Das Projekt soll 2025 weitestgehend abgeschlossen sein.

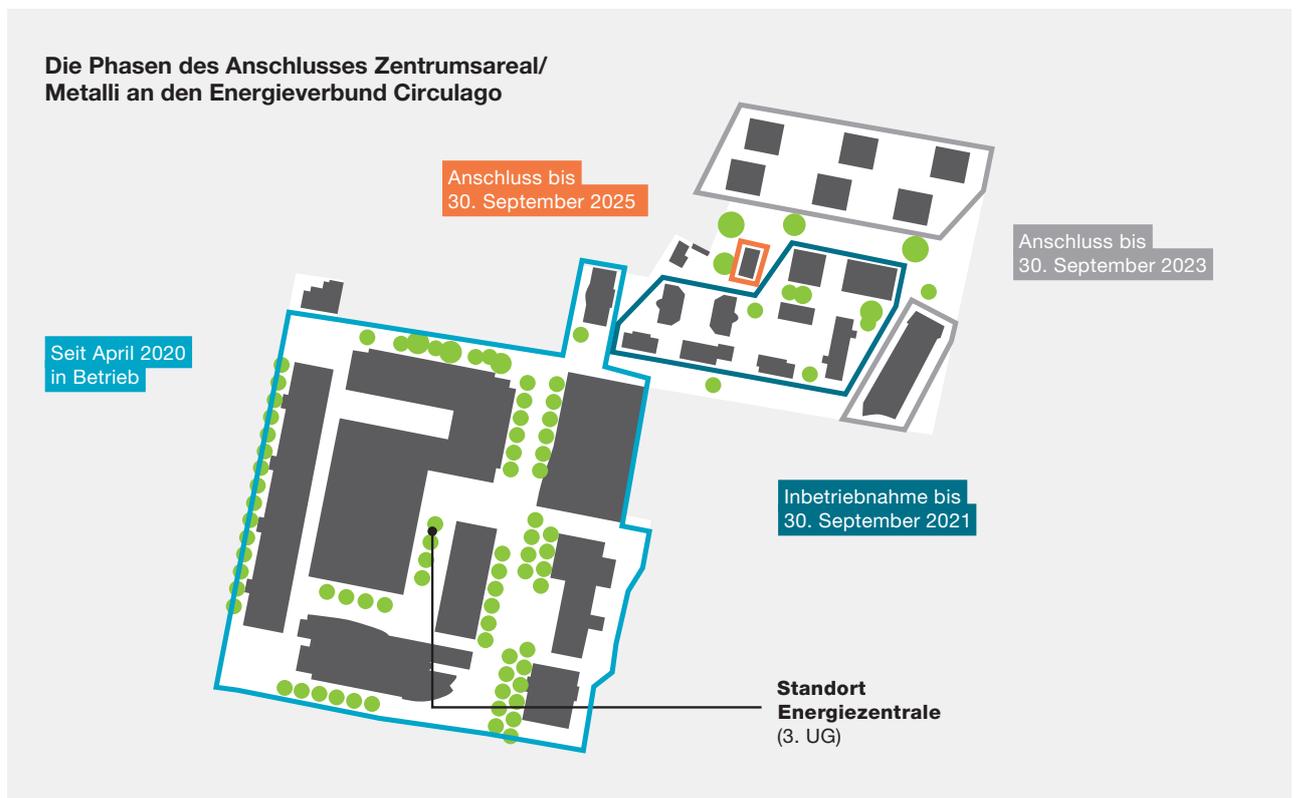
Da die Bauarbeiten nach Plan verlaufen, kann der auf den Seiten 18 und 19 durch die Hochschule Luzern prognostizierte CO₂-Absenkpfad eingehalten werden – und Zug Estates kann ihre Liegenschaften in naher Zukunft weitgehend CO₂-frei betreiben.

Neue Klimageräte erfüllen Bedürfnis der Hotelgäste

Im April 2020 konnte in den Zimmern des Parkhotels Zug der Einbau von Klimageräten für rund CHF 1 Mio. abgeschlossen werden. Die für die Klimatisierung benötigte Kälte wird dank Direktkühlung CO₂-neutral aus dem Wasser des Zugersees gewonnen. Klimatisierte Zimmer bieten eine deutliche Komfortsteigerung und standen ganz oben auf der Wunschliste der Hotelgäste.



Wärmepumpen in der Energiezentrale der WWZ im 3. UG der Metalli.



⇒ Weitere Informationen zu Circulago
ajour.wwz.ch/ciculago



Green Bond Reporting

Zug Estates platzierte 2019 als erste Schweizer Immobiliengesellschaft einen Green Bond. Die Angaben zur Mittelverwendung und die Wirkung auf die Umwelt weisen wir jährlich aus.

Eckwerte 0.1%-Green Bond (2019–2025)

Volumen	CHF 100 Mio.
Laufzeit	6 Jahre (02.10.2019–02.10.2025)
Coupon	0.10%
Effektivzins	0.174%
Kotierung	SIX Swiss Exchange AG
Valorennummer	494 734 426

Zug Estates hat als erste Schweizer Immobiliengesellschaft am 2. Oktober 2019 erfolgreich einen festverzinslichen Green Bond im Umfang von CHF 100 Mio. begeben. Die Laufzeit beträgt sechs Jahre, bei einem Coupon von 0.1% p.a.

Mittelverwendung

Der Erlös dient der ausschliesslichen Refinanzierung ausstehender kurzfristiger Kredite im Zusammenhang mit der Erstellung dreier Gebäude auf dem Baufeld 1 im Suurstoffi-Areal in Rotkreuz. Die Gebäude, darunter das derzeit höchste Holzhochhaus der Schweiz, umfassen insgesamt 25 000 m² vermietbare Büro- und Gewerbeflächen und erfüllen höchste Nachhaltigkeitsanforderungen mit messbarem ökologischen Nutzen. Die zwei ersten Gebäude wurden im September 2019 fertiggestellt, das dritte im Sommer 2020.

Reporting

Die Green-Bond-Vorgaben verpflichten Zug Estates zu einem regelmässigen Reporting. Neben der Mittelverwendung soll darin beschrieben werden, wie sich die eingesetzten Mittel auf Natur und Umwelt auswirken.

Bis das Baufeld 1 mit einer Energiebezugsfläche von 29 190 m² fertiggestellt ist, werden die Emissionen aufgrund von Planwerten berechnet und mit Zielwerten gemäss SIA 2040 und dem Gebäudeparkmodell Schweiz verglichen. Sobald eine vollständige Abrechnungsperiode (jeweils April bis März) der tatsächlichen Verbrauchs- und Emissionswerte vorliegt, werden diese ausgewiesen.

Die Aufbereitung und Auswertung der Kennzahlen erfolgt durch das Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE der Hochschule Luzern.

Gebäudeparkmodell Schweiz

Hierbei handelt es sich um ein Bottom-up-Modell in Form eines Absenkpfeils zur Erreichbarkeit der Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft per 2050. Es bildet die End- und Primärenergienachfrage sowie die Treibhausgasemissionen im Gebäudebetrieb ab. Es werden begründete Annahmen erarbeitet bei der Energieeffizienz von Neubauten, Gebäudeerneuerungen und weiteren Energieanwendungen dieser Gebäudetypen, insbesondere im Strombereich.



Das mittlerweile fertiggestellte Holzhochhaus Arbo wurde in Holz-Hybrid-Bauweise erstellt.

Baufeld 1 in Zahlen

1060 m³

Schweizer Holz

964 t

CO₂ im Holz gebunden

742 t

CO₂ gespart

Berechnungsgrundlage
Lignum, Holzwirtschaft Schweiz

Holzbau schlägt konventionelle Bauweise

Im Baufeld 1 wurden 1060 m³ Holz aus der Schweiz verbaut. Holz hat im Vergleich zu anderen Baumaterialien zwei entscheidende Vorteile. Zum einen bindet das verbaute Holz Treibhausgase (CO₂-Senke). Beim Baufeld 1 sind dies rund 964 Tonnen CO₂. Zum anderen ist der Holzbau emissionsärmer als die konventionelle Bauweise, da die Herstellung von Baumaterialien wie Beton oder Mauersteinen, die Armierungen oder die Energie bei der Entsorgung CO₂ freisetzen. Dies führte beim Baufeld 1 zu einer Einsparung von weiteren 742 Tonnen CO₂.

Die Holzbauweise ist in der Gesamtrechnung etwas teurer als der konventionelle Bau. Ein hoher Vorfertigungsgrad und der effiziente Elementbau führen demgegenüber zu einer hohen Planungssicherheit und einer verkürzten Bauzeit, was eine frühzeitige Vermietung oder Veräusserung ermöglicht. Und nicht zuletzt spricht auch das angenehme Raumklima für Holz, zum Vorteil für unsere Mieterinnen und Mieter.



52%

Anteil des Stroms für die Wärmepumpen, welcher voraussichtlich auf den Dächern gewonnen werden kann (103 000 von 196 000 kWh/Jahr).

Umweltfreundliche Energieproduktion



PV-Anlage mit 409 Modulen / 670 m²

=

103 000 kWh/Jahr

Solarstromproduktion

=



Deckt den Stromverbrauch von rund 20 Einfamilienhäusern.



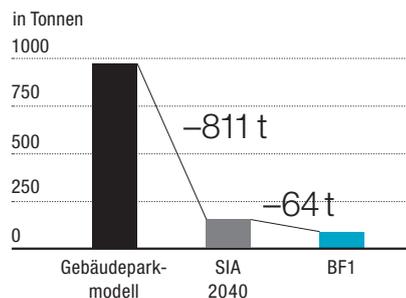
64 Tonnen CO₂ entsprechen 22 000 Litern Heizöl oder 170 Hin- und Rückflügen von Zürich nach London.



Auf dem Baufeld 1 wurden über 26 000 Pflanzen (Stauden und Zwiebeln) sowie 34 Laubgehölze und Alleebäume eingesetzt. 86 einheimische und standortgerechte Pflanzenarten tragen zur Erhöhung der Biodiversität bei.

Tiefe Emissionswerte

Treibhausgasemissionen im Vergleich



Werte gerechnet auf eine Energiebezugsfläche von 29 190 m² – entspricht dem Baufeld 1

- Projektwert Baufeld 1 (berechnet)
- SIA 2040 (Effizienzpfad Energie)
- Gebäudeparkmodell Schweiz

Tiefere Emissionen als Zielwert 2050

Das Baufeld 1 stösst im Betrieb sowohl gegenüber dem Richtwert SIA 2040 als auch dem Vergleichswert des Gebäudeparkmodells Schweiz weniger CO₂ aus. Damit erfüllt es bereits heute das Emissionsziel für den Betrieb von Gebäuden, das aus der Energiestrategie 2050 des Bundes abgeleitet wurde. Die Gründe dafür liegen in einer kompakten, gut gedämmten Bauweise und dem Anschluss an das nachhaltige Energiesystem der Suurstoffi mit Wärmepumpen, Erdwärmespeicher und Solaranlagen.



Carsharing

Mobility hat ihren Hauptsitz in der Suurstoffi und bietet eine Vielzahl von Carsharing-Optionen an.

409 Module
liefern
103 000 kWh
Strom pro Jahr

Umsetzung 2020 E-Tankstellen

In unmittelbarer Nähe zum Baufeld 1 werden im Sommer/Herbst 2020 öffentliche Ladestationen in Betrieb genommen.

350
gedeckte
Velo-
abstellplätze



Sehr guter Anschluss an den öffentlichen Verkehr

Die von Zug Estates mitfinanzierte Personenüberführung verbindet das Baufeld 1 direkt mit dem Bahnhof Rotkreuz.

Aussenraum

Ziele und Kurzbericht

**Aussenraumgestaltung
Lebensraum Metalli**

Lebensraum Metalli

Klimawandel

**Schmetterlinge in
70 Meter Höhe**



Ziele und Kurzbericht

Der Aussenraum bildet einen Schwerpunkt der nachhaltigen Arealentwicklung. Grüne Dichte, Vielfalt – auch in der Höhe – und verkehrsfreie Räume mit hoher Aufenthaltsqualität sind das erlebbare Resultat dieser Strategie.

Was wir erreicht haben

Über 15 000 Bäume und Stauden wurden an der Fassade des Gartenhochhauses Aglaya angebracht. Die Pflanzen wachsen schnell und haben sich gut an den Standort gewöhnt. Erste Vogelnester und die Sichtung von Insekten und Schmetterlingen bis ins oberste Stockwerk lassen auf eine gesteigerte Biodiversität schliessen.

Auch beim Baufeld 1 (Hochschule Luzern) wurde die Umgebungsgestaltung soweit wie möglich abgeschlossen. Die neuen Plätze bieten den Studierenden den nötigen Freiraum ausserhalb der Schulzimmer. Rund um das Gartenhochhaus sind die Umgebungsarbeiten weit fortgeschritten. Der neue Spielturm mit einer Rutschbahn ergänzt den bestehenden Spielplatz und lädt die Kinder im Suurstoffi-Quartier zum Spielen, Klettern und Balancieren ein.

Mit dem Resultat des städtebaulichen Variantenstudiums für das Projekt «Lebensraum Metall» im Zentrum von Zug wird das Konzept der künftigen Aussenraumentwicklung konkreter. Unterschiedlich ausgestaltete Bereiche erhöhen die Attraktivität der Metall als Begegnungsort. Begrünte Dächer und Plätze werden sich positiv auf Flora und Fauna auswirken – und zu einer spürbaren Hitzereduktion im Hochsommer führen.



Die Pflanzen am Gartenhochhaus Aglaya wachsen kräftig. Im Juni fand der erste Einsatz der «fliegenden Gärtner» statt.

Aussenraumgestaltung Lebensraum Metalli

Der Aussenraum ist Aufenthalts- und Begegnungsort. Wie in der Suurstoffi legt Zug Estates bei der Weiterentwicklung der Metalli grossen Wert auf qualitativ hochwertige Plätze, die Erholung bieten und Wohlbefinden vermitteln sollen.

Mit dem Resultat des städtebaulichen Variantenstudiums nimmt das Weiterentwicklungsprojekt «Lebensraum Metalli» Form an. Vier Plätze und zwei Höfe sollen vielseitige, attraktive Nutzungsmöglichkeiten sowie zusätzlichen Freiraum bieten. Auch die öffentliche Nutzung von Dachflächen ist geplant. Neue Wege und weitere, kleinere Plätze werden die Metalli als Begegnungsraum attraktiver machen und direkter mit den umliegenden Quartieren sowie dem Bahnhof vernetzen.

Das Aussenraumkonzept setzt auf eine stärkere Bepflanzung von Plätzen und Dächern. Es ist vorgesehen, dass sowohl einheimische Pflanzen, die im Waldstück Bergli wachsen, als auch die städtische Flora mit ihren hitzeresistenteren Pflanzen (neue einheimische Arten) in der Metalli anzutreffen sind.

Bei der Aussenraumgestaltung verfolgt Zug Estates zur Weiterentwicklung des «Lebensraums Metalli» folgende Zielsetzungen:

- Vielseitige und attraktive Nutzungsmöglichkeiten
- Qualitativ hochwertige Plätze
- Begrünung von Plätzen und Dachflächen
- Zusätzlicher Freiraum
- Bessere Vernetzung mit der Umgebung





■ Städtische Flora, neue einheimische Pflanzen ■ Einheimische Pflanzen

1

Metallplatz

- Publikumsbezogene Nutzungen
- Flexibel beispielbar
- Aufenthaltsqualität durch Baumgruppen und Sitzgelegenheiten

2

Gotthardplatz

- Wasserelemente und Bäume sorgen für ein angenehmes Klima

3

Lauriedhof

- Intim und schattig mit vielen kleinen Adressen

4

Bergliplatz

- Naturnah und quartiersbezogen

5

Marktplatz

- Temporäre Nutzungen, zum Beispiel für Wochenmärkte



⇒ Weitere Informationen
www.lebensraum-metalli.ch

Aussenraumgestaltung Lebensraum Metalli

Der neue Aussenraum der Metalli soll zum Aufenthalts- und Begegnungsort werden. Was es dazu braucht, erklärt Landschaftsarchitekt Lorenz Eugster.



Der Interviewpartner

Lorenz Eugster (45) ist Landschaftsarchitekt FH und absolvierte einen MAS en développement territorial der EPFL. 2009 gründete er die Lorenz Eugster Landschaftsarchitektur und Städtebau GmbH. Zusammen mit Hosoya Schaefer Architects, NYX ARCHITECTES und der TEAMverkehr.zug ag hat das Unternehmen das städtebauliche Variantenstudium zur Weiterentwicklung des «Lebensraums Metalli» gewonnen.

Lorenz Eugster, was zeichnet eine qualitativ hochwertige Aussenraumgestaltung aus?

Lorenz Eugster: Wichtig sind verschiedene grosse Räume. Dazu braucht es eine Mischung aus grösseren, flexiblen Flächen und kleineren, intimen Plätzen. Mit vier Plätzen und zwei Höfen, die alle unterschiedliche Identitäten aufweisen, werden wir in der Metalli genau diesen Mix erreichen.

Was wird sich in der Metalli punkto Aussenraum ändern?

Mit den Dachbegrünungen und vielfältig gestalteten Plätzen wird die Metalli ein grünes Gesicht bekommen. Dies wird zu einer höheren Biodiversität führen. Somit wird sich der «Lebensraum Metalli» nicht nur für die Menschen verbessern, die sich dort aufhalten, sondern auch für die Fauna und Flora. Bei all unseren Begrünungsprojekten staunen wir immer wieder, wie schnell zum Beispiel Bienen und Vögel ein neues Zuhause finden.

Ihr Begrünungskonzept sieht einheimische und «neue einheimische» Pflanzen vor. Wie ist das zu verstehen?

Die Begrünung der Metalli umfasst zwei Elemente: In Richtung Osten bzw. Bergli werden nur traditionelle Gewächse verwendet. Auf der Bahnhofseite im Westen hingegen sollen «neue einheimische» Bäume gepflanzt werden. Dabei handelt es sich um Arten, die mit steigenden Temperaturen gut umgehen können. Auf keinen Fall dürfen sie aber invasiv sein.

Der Klimawandel führt zur Bildung immer stärkerer Hitzeinseln in den Städten. Wie wird diesem Umstand bei der Weiterentwicklung der Metalli Rechnung getragen?

Der Klimawandel beschäftigt auch uns Landschaftsarchitekten. Grundsätzlich sollen Bäume und andere Pflanzen dort gesetzt werden, wo die Sonneneinstrahlung respektive die Hitzeentwicklung am intensivsten ist. Grünflächen bewirken über einen Verdunstungsmechanismus eine spürbare Hitzereduktion. Die betroffenen Bereiche lassen sich relativ einfach identifizieren. Wir haben unser Bepflanzungskonzept dementsprechend ausgestaltet.

Kann man die Plätze und Dächer der Metalli problemlos begrünen?

Es gibt in der Tat Einschränkungen. So reduziert die bestehende Tiefgarage unter der Metalli die Pflanzenauswahl, da wir für viele Bäume nicht die nötige Substrathöhe erreichen. Eine Möglichkeit wäre es, wie in der Suurstoffli kleinere Hügel auf den Plätzen anzulegen. Ich bin überzeugt, dass wir gute Lösungen finden werden.



Der neue Spielturm auf dem Suurstoffi-Areal lädt zum Spielen, Klettern und Balancieren ein.



Die hängende Bepflanzung der neuen Büroräumlichkeiten von Zug Estates in der Suurstoffi schafft eine wohnliche Atmosphäre.

Lebensraum Metalli

Der Zuger Stadtarchitekt Christian Schnieper sieht in der Entwicklung der Stadt Zug eine grosse Chance.



Der Interviewpartner

Christian Schnieper (41) hat einen Master of Architecture der Frank Lloyd Wright's School of Architecture. Er arbeitete in Berlin und als selbständiger Architekt in Los Angeles, bevor er in Zug die DETAIL21 ARCHITEKTEN gründete. Seit 2015 ist er Stadtarchitekt von Zug und zeichnet für die Qualität des gebauten Lebensraums verantwortlich.

Christian Schnieper, wie sehen Sie die Entwicklung der Stadt Zug?

Zug wird sich in den nächsten zehn Jahren räumlich stark weiterentwickeln. In der geplanten Verdichtung der Stadt sehe ich eine grosse Chance. Dieses Wachstum gilt es als Motor für qualitative Verbesserungen zu nutzen.

Wo sehen Sie das grösste Verbesserungspotenzial?

Wie brauchen im ganzen Stadtgebiet mehr öffentlich zugängliche Plätze mit unterschiedlichen Nutzungsmöglichkeiten. Des Weiteren sollen sich Fussgänger besser und direkter durch die Stadt bewegen können. Auch müssen wir uns vom bis dato vorherrschenden Konzept

verabschieden. Arbeiten, Wohnen, Freizeit- und Gastronomieangebote sollen wieder viel stärker durchmischt werden.

Welche Rolle spielt die Metalli in der Stadtentwicklung?

Die Metalli ist durch ihre Lage im Zentrum von Zug ein zentraler Baustein unserer Strategie zur Weiterentwicklung der Stadt. Das Resultat des städtebaulichen Variantenstudiums hat bereits in dieser relativ frühen Projektphase eine hohe Qualität und setzt unsere Anforderungen bezüglich Vernetzung, Aufenthaltsqualität der Freiräume, aber auch hinsichtlich Verdichtung nach innen vorbildlich um.

«In der ganzen Stadt Zug brauchen wir mehr öffentlich zugängliche Plätze mit unterschiedlichen Nutzungsmöglichkeiten.»

Klimawandel

Für die Prognose des Klimas in einem Quartier fehlen heute noch einfache Modelle und Werkzeuge. Die Hochschule Luzern arbeitet daran.



Der Autor

Davide Bionda, Dr. sc. ETH, dipl. Geologe UZH, ist seit 2011 Senior Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE der Hochschule Luzern. Innerhalb der Forschungsgruppe «Nachhaltiges Bauen und Erneuern» beschäftigt er sich mit Fragestellungen an der Schnittstelle zwischen Umwelt- und Ingenieurwissenschaften.

Co-Autoren: Mathias Niffeler und Urs-Peter Mentl

Die globale Erwärmung bringt zunehmend auch in der Schweiz neue Herausforderungen bei der Planung von Wohnsiedlungen und Quartieren. Die Berücksichtigung von klimatischen Trends und insbesondere die Vermeidung von Hitzeinseln wird bei der klimaangepassten Siedlungsentwicklung zunehmend wichtig. Planer und Baubeteiligte im Allgemeinen verfügen aber noch nicht über die notwendigen, leicht anwendbaren Instrumente, welche sie ab der frühen Planungsphase und entlang des gesamten Planungsprozesses unterstützen könnten.

Das soll das Klimamodell können

Im Rahmen von interdisziplinären Forschungsprojekten an der Hochschule Luzern werden die Grundlagen erarbeitet für die Charakterisierung des Quartierklimas wie auch für die Quantifizierung der klimatischen, sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen von Quartier- und Gebäudebegrünungen. Zentraler Bestandteil der Untersuchungen war eine Machbarkeitsstudie zur Entwicklung eines Quartierklimamodells, welches eine in Bezug auf das lokale Klima bewusste Planung erleichtert. Das Simulationsmodell soll in erster Linie als Instrument für die Baubranche konzipiert werden, in einer frühen Planungsphase leicht einsetzbar sein und unter anderem den Einfluss von begrünten Flächen mitberücksichtigen. Anhand des Quartierklimamodells soll der Anwender in der Lage sein, die Auswirkung von Änderungen von Planungsparametern (z.B. das Verhältnis begrünte/versiegelte Flächen) auf das lokale Klima (z.B. die Durchschnittstemperatur an einem heissen Sommertag) im geplanten Wohnquartier zu prognostizieren.

Datenerfassung für Vorstudie auch in der Suurstoffi

In diesem Kontext wurde auch eine Messkampagne im Suurstoffi-Areal in Rotkreuz durchgeführt, um die Tauglichkeit von Methoden der Fernerkundung zur Erfassung von Gebäude- und Umweltdaten zu prüfen. Zu diesem Zweck wurde Ende Juni 2020 eine Drohnenbefliegung der Fassaden und des umliegenden Luftkörpers des Aglaya-Gebäudes in Zusammenarbeit mit der Firma ExoLabs GmbH durchgeführt. Neben der drohnenspezifischen Sensorik (satellitengestütztes Positionierungssystem, Kamera und Infrarotsensor) wurden weitere Instrumente für die Erfassung von physikalischen Messgrössen wie Lufttemperatur, relativer Luftfeuchte und CO₂-Konzentration mitgeführt. Die erfassten Daten sollen die Erstellung eines präzisen digitalen 3-D-Modells des Aglaya-Gebäudes inklusive einer detaillierten Kartierung der thermalen Eigenschaften der Fassade (Abbildung 1) erlauben, wie auch eine Analyse der räumlichen Variabilität des umschliessenden Luftkörpers ermöglichen. Die

vollständige Punktwolke zur Beschreibung des 3-D-Modells umfasst allein für die Westfassade des Aglaya über 170 Millionen Bildpunkte und für das ganze Gebäude knapp über eine Milliarde Bildpunkte. Die räumliche Auflösung des Gebäudemodells wird unter anderem erlauben, mittels eines Klassifikationsverfahrens den Bedeckungsgrad der Begrünung abzuleiten.

Aus ökonomischer Sicht stellt sich in vielen Fällen die Frage, inwieweit Begrünungen sich innerhalb eng gesetzter Kostenrahmen umsetzen lassen bzw. wie sie sich langfristig positiv auf Immobilienerträge auswirken. Folgende Fragen werden im Projekt durch das Departement Wirtschaft deshalb vertieft: Wie hoch belaufen sich die Investitionskosten für die Begrünung? Wie hoch sind die einhergehenden Bewirtschaftungskosten? Gehen Nutzflächen verloren oder verhindern Begrünungen andere Technologien, wie zum Beispiel PV-Anlagen auf Dachflächen? Alle Erkenntnisse, die mittels Methoden der quantitativen und qualitativen Forschung gewonnen werden, werden einen Überblick der Erstellungs- und Bewirtschaftungskosten von Gebäudebegrünungen liefern.

Machbarkeit bestätigt

Die Machbarkeitsstudie bestätigt also, dass es sinnvoll ist, das Thema weiterzuerfolgen und zu vertiefen. Die durchgeführten Messungen im Suurstoffi-Areal zeigen zudem, dass die Fernerkundung mittels Drohnen eine praktikable Methode zur Gewinnung von lokalen, detaillierten Gebäude-, Umgebungs- und Umweltdaten ist. Basierend auf diesen Vorarbeiten ist deshalb geplant, in einem nächsten Schritt ein Hauptprojekt zu starten, um das oben erwähnte Quartierklimamodell zu entwickeln, welches als Simulationsinstrument für die Planung von klimaangepassten Siedlungen eingesetzt werden kann.

Abbildung 1: Detail der Südfassade des Aglaya-Gebäudes, aufgenommen am 24. Juni 2020 gegen Mittag.



Links: Aufnahme im sichtbaren Bereich. Rechts: Die Infrarotthermografie des gleichen Abschnitts gibt Informationen über die Verteilung der Oberflächentemperaturen.

Schmetterlinge in 70 Meter Höhe

Die Pflanzen des Gartenhochhauses Aglaya wachsen – mit ihnen erhöht sich die Biodiversität. Gartenbauer Roger Ingold hofft auf viele Nachahmerprojekte.

5–8%

Pflanzenbestand, der maximal pro Jahr ersetzt werden soll

In regelmässigen Abständen muss die grüne Fassade des Gartenhochhauses gepflegt werden. Obwohl der Zugang zur Fassade durch die Wohnungen möglich ist, lassen sich gewisse Arbeiten nur am Seil ausführen. Mitte Juni 2020 fand der erste «fliegende» Pflegedurchgang an den Seilen statt. In bis zu 70 Meter Höhe arbeitete sich das Team von Ingold Gartenbau durch die über 15 000 Pflanzen, die die grüne Aussenseite des Gartenhochhauses bewachsen. Für diese Tätigkeit müssen die Mitarbeitenden schwindelfrei sein.

Erste Erfolge hinsichtlich Biodiversität

Nach dem ersten Rückschnitt zeigt sich Roger Ingold, eidg. dipl. Obergärtner, sehr zufrieden mit dem Entwicklungsstand der Pflanzen. «Alle grossen Bäume sind in einem sehr guten Zustand. Beim Projektstart rechneten wir damit, dass zwischen 3 und 8 Prozent der Pflanzen pro Jahr ersetzt werden müssen. Nun sehen wir, dass wir am unteren Rand dieser Prognose liegen.» Auch hinsichtlich Biodiversität zeigen sich die ersten erfreulichen Resultate. So hat das Gartenteam beim Pflegedurchgang bereits etliche Vogelnester gesichtet. Zudem wurden Insekten wie Schmetterlinge bis in den 22. Stock angetroffen.

Vorteile einer Fassadenbegrünung

- Tiefere Umgebungstemperaturen
- Verbesserung des Mikroklimas in der Wohnung – Verdunstungskühlung und Schatten im Sommer
- Reduktion der Lärmbelastung von aussen
- Erhöhung der Biodiversität (Vögel, Bienen, Insekten)
- Steigerung des Wohlbefindens der Bewohner
- Reduktion der Schadstoffbelastung

Pionierprojekt für weitere Gebäude

Roger Ingold sagt: «Das Gartenhochhaus in Rotkreuz macht derzeit schweizweit Schule. Andere vergleichbare Vorhaben wurden zurückgestellt, um vom Projekt hier in Rotkreuz zu lernen.» Der Gartenbauer hofft, dass das Konzept möglichst oft zur Anwendung kommt. «Die Städte müssen im Kampf gegen den Klimawandel mehr Grünflächen erstellen und wo der Platz knapp ist, ist es sinnvoll, vertikale Gärten zu bauen. Das Grün senkt die Temperatur der Fassaden und damit auch die der Umgebungsluft.» Zug Estates plant auch bei der Weiterentwicklung der Metalli mehr Grün ein, um dem Hitzeinseleffekt entgegenzuwirken.



Erleben Sie in diesem Video die «Flying Gardeners» direkt in Aktion.



In bis zu 70 Meter Höhe arbeitete sich das Team von Ingold Gartenbau durch die über 15000 Pflanzen, die die grüne Aussenseite des Gartenhochhauses zieren.

Mobilität

Ziele und Kurzbericht

E-Mobilität

Parkleitsystem



Ziele und Kurzbericht

Die Areale Suurstoffi und Metalli sind verkehrstechnisch bestens erschlossen. Bewohnern, Unternehmen und Bildungsinstituten bietet die attraktive Lage einen wesentlichen Standortvorteil.

Was wir erreicht haben

Das vergangene Berichtsjahr stand voll und ganz im Zeichen der E-Mobilität. Zug Estates hat mit dem Unternehmen Energie 360° einen kompetenten Partner für E-Mobilität auf beiden Arealen gefunden. Bereits im Juni 2020 wurde in der Metalli die erste öffentliche E-Tankstelle in Betrieb genommen. Sie umfasst unter anderem die ersten zwei Hochleistungs-Schnellladestationen in der Stadt Zug. Die Eröffnung einer öffentlichen E-Tankstelle auf dem Suurstoffi-Areal ist für Sommer/Herbst 2020 geplant. Für die Mieterinnen und Mieter werden auf beiden Arealen nachfragegerecht Parkplätze mit Ladestationen für Elektrofahrzeuge geschaffen.

Durch eine Umfrage konnten wir uns ein genaueres Bild vom künftigen Mobilitätsverhalten unserer Mieterinnen und Mieter verschaffen. Dies ermöglicht es uns, die weiteren Installationen für den Ausbau der E-Mobilität bedarfsgerecht zu planen (siehe Seite 46).

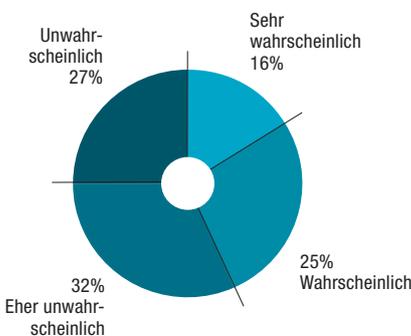


Im letzten Jahr wurden 83 Ladestationen für Elektrofahrzeuge im Gartenhochhaus Aglaya in Betrieb genommen.

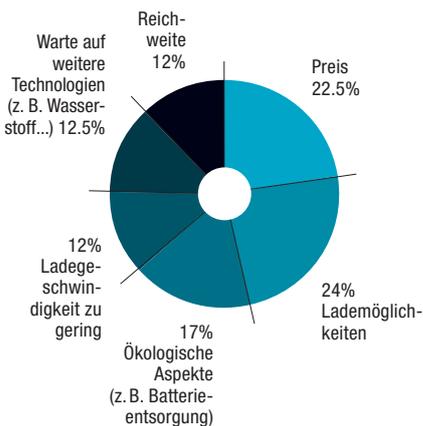
E-Mobilität

Emissionsfreie Mobilitätslösungen sind ein wichtiger Bestandteil der Nachhaltigkeitsstrategie von Zug Estates.

Falls Sie sich ein neues Auto kaufen. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass Sie sich ein Elektrofahrzeug kaufen?



Was spricht gegen den Kauf eines Elektrofahrzeugs?



QUELLE
Mieterumfrage Suurstoffi 2019

Das Interesse an Elektrofahrzeugen ist gross, wie eine Mieterumfrage in der Suurstoffi im letzten Jahr gezeigt hat. Die Umfrage hat ebenfalls ergeben, dass fehlende Lademöglichkeiten der Hauptgrund sind, sich gegen den Kauf eines Elektrofahrzeugs zu entscheiden. 2020 konnte mit der Firma Energie 360° ein Vertrag zum Aufbau von Elektroladestationen in der Metalli und der Suurstoffi unterzeichnet werden. Die Vereinbarung sieht vor, dass in beiden Arealen sowohl öffentliche als auch private Ladestationen für die Mieterinnen und Mieter entstehen.

Erste Hochleistungs-Schnellladepunkte in der Stadt Zug

Seit Juni 2020 stehen Kundinnen und Kunden der Einkaufs-Allee Metalli vier Typ-2-Ladepunkte bis 22 kW im zweiten Untergeschoss (Ebene A) des Parkhauses zur Verfügung. Zudem wurden im ersten Untergeschoss (Ebene C) die zwei ersten Hochleistungs-Schnellladepunkte der Stadt Zug in Betrieb genommen. Dank einer Leistung von bis zu 150 kW kann ein Elektrofahrzeug innerhalb von 15 Minuten rund 150 km Reichweite laden.

In der Suurstoffi wurde im August 2020 eine öffentliche Ladestation beim Quartiertreff in Betrieb genommen. Zudem entstanden die ersten Ladestationen für Privatmieter. Die Systemlösung soll in das Gebäude- und Arealmanagement der Suurstoffi eingebunden und so unter anderem mit den PV-Anlagen auf dem Areal in ein intelligentes Zusammenspiel gebracht werden.

Das Angebot an Ladestationen wird bei entsprechender Nachfrage auf beiden Arealen schrittweise ausgebaut.

Konsequente Weiterführung der Nachhaltigkeitsstrategie

Bereits im Dezember 2019 hat die WWZ den Zuschlag für die Elektrifizierung von 83 Tiefgaragenparkplätzen im Gartenhochhaus Aglaya erhalten. Der Ausbau der Infrastruktur für Elektrofahrzeuge ist eine konsequente Weiterführung der Nachhaltigkeitsstrategie von Zug Estates, den CO₂-Ausstoss auf breiter Front kontinuierlich zu senken. Emissionsfreie Mobilitätslösungen sind ein wichtiger Bestandteil unserer Nachhaltigkeitsstrategie.



Elektrofahrzeuge

Wie umweltfreundlich sind Elektrofahrzeuge?

Batteriefahrzeuge verbrauchen zwei Drittel weniger CO₂ als Benzin- oder Dieselfahrzeuge – auch wenn Unterhalt, Herstellung und Entsorgung des Fahrzeugs mit eingerechnet werden. Dies zeigen sowohl Daten der europäischen NGO Transport & Environment (T&E) als auch von mobitool, der Schweizer Plattform für Mobilitätsmanagementtools und aufbereitete Umweltdaten.

Mit dem Aufbau von Elektroladestationen auf den Arealen Metalli und Suurstoffi schafft Zug Estates gezielt Anreize für ihre Mieterinnen und Mieter, künftig auf Elektrofahrzeuge zu setzen. Bezeichnend für die Bilanz des E-Autos ist, dass sie vor den ersten gefahrenen Kilometern noch schlechter ist als die anderer Fahrzeuge – aber mit CO₂-armem Strom im Vergleich immer besser wird, je mehr man damit fährt.

Durchschnittlicher CO₂-Verbrauch in Gramm je Kilometer



QUELLE

www.mobitool.ch/de/tools/vergleichsrechner-15.html



Mitte 2020 wurden die ersten E-Ladestationen in der Einkaufs-Allee Metalli in Betrieb genommen.

Parkleitsystem

Nach der Umstellung des Parkierungskonzepts für das Suurstoffi-Areal wird ein Parkleitsystem helfen, die Zeit für die Parkplatzsuche auf ein Minimum zu reduzieren.

Die Zahl der Parkplätze in der Suurstoffi ist zur Minderung des motorisierten Individualverkehrs gesetzlich limitiert. Damit die verfügbaren Plätze möglichst effizient genutzt werden können, wird in den Tiefgaragen von Fixparkplätzen auf ein Poolparking umgestellt. Als letzte Tiefgarage wird per 1. Juli 2020 jene auf dem Baufeld 2 (Suurstoffi 5 bis 17) zum Poolingsystem wechseln. Mit dem neuen Konzept erhalten mehr Personen die Möglichkeit, einen Parkplatz zu mieten, da sich die Nutzungszeiten von Gewerbe- und Wohnungsmietern kaum überschneiden. Die Ressourcen zur Erstellung der Parkplätze können so effizienter genutzt werden. Mit dem Parkplatzpooling hat Zug Estates in Tiefgarage der Metalli bereits gute Erfahrungen gesammelt.

Parkleitsystem

Damit die freien Parkplätze auf dem Suurstoffi-Areal von Wohnungs- wie auch Gewerbemietenden auf Anhieb gefunden werden können, wurde mit der Installation eines Parkleitsystems begonnen. Der Suchverkehr wird nahezu eliminiert, was unnötige Emissionen vermeidet. In diesem Zusammenhang werden zurzeit diverse Gebäude mit Kameras ausgestattet. Diese haben später die Aufgabe, die einzelnen Aussenparkplätze zu erfassen, um dem Parkleitsystem Informationen zu freien respektive besetzten Parkfeldern zu liefern. Da von den Kameras jeweils nur der betreffende Parkplatz aufgenommen und das erstellte Bildmaterial zudem stark komprimiert sowie nicht abgespeichert wird, besteht für die Menschen in der Suurstoffi zu keiner Zeit eine Einschränkung der Privatsphäre.



Engagement

Ziele und Kurzbericht

Sauerstoff-App

**Mitarbeiterbezogene
Kennzahlen**



Ziele und Kurzbericht

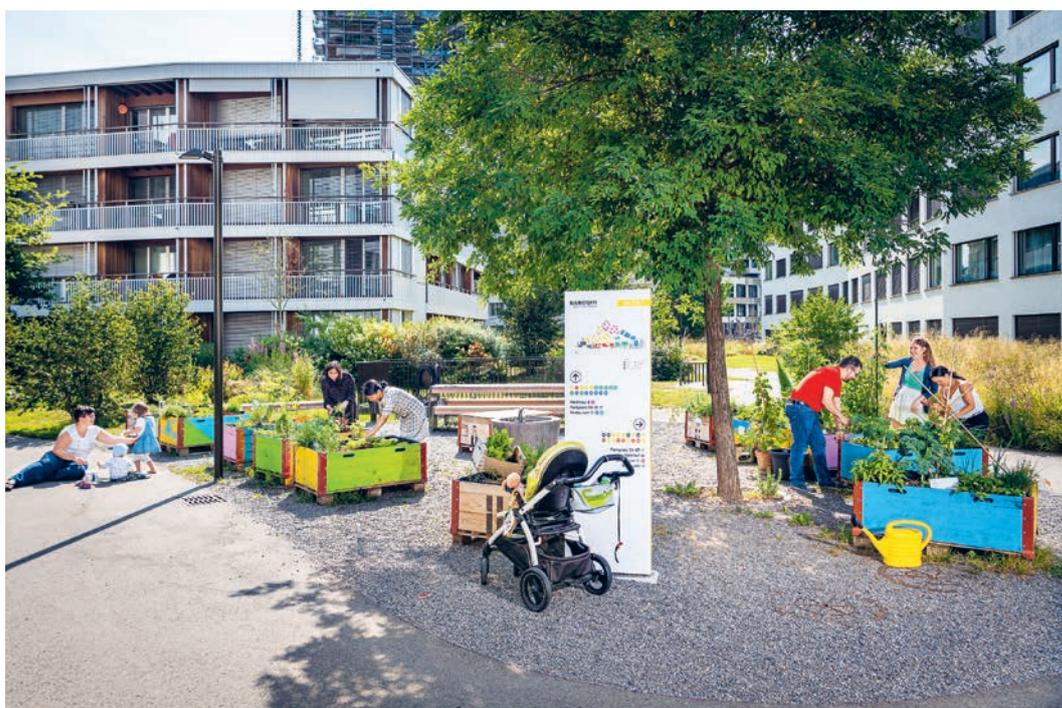
Wir setzen uns aktiv für die Menschen ein, die auf unseren Arealen leben, arbeiten und ihre Freizeit verbringen.

Unsere Areale in Zug und Risch Rotkreuz bieten Wohnraum und Arbeitsplätze für mehrere tausend Personen. Wir setzen uns aktiv für die Region und die Menschen ein, die dort leben, arbeiten und ihre Freizeit verbringen. Das tun wir, indem wir konsequent auf nachhaltige Quartierentwicklung und hohe städtebauliche Qualität setzen. Für die Menschen, die unsere Quartiere frequentieren, stellen wir einen effizienten, nachhaltigen und reibungslosen Betrieb der Infrastruktur sicher.

Was wir erreicht haben

Trotz der Corona-Pandemie konnten alle Beete unseres Urban-Gardening-Projekts in der Suurstoffi übergeben werden. Das Interesse ist nach wie vor sehr gross. Eine bessere Beschilderung der Beete sowie eine Beschreibung des Konzepts sollen künftig unerwünschtes Ernten durch Fremde vermindern.

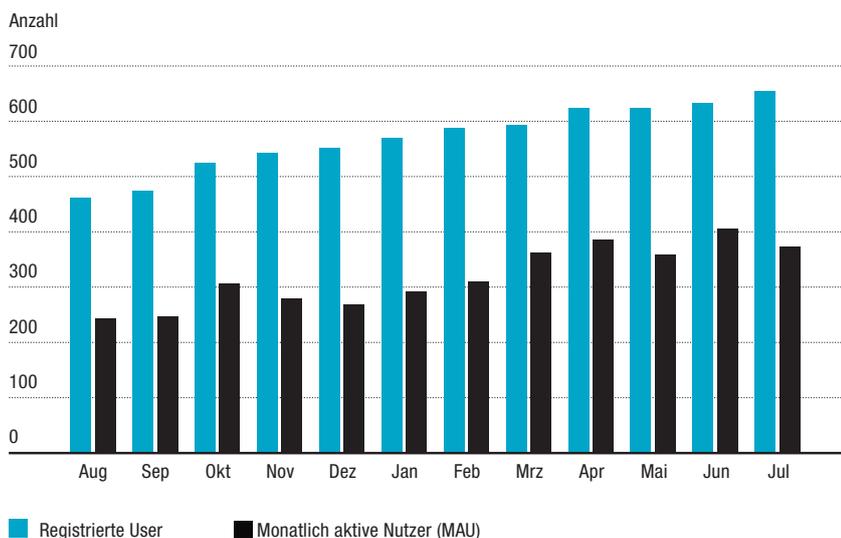
Damit wir verstehen, was unsere Mieterinnen und Mieter bewegt, wurde vor drei Jahren für das Suurstoffi-Areal eine App eingeführt. Vor allem die Pinnwand dient als Stimmungsbarometer und hilft uns, besser auf die unterschiedlichen Bedürfnisse einer unserer wichtigsten Zielgruppen einzugehen (siehe Seiten 52/53).



Suurstoffi-App

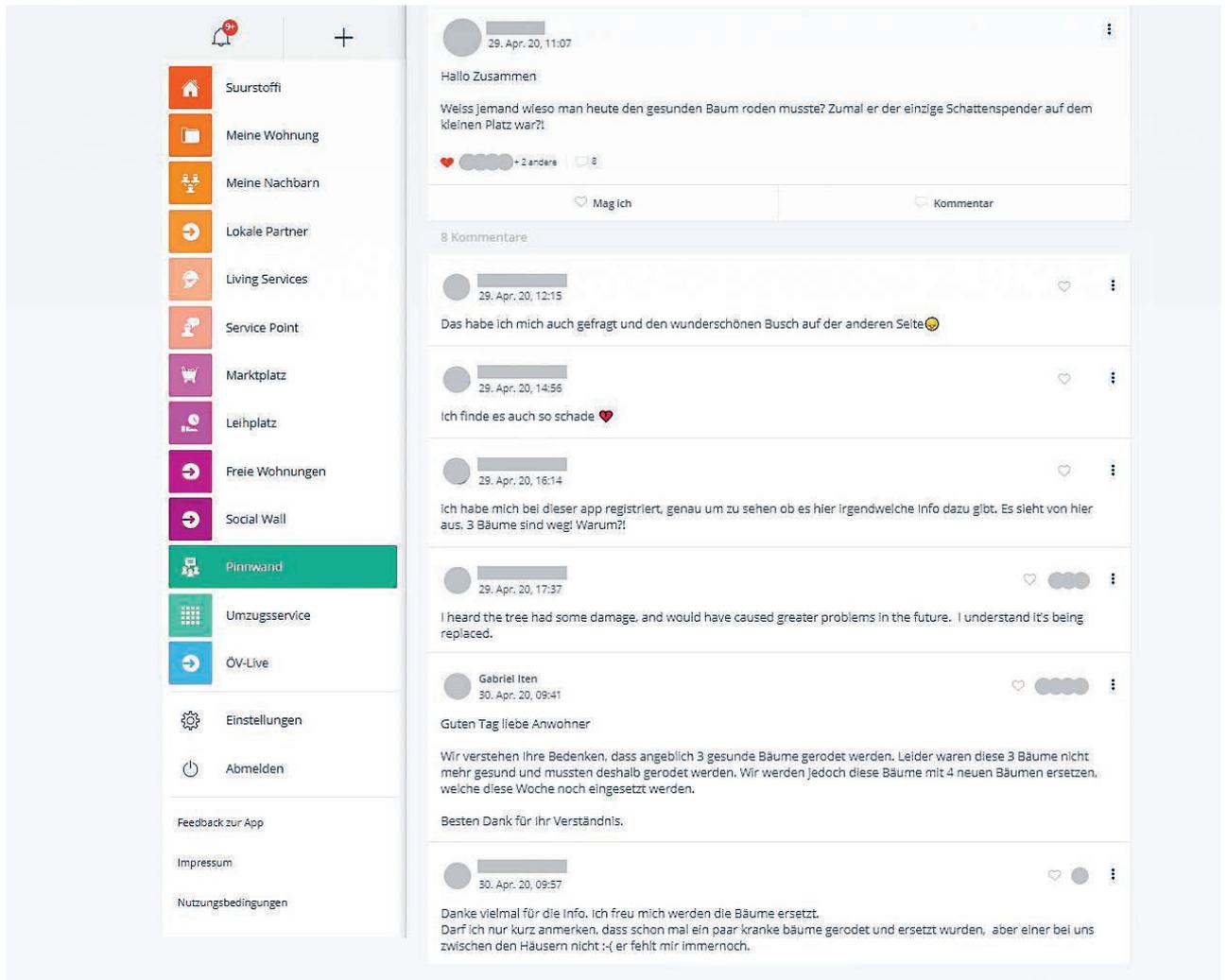
Mieterinnen und Mieter sind eine unserer wichtigsten Zielgruppen. Über die Suurstoffi-App stehen wir mit ihnen in ständigem Austausch.

Um die Bedürfnisse von Zielgruppen zu verstehen und rasch auf deren Lob oder Kritik eingehen zu können, ist der kontinuierliche und direkte Austausch mit ihnen zentral. Daher wurde vor knapp drei Jahren die Suurstoffi-App lanciert. Das Engagement unserer Mieterinnen und Mieter auf der digitalen Plattform ist hoch. Per Ende Juli 2020 war in zwei Dritteln aller Wohnungen die App mindestens einmal installiert. Total zählen wir 650 registrierte User. Zwischen August 2019 und Juli 2020 lag die Zahl der monatlich aktiven Nutzer (MAU) bei durchschnittlich 56 Prozent. Seit Herbst 2019 können über einen Gastzugang alle Arealnutzer (Mitarbeitende von Gewerbetriestern, Studierende usw.) auf die App zugreifen.



Pinwand als Stimmungsbarometer

Mit Abstand am häufigsten genutzt wird die Pinwand. Sie dient sowohl als Informationskanal wie auch als Stimmungsbarometer. Die meisten Beiträge sind informativ-neutral formuliert. Ab und zu zeigen die Posts unserer Mieterinnen und Mieter aber ungeschminkt auf, wo auf dem Areal der Schuh drückt. Zug Estates betrachtet dies als Chance, Sachverhalte umgehend zu klären oder richtigzustellen. Kritische Themen können damit in einem frühen Stadium erkannt und entschärft werden. Wir erhoffen uns dadurch einen positiven Effekt auf die Zufriedenheit unserer Mieterinnen und Mieter. Diese ist nach wie vor hoch, wie die letzte Mieterumfrage gezeigt hat (siehe Nachhaltigkeitsbericht 2019).

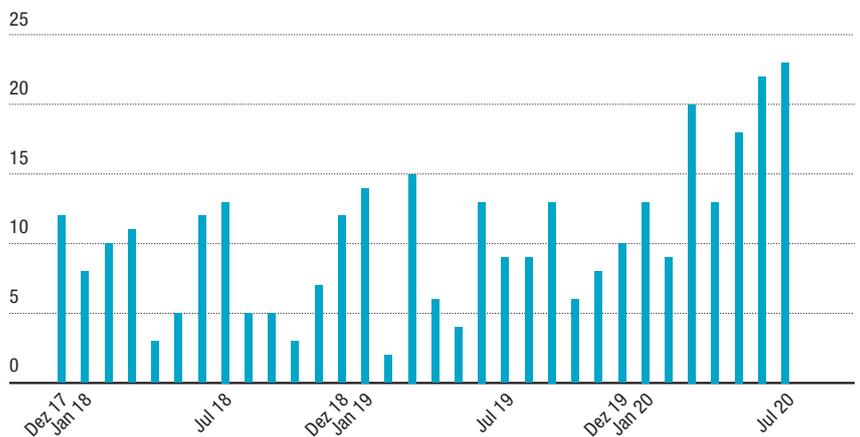


Ein gutes Beispiel, wie durch die rasche Klärung des Sachverhalts die Diskussion auf der Pinnwand der Suurstoffi-App in die richtige Bahn gelenkt werden konnte.

Mehr Effizienz dank Service-Center

Damit Mängel, Schäden oder allgemeine Anfragen effizient bearbeitet werden können, ist die App mit einem vollwertigen Service-Center ausgerüstet. Mittels Ticketing-Systems werden alle Eingänge den verantwortlichen Sachbearbeitern zugewiesen und gemäss Prioritätenliste abgearbeitet. Trotz der steigenden Anzahl eröffneter Tickets (siehe Grafik) ist die Nutzung der Meldung über das Service-Center noch auf einem eher tiefen Niveau. Wir arbeiten daran, dass dieser Weg häufiger beansprucht wird – noch ist der Griff zum Telefon für viele Mieterinnen und Mieter der gängige Weg.

Anzahl



■ Eröffnete Service-Tickets



Download
Suurstoffi-App
www.suurstoffi.ch/
suurstoffi-app

Mitarbeiterbezogene Kennzahlen

Die Zug Estates Gruppe im Überblick

Anzahl Mitarbeitende per 31.12.2019

Verwaltungsratsmitglieder



1 Frau 4 Männer
20% 80%

Mitarbeitende nach Geschäftsfeldern



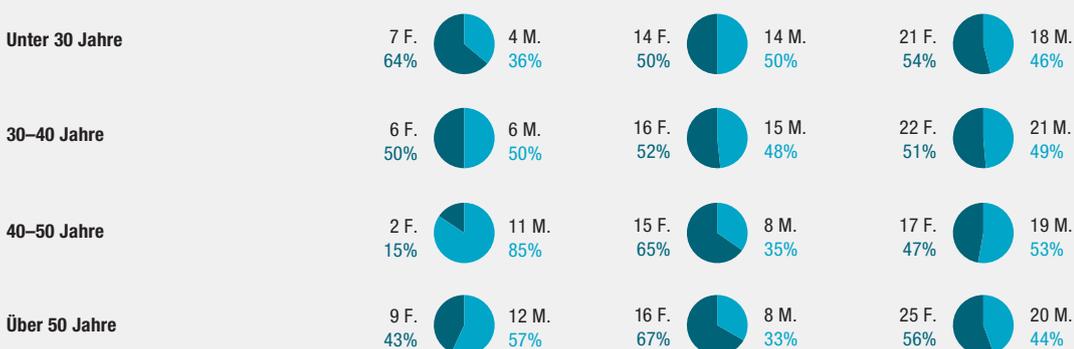
Mitarbeitende nach Funktion



Mitarbeitende nach Voll-/Teilzeitstellen



Mitarbeitende nach Altersstruktur



Impressum

Herausgeberin Zug Estates AG **Projektleitung und Redaktion** Philipp Hodel, Head of Corporate Communications **Copyrights** © Zug Estates AG, September 2020 **Bilder** Christian Ammann, Photographer, Zürich (Seiten 6, 12, 32); Christen Visuelle Gestaltung, Zug (Seiten 24/25); Christian Hildebrand, fotozug.ch, Allenwinden (Seiten 39, 49, 50, 53); Emanuel Ammon, Aura (Seiten 7, 31); Hans Galliker, Rotkreuz (Seite 29); Kellenberger Kaminski Photographie, Uster (Seiten 37, 38, 51); Roger Frei, Zürich (Titelbild, Seiten 4, 10, 15, 44, 45, 46, 52); Weitere zur Verfügung gestellt (Seiten 27, 33, 36, 40, 41, 43, 47) **Konzept/Design/Realisation** Linkgroup AG, Zürich, www.linkgroup.ch **Auflage** 1 200 **Druck** Klimaneutral gedruckt auf FSC-zertifiziertem Papier



