

Stadt Kloten

Ziele Gesamtenergiestrategie

Schlussbericht inklusive Ressourceneffizienz
28. September 2020

Erarbeitet durch

econcept AG, Gerechtigkeitsgasse 20, CH-8002 Zürich
www.econcept.ch / + 41 44 286 75 75

Autoren/innen

Andrea Binkert, MSc ETH in Umweltingenieurwissenschaften
Meta Lehmann, MA in Germanistik und Volkswirtschaftslehre, CAS Energie am Bau
Beat Meier, Dr. sc. ETH / Dipl. Ing.-Agr. ETH
Reto Dettli, dipl. Masch. Ing. ETH, Dipl. NDS ETHZ in Betriebswissenschaften

Begleitgruppe: AG Energiestrategie Stadt Kloten

Priska Seiler Graf (Stadträtin)
Roger Isler (Stadtrat)
Marc Denzler (Gemeinderat)
Silvan Eberhard (Gemeinderat)
Tim Haefliger (Gemeinderat)
Belinda Mastev (Gemeinderätin)
Sigi Sommer (Gemeinderätin)
Marco Vollenweiler (Gemeinderat)
Pascal Walt (Gemeinderat)
Beat Gassmann (ibk AG)
Marc Osterwalder (Leiter Lebensraum und Sicherheit, Stadt Kloten)
Mirco Winkenbach (Projektleiter Hochbau, Stadt Kloten)
Daniel Martinelli (Leiter Umwelt Stadt Kloten)

Inhalt

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Ausgangslage | 1 |
| 1.1 | Politische Rahmenbedingungen | 1 |
| 1.2 | Vorgehen | 2 |
| 2 | Zielsetzung und Handlungsfelder Gesamtenergiestrategie | 4 |
| 2.1 | Übergeordnete Ziele und Perimeter | 4 |
| 2.1.1 | Versorgung ohne fossile Energieträger | 5 |
| 2.1.2 | Ausschöpfung des Potenzials an erneuerbarer Energie | 6 |
| 2.1.3 | Energie- und Ressourceneffizienz | 7 |
| 2.2 | Monitoring | 8 |
| 2.3 | Energiebilanz Kloten 2018 | 9 |
| 2.4 | Handlungsfelder | 10 |
| 2.5 | Ziele und Zwischenziele nach Bereich | 12 |

1 Ausgangslage

1.1 Politische Rahmenbedingungen

Die Grünliberale Partei Kloten lancierte am 17. August 2017 die Volksinitiative «Initiative für ein nachhaltiges Kloten». Sowohl der Stadtrat und die Geschäfts- und Rechnungsprüfungskommission (GRPK) Kloten haben zu dieser Initiative einen Gegenvorschlag formuliert.

Die Initiative im Wortlaut

Art. 1^{bis} Energiepolitische Ziele

1. Die Gemeinde Kloten verpflichtet sich, nach den Grundsätzen einer nachhaltigen und klimafreundlichen Entwicklung die Versorgung mit erneuerbaren Energien, Energie- und Ressourceneffizienz und die Reduktion des CO₂-Ausstosses zu fördern.
2. Für die gezielte Förderung und Finanzierung von Massnahmen und Projekten der Gemeinde oder von Dritten zur Umsetzung der Verpflichtungen gemäss Absatz 1 wird befristet bis 2035 eine Fördersumme von jährlich 600'000 Franken für diesen Zweck in das Budget eingestellt. Der Stadtrat erlässt eine Verordnung, welche den Beschluss über einzelne Massnahmen und Projekte sowie den Einsatz der Mittel regelt.
3. Der Stadtrat erhebt zur Umsetzung der Verpflichtungen gemäss Absatz 1 ergänzende Massnahmen und Mittel aus anderen Quellen (beispielsweise CO₂-Lenkungsabgaben, Konzessionen, KEV, Sponsoring). Der Stadtrat bestimmt die Einzelheiten.

Der Gegenvorschlag des Stadtrates im Wortlaut:

Art. 1^{bis} Nachhaltigkeit

- 1 Die Stadt Kloten verpflichtet sich, nach den Grundsätzen einer nachhaltigen und klimafreundlichen Entwicklung, die Energie- und Ressourceneffizienz zu fördern, den CO₂-Ausstoss zu minimieren und das Potential lokal produzierbarer erneuerbarer Energien auszuschöpfen. Sie setzt sich im Rahmen ihrer Zuständigkeit dafür ein, die Stadt Kloten bis 2050 ohne fossile Energieträger zu versorgen.
- 2 Der Stadtrat setzt etappierte Ziele und Prioritäten zur Erreichung der Grundsätze gemäss Absatz 1 in einer behördenverbindlichen Gesamtenergiestrategie fest.
- 3 Zur Erreichung der etappierten Ziele der Gesamtenergiestrategie beantragt der Stadtrat alle vier Jahre einen entsprechenden Rahmenkredit.

Der Gegenvorschlag der GRPK im Wortlaut:

Art. 1^{bis} Nachhaltigkeit

1. Die Stadt Kloten setzt in der Energie- und Umweltpolitik auf ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeit.
2. Der Stadtrat erarbeitet zusammen mit der Energiekommission eine Gesamtenergiestrategie. Diese umfasst etappierte Ziele zur Förderung der Energie- und Ressourceneffizienz sowie zur Reduktion des CO₂- Ausstosses. Hierbei berücksichtigt die Stadt Kloten Innovation und technischen Fortschritt.
3. Zur Erreichung der etappierten Ziele und für die Umsetzung der entsprechenden Massnahmen beantragt der Stadtrat alle vier Jahre einen Rahmenkredit.

Am 4. Mai 2020 hat der Gemeinderat Kloten entschieden, dass der Gegenvorschlag der GRPK zur Abstimmung gelangen soll, der Gegenvorschlag des Stadtrates wurde verworfen. Ebenso empfiehlt der Gemeinderat der Stimmbevölkerung dem Gegenvorschlag der GRPK zu folgen.

Sowohl die Initiative und der Gegenvorschlag der GRPK halten fest, dass sich die Stadt für die Minimierung, resp. Reduktion des CO₂ Ausstosses einsetzen soll.

Diese Vorgabe wird durch das übergeordnete Ziel des Bundesrates konkretisiert, welches vorsieht, dass die Schweiz bis 2050 das Ziel Netto-Null CO₂ Emissionen erreichen muss,

Der Stadtrat und die Arbeitsgruppe Energiestrategie sind der Überzeugung, dass Kloten sich schon heute für eine konsequente Reduktion der CO₂-Emissionen in Kloten einsetzen muss – unabhängig vom Ausgang der Abstimmung – um die Vorgaben von Netto Null CO₂ bis 2050 erreichen zu können.

Diese Vorgabe soll technologieneutral und unter Berücksichtigung von alternativen und zukünftige Technologien verfolgt werden. Der Energieumbau soll sozial verträglich umgesetzt werden.

Vor diesem Hintergrund wurden Ziele zur schrittweisen CO₂ Eliminierung bis 2050 in einer Gesamtenergiestrategie für die Stadt Kloten erarbeitet und in diesem Dokument festgehalten.

1.2 Vorgehen

Für die Erarbeitung der Ziele der Gesamtenergiestrategie wurde folgendes Vorgehen gewählt:

- Erarbeitung eines Vorschlags für prioritäre Handlungsfelder und Zwischenziele
- Schriftliche Befragung (online) der AG Energiestrategie zu den prioritären Handlungsfeldern und den Zielen

- Auswertung und Einbezug der Befragungsergebnisse, mit ergänzenden Abklärungen, in die Definition der Stossrichtungen der Massnahmen.
- Präsentation und Diskussion der Ziele und der Stossrichtungen mit der AG Energiestrategie am 10. Dezember 2019.
- Ergänzung der Ziele und Stossrichtungen auf Basis der Diskussion mit der AG Energiestrategie.
- Diskussion des Berichts zu den Zielen und Stossrichtungen der Gesamtenergiestrategie in den Fraktionen der Ortsparteien. Rückmeldung aus den Fraktionen an der Sitzung mit der AG Energiestrategie am 8. April 2020.
- Bereinigung des Berichts auf Grund der Rückmeldungen. Übermittlung des Berichts an den Stadtrat.

Aktuell befindet sich die Energieplanung für Kloten in Erarbeitung. Die Energieplanung ist der Gesamtenergiestrategie untergeordnet. Jedoch wird in der Energieplanung ein für die energie- und klimapolitischen Zielsetzungen zentraler Bereich, nämlich die Versorgung mit leitungs- oder standortgebundener Energie für den Wärme- und Kältebedarf, bearbeitet. Die Diskussion und Erarbeitung der übergeordneten Ziele der Gesamtenergiestrategie sind in den Fahrplan der Energieplanung eingegliedert. So wurde am 10. Dezember 2019 der erste Entwurf des Energieplans mit der AG Energiestrategie besprochen. Am selben Abend hatte die AG die Möglichkeit, zu den Zielen und den Stossrichtungen der Gesamtenergiestrategie Stellung zu nehmen.

2 Zielsetzung und Handlungsfelder Gesamtenergiestrategie

2.1 Übergeordnete Ziele und Perimeter

Ziele

Die Schweiz hat sich im Rahmen des Pariser Klimaübereinkommens verpflichtet, bis 2030 ihren Treibhausgasausstoss gegenüber dem Stand von 1990 zu halbieren und das langfristige Ziel angekündigt, die Emissionen der Schweiz bis 2050 um 70–85 Prozent zu vermindern. Am 28. August 2019 hat der Bundesrat verkündet, dass die Schweiz bis 2050 das Ziel Netto-Null CO₂ Emissionen erreichen soll. Dieses Ziel verfolgen mittlerweile schon über 20 Staaten oder auch Städte wie New York oder Zürich,

Sowohl die Initiative wie auch der Gegenvorschlag der GRPK halten eine Minimierung resp. Reduktion der CO₂ Emissionen in Klotten fest, ohne jedoch Zielwerte zu definieren. Der Entscheid des Bundesrates konkretisiert diese Forderung somit insofern, dass die Schweiz bis 2050 Netto keine CO₂ Emissionen mehr ausstossen darf. Allfällige restliche Emissionen müssten kompensiert werden. Mit dem Ziel der Netto Null CO₂ Emissionen können allfällige CO₂ Emissionen spätestens ab 2050 nicht mehr an anderer Stelle eingespart, sondern müssen aktiv, mit biologischen oder technischem und unter grossen finanziellen Aufwänden der Atmosphäre wieder entzogen werden. In der Konsequenz bedeutet dies, dass die heutigen Hauptverursacher von CO₂ Emissionen, die fossilen Energieträger, bis dannzumal praktisch vollständig durch CO₂ freie Alternativen ersetzt werden müssen, um das Ziel der Netto Null CO₂ Emissionen zu erreichen.

Vor diesem Hintergrund formuliert die Gesamtenergiestrategie zwei zentrale und konkrete übergeordnete Ziele:

- Die Stadt Kloten verpflichtet sich, das Potenzial lokal produzierbarer erneuerbarer Energie auszuschöpfen.
- Die Stadt Kloten setzt sich im Rahmen ihrer Zuständigkeit dafür ein, die Stadt Kloten bis 2050 möglichst ohne fossile Energieträger zu versorgen um ihre CO₂ Emissionen soweit wie möglich zu senken.

In den Unterkapiteln 2.1.1 und 2.1.2 werden diese Ziele präzisiert.

Perimeter

Auf das Flughafengebiet und seine Versorgung hat die Stadt Kloten kaum Einfluss. Der Flughafen bezieht Gas nicht bei den Industriellen Betrieben Kloten (ibk) sondern über einen eigenen Abzweiger aus der übergeordneten Gasversorgungsleitung. Allein der Stromverbrauch des Flughafengebiets ist fast doppelt so gross wie der Stromverbrauch auf dem übrigen Stadtgebiet. Die Flughafen Zürich AG versorgt die einzelnen Nutzenden auf dem Flughafenareal über das eigene, interne Stromnetz. Die meisten Gebäude werden durch die Flughafen Zürich AG mit Wärme versorgt (u. a. mit Wärme aus einer gasbetriebenen Wärme-Kraft-Kopplungs-Anlage), nur einzelne Gebäude verfügen über eine eigene Wärmeerzeugung. Als Grossverbraucher hat die Flughafen Zürich AG eine Zielvereinbarung

betreffend Energiereduktion mit dem Kanton getroffen¹. Die Flughafen Zürich AG hat sich zudem eigene Umweltziele gesetzt und strebt an, bis 2050 die CO₂-Emissionen des Flughafens (exklusive Flugverkehr) auf Null zu senken².

Weil das Flughafengebiet doppelt so viel Energie verbraucht wie der ganze Rest der Stadt, würden die Veränderungen des Energieverbrauchs auf dem Flughafengebiet die Veränderungen auf dem übrigen Stadtgebiet übersteuern und die Wirkung der energiepolitischen Massnahmen der Stadt auf Stadtgebiet könnte nicht sichtbar gemacht werden. Aus diesen Gründen wird das Gebiet des Flughafens Zürich aus der Zielsetzung für die Stadt Kloten gemäss Gegenvorschlag ausgeschlossen. Auch das Monitoring des Energieverbrauchs soll nur für die Stadt Kloten exklusive Flughafen erfolgen.

Auf dem Stadtgebiet von Kloten befindet sich zudem eine Trafostation der SBB für die Versorgung des Schienennetzes. Auch der Verbrauch dieser Trafostation wird aus der Zielsetzung und dem Monitoring ausgeschlossen. Denn in der Methodik des verwendeten Energie- und Klimakalkulators wird der Verbrauch der Klotener Bevölkerung für Bahnreisen über einen nationalen Durchschnittswert berücksichtigt. Zudem bedient der Strom, welcher über die Trafostation auf Klotener Gebiet ins SBB-Netz geht, nicht nur den Streckenteil auf dem Stadtgebiet von Kloten.

2.1.1 Versorgung ohne fossile Energieträger

Zur Senkung der CO₂ Emissionen wird für die Nutzung von fossilen Energieträgern folgendes präzisiert:

Fossilfreie Versorgung im engeren Sinn

Ziel ist es, dass in der Stadt Kloten (exklusive Flughafen-Gebiet), d. h. alle Einwohner/innen und Unternehmen von Kloten, in den folgenden Bereichen spätestens ab 2050 möglichst ohne fossile Energieträger versorgt werden:

- Strom
- Wärme- und Kältebedarf inklusive Prozesswärme
- Mobilität, exklusive Flugverkehr und exklusive Bahnverkehr

Das heisst, in diesen Bereichen sollen 2050 möglichst keine fossilen Energieträger mehr eingesetzt werden.

Von der Zielsetzung ausgeschlossen sind der Konsumbereich der Klotener Bevölkerung (vgl. übernächster Abschnitt) und die Verwendung von fossilen Rohstoffen für Nicht-Energie-Anwendungen (z.B. Kunststoffe, Pharmazeutika oder Kosmetika).

¹ https://awel.zh.ch/internet/audirektion/awel/de/energie_radioaktive_abfaelle/grossverbraucher.html (Stand 17.9.2019)

² <https://www.flughafen-zuerich.ch/unternehmen/laerm-politik-und-umwelt/klima-und-energie> (Stand 5.9.2019)

Konsum durch die Leistungserbringung der Verwaltung

Für die städtische Verwaltung und die städtischen Betriebe werden auch für den Konsumbereich (z. B. Produkte, Ernährung etc.) quantitative Ziele festgelegt. Dabei geht es insbesondere um die Beschaffung von Verbrauchsmaterial, IT, Fahrzeugen, Mobiliar und Lebensmittel aber auch um Investitionen in städtische Infrastrukturen. Zudem sollen auch die beruflichen Flugreisen der städtischen Angestellten und der Angestellten der stadteigenen Betriebe einbezogen werden. Beim Festlegen von quantitativen Zielen für den Konsum im Zusammenhang mit der Leistungserbringung der Verwaltung muss darauf geachtet werden, dass der Aufwand für das Monitoring der Zielerreichung nicht zu aufwändig wird.

Konsum der Einwohner/innen

Auf den Konsumbereich (z. B. Produkte, Ernährung etc.) der Einwohner/innen von Kloten hat die Stadt keinen direkten Einfluss. Zudem kann dieser Bereich mit der Methodik der Energie- und Klimabilanz, wie sie Kloten bisher führt, nicht erfasst werden. Die Einwohner/innen können jedoch über Kommunikation und Information für den wichtigen Bereich des Konsums sensibilisiert werden. Bezüglich des Konsums sollen ebenfalls gewisse Massnahmen erarbeitet werden. Das Monitoring der Zielerreichung erfolgt dabei insbesondere über die Beobachtung von indirekten Zielen auf Ebene der Massnahmen (z. B. Anzahl Sensibilisierungsaktionen zu einem bestimmten Thema u. ä.).

2.1.2 Ausschöpfung des Potenzials an erneuerbarer Energie

Für eine quantitative Zielsetzung betreffend lokal produzierter, erneuerbarer Energie muss insbesondere das vorhandene Potenzial bekannt sein. Lokal produzierte erneuerbare Energie kann sowohl Wärme wie auch Elektrizität umfassen. Wir gehen davon aus, dass die Zielsetzung für die Wärme durch die Zielsetzung der Versorgung ohne fossile Energie abgedeckt wird. Für eine fossilfreie Wärmeversorgung wird das Potenzial an lokal vorhandener, erneuerbarer Energie (Solarwärme, Holz, Biogas, Umweltwärme und Wärmepumpen, Geothermie) in diesem Bereich ohnehin ausgeschöpft werden müssen. Deshalb wird bei der expliziten Zielsetzung betreffend Potenzial an lokalen erneuerbaren Energien auf die Produktion von Strom fokussiert.

Das Solarpotenzial³ der gesamte Stadt Kloten inklusive Flughafen liegt auf den Dachflächen bei rund 27 GWh pro Jahr für Solarwärme plus rund 92 GWh pro Jahr für Solarstrom (Photovoltaik). Hinzu kommen noch 28 GWh/a Solarstrom von Fassaden. Weil gemäss Gesamtenergiestrategie die Zielsetzungen für Kloten exklusive Flughafengebiet gelten, ist nur das Solarpotenzial in Kloten exklusive Flughafengebiet zu berücksichtigen. Dieses wurde von econcept auf Basis der Rohdaten von www.sonnendach.ch ermittelt. Das Potenzial für Strom aus Photovoltaik auf Dächern liegt damit auf Grund der heutigen Datenlage bei rund 50 GWh/a.

³ <https://www.energieschweiz.ch/page/de-ch/Solarpotenzial-von-Schweizer-Gemeinden> (Stand 23.9.2019), basierend auf den Daten von www.sonnendach.ch und www.sonnenfassade.ch

Das Potenzial sollte periodisch überprüft werden, weil sich mit der Entwicklung von neuen Technologien oder mit der Weiterentwicklung von bestehenden Technologien auch das Potenzial vergrössern kann.

Zum jetzigen Zeitpunkt wird als Ziel formuliert, dass bis 2050 in Kloten 50 GWh Strom pro Jahr aus Photovoltaik (PV) generiert werden sollen (exklusive Flughafengebiet). Das entspricht 100% des aktuellen PV-Potenzials auf Dachflächen, nach Abzug der Flächen, welche für Solarwärme benötigt werden. Spätestens im Jahr 2030 sollte das lokale PV-Potenzial unter den dann geltenden technischen Rahmenbedingungen nochmals bestimmt werden.

2.1.3 Energie- und Ressourceneffizienz

An der Sitzung der AG Energiestrategie am 10. Dezember 2019 zeigte sich, dass ein Konsens besteht, nicht nur zu den CO₂-Emissionen, sondern auch zur Energie- und Ressourceneffizienz explizite Ziele zu definieren.

Dabei geht es um folgende Schwerpunkte:

- **Energieeffizienz der Gebäude und Anlagen (der Stadt und auf Stadtgebiet):** Bei der im Gegenvorschlag formulierten Zielsetzung der fossilfreien Versorgung geht es in erster Linie um den Umstieg auf erneuerbare Energieträger. Die zusätzliche Zielsetzung der Reduktion des Energieverbrauchs wird für die städtischen Gebäude und Anlagen explizit aufgenommen.
- **Einbezug der grauen Energie für die Erstellung:** Die Erstellung von Gebäuden und Anlagen bedingt einen hohen Ressourceneinsatz. Deshalb soll nicht nur der Ressourceneinsatz im Betrieb, sondern auch im Zusammenhang mit der Erstellung von Bauten reduziert werden.
- **Stoffkreisläufe und Recycling:** Konsum ist einerseits mit Ressourcenaufwand und andererseits mit Abfall verbunden. Es sollen Rahmenbedingungen geschaffen werden, welche der Bevölkerung abfallarmen Konsum ermöglichen und die Wiederverwertung von Material begünstigen. Kloten ist bezüglich den Angeboten an Recyclinginfrastruktur, Grünabfallsammlung etc. bereits sehr gut aufgestellt. Die nächsten Schritte müssten in Richtung von Veränderungen von Konsumgewohnheiten führen.
- **Flächeneffizienz bei den stadt eigenen Bauten und den städtischen Betrieben:** Die Flächeneffizienz ist ein Anliegen aus dem Bereich der Suffizienz. Sie bedeutet, dass pro Funktionseinheit möglichst wenig Nutzfläche eingesetzt wird. Entsprechend muss weniger Fläche erstellt, beheizt und betrieben werden. Zur Illustration dieses Ansatzes folgendes Beispiel: Die Reduktion der beheizten Fläche pro Angestelltem/r mit Büroarbeitsplatz muss nicht bedeuten, dass weniger Fläche pro Büroarbeitsplatz zur Verfügung steht. Es kann vielmehr bedeuten, dass z. B. ein Arbeitsplatz unter Berücksichtigung von Teilzeitpensen, Homeoffice u. ä. durch mehr als eine Person genutzt wird. Dadurch sinkt der Flächenbedarf.

- **Bodenflächeneffizienz auf Stadtgebiet.** Eine Steigerung der Bodenflächeneffizienz geschieht durch Verdichtung nach innen, indem zusätzlicher Nutzflächenbedarf im bestehenden Siedlungsgebiet stattfindet (Erhöhung der m² Nutzfläche pro Grundstückfläche). Parallel dazu wäre es wünschenswert, dass auf dem Stadtgebiet ebenfalls der Nutzflächenbedarf pro Funktionseinheit (z. B. Wohnfläche pro Bewohner/in) möglichst klein gehalten wird. Der Einfluss der Stadt auf den Flächeneinsatz pro Einwohner/in oder Beschäftigtem/r ist jedoch deutlich geringer als auf die Verdichtung in Form von Nutzfläche pro Grundstückfläche. Zur Verdichtung nach innen werden im vorliegenden Konzept keine Ziele formuliert. Wir gehen davon aus, dass durch das raumplanerische Gebot des haushälterischen Umgangs mit Boden die Grundsätze einer verdichtenden Stadtentwicklung durch die Stadtplanung ohnehin angewandt werden.

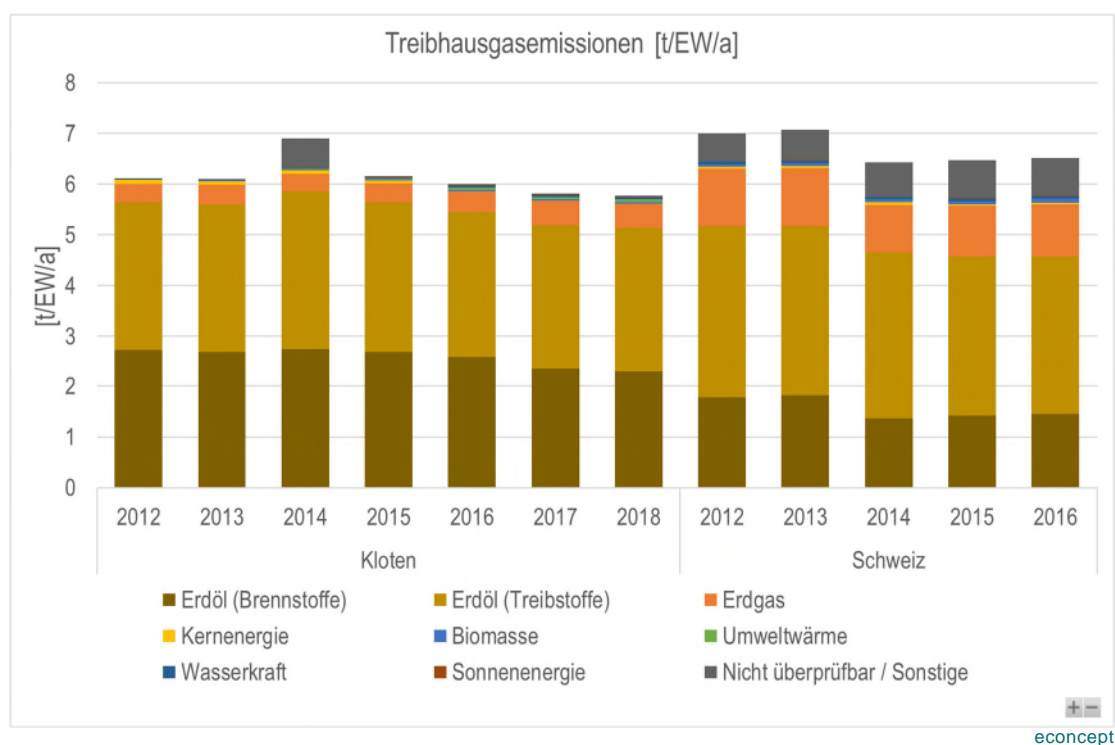
2.2 Monitoring

Das Monitoring soll sich grundsätzlich auf die bereits bestehende Energie- und Klimabilanz von Kloten abstützen, welche seit 2018 im Tool «Energie- und Klimakalkulator» (nachfolgend Kalkulator genannt) erfolgt. Folgende Aspekte sind dabei zu beachten:

- Die Energie- und Klimabilanzierung erfolgt ohne den Verbrauch und die Energieproduktion auf dem Flughafengebiet. Sie erfolgt zudem ohne den Verbrauch der SBB-Trafostation auf Stadtgebiet.
- Der Fokus des Monitorings zur Erreichung der Zielsetzung liegt auf den fossilen Treibstoffen, den fossilen Brennstoffen und der CO₂ Bilanz. Die fossilen Treibstoffe im verwendeten Kalkulator enthalten jedoch auch nationale Durchschnittswerte pro Person für den Flugverkehr. Diese müssen für ein detailliertes Monitoring der Zielerreichung der Stadt Kloten herausgerechnet werden
- Das Monitoring des Verbrauchs der städtischen Gebäude und Anlagen erfolgte bisher im Tool «EnerCoach». Der Leiter Umwelt beabsichtigt, das Monitoring in Zukunft auf andere Art zu erstellen. Es ist bei dieser Anpassung darauf zu achten, dass die für das Monitoring der Zielerreichung relevanten Kennzahlen generiert werden können.
- Das Monitoring der Treibstoffe erfolgt im Energie- und Klimakalkulator über die immatrikulierten Personenwagen nach Treibstoffkategorie (Benzin, Diesel, Gas, Fahrzeuge mit alternativen Antrieben) und einen nationalen Durchschnittsverbrauch pro Fahrzeug. Für das Monitoring der Entwicklung im Mobilitätsbereich empfehlen wir, ergänzende Daten zu beobachten, um die Wirkung von energiepolitischen Anstrengungen zur Veränderung der nachgefragten Verkehrsleistung und des Modal-Splits dokumentieren zu können.

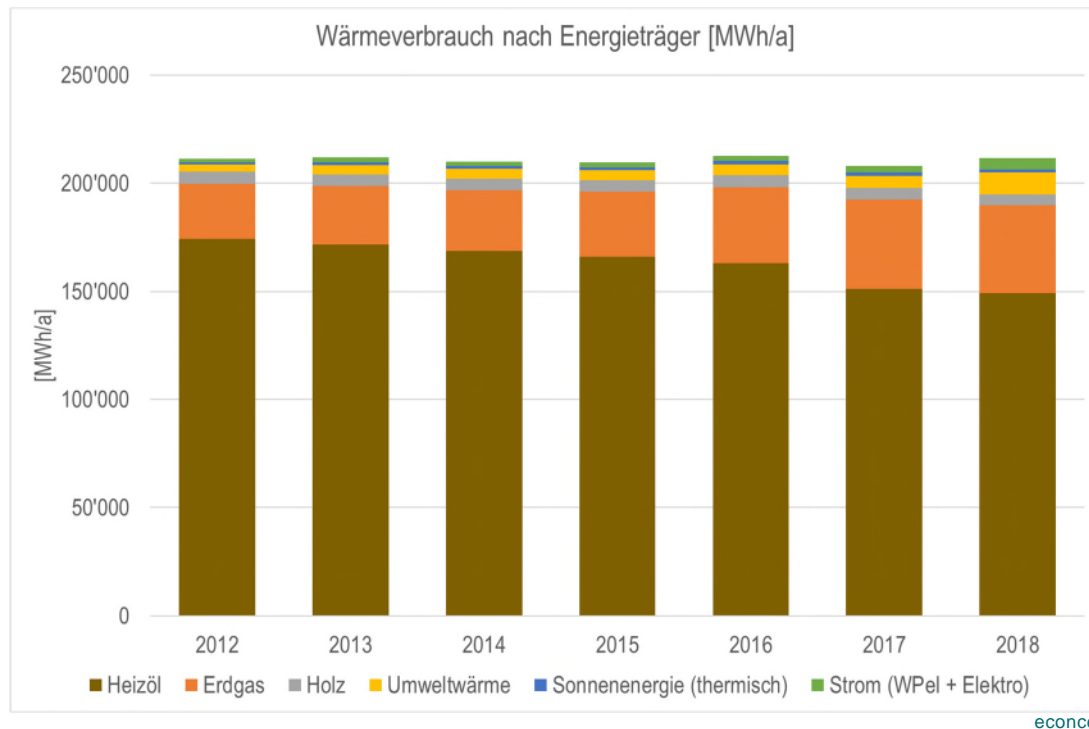
2.3 Energiebilanz Kloten 2018

Die nachfolgende Figur zeigt den Stand der CO₂-Emissionen aus der Versorgung des Stadtgebiets per 2018. Der orange Balken (CO₂-Emissionen aus Erdgas) und der braune Balken (CO₂-Emissionen aus Erdöl-Brennstoffen) werden bei Zielerreichung bis 2050 verschwinden. Im beigeen Balken (CO₂-Emissionen aus Erdöl-Treibstoffen) sind neben 2.51 Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Person für den Landverkehr noch 0.86 Tonnen pro Person für den Flugverkehr enthalten (entspricht 26%). D. h. der Balken wird in dieser Auswertung um mindestens 74% reduziert werden.



Figur 1: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Stadt Kloten im Vergleich zur Gesamtschweiz; Quelle: Energie- und Klimakalkulator Stadt Kloten, Stand 1. Februar 2020

Zentrales Element auf dem Weg zur Zielerreichung ist die Deckung des Wärmebedarfs. Die nachfolgende Figur zeigt den Handlungsbedarf. Der Primärenergiebedarf aus Erdgas und Heizöl für Wärme – der braune und orange Anteil des Balkens – soll auf Null sinken.



Figur 2: Entwicklung der Wärmeträgernutzung (absolut) in der Stadt Kloten; Quelle: Energie- und Klimakalculator Stadt Kloten, Stand 1. Februar 2020

2.4 Handlungsfelder

In der nachfolgenden Tabelle sind die Handlungsfelder aufgeführt, in denen die Stadt Kloten auf Grund ihrer Zuständigkeiten den grössten Einfluss auf die Energieversorgung und Energieproduktion hat. In der ersten Spalte wird das Handlungsfeld bezeichnet, in der zweiten die zentralen zugehörigen Themenkreise und in der rechten Spalte werden die Einflussmöglichkeiten der Stadt skizziert (nicht abschliessend).

| Handlungsfeld | Themenkreise | Einflussmöglichkeiten Stadt (nicht abschliessend) |
|---|---|--|
| Wärmeversorgung der Gebäude | <ul style="list-style-type: none"> - Energieplanung - Fossilfreie Neubauten - Energieträgerwechsel beim Heizungsersatz | <ul style="list-style-type: none"> - Spielraum gemäss PBG (Anschlusspflicht Wärmeverbände, Energiezonen) - Anforderungen an Gestaltungspläne - Planung Grundwasserwärmenutzung - Sensibilisierung, Beratung, Förderung |
| Transformation der Gasversorgung | <ul style="list-style-type: none"> - Ausbau Wärmeverbände - Rückzug von Erdgas - Biogas, synthetische Gase - Angebot Contractinglösungen | <ul style="list-style-type: none"> - Steuerung des Angebots als Eigentümerin von ibk (Eigentümerstrategie, Leistungsaufträge) - Unterstützung von Wärmeverbände über stadteigene Bauten |
| Versorgung mit erneuerbarem Strom | <ul style="list-style-type: none"> - Angebot an erneuerbaren und ökologischen Stromprodukten - 100% erneuerbarer Strom nach einer Strommarktliberalisierung | <ul style="list-style-type: none"> - Steuerung des Angebots als Eigentümerin von ibk |
| Erneuerbare Stromproduktion auf Gemeindegebiet | <ul style="list-style-type: none"> - Eigenverbrauch fördern/unterstützen - Rückspesetarife - Vorbildwirkung Stadt/Betriebe | <ul style="list-style-type: none"> - Als Eigentümerin von ibk - Mit eigenen Dächern/Infrastrukturen - Vereinfachung/Unterstützung Prozesse |

| Handlungsfeld | Themenkreise | Einflussmöglichkeiten Stadt (nicht abschliessend) |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Optimierte Prozesse (Bewilligungen) | <ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisierung, Beratung, Förderung - Anforderungen an Gestaltungspläne |
| Mobilität | <ul style="list-style-type: none"> - Verschiebung zu alternativen Treibstoffen, z.B. Biofuels, Wasserstoff oder Elektromobilität - Verschiebung zu mehr ÖV - Stärkung Langsamverkehr | <ul style="list-style-type: none"> - Infrastruktur für Fahrzeuge mit alternativen, nicht fossilen Treibstoffen - Angebot ÖV und Attraktivierung Langsamverkehr - Massnahmen mit Lenkungswirkung (z. B. Ampelsteuerung, Zufahrtsbeschränkungen) - Anforderungen an Gestaltungspläne |
| Ressourceneffizienz eigene Bauten und Anlagen | <ul style="list-style-type: none"> - Energieversorgung der Bauten und Anlagen - Energetische Sanierungen, effiziente Neubauten - Energetische Betriebsoptimierung - Reduktion Flächenverbrauch pro Funktionseinheit bei der Stadt/städtischen Betrieben - Ressourceneffizienz und Wiederverwertbarkeit bei der Erstellung (graue Energie) | <ul style="list-style-type: none"> - Direkter Einfluss (inkl. Einbezug von Digitalisierung und Homeoffice u. ä.) |
| Ressourcenschonende Leistungserbringung der Verwaltung und der stadt-eigenen Betriebe | <ul style="list-style-type: none"> - Mobilität der Verwaltung und der eigenen Betriebe - Beschaffung der Verwaltung und der eigenen Betriebe - Entsorgung/Recycling bei der Verwaltung | <ul style="list-style-type: none"> - Direkter Einfluss auf alle Aspekte |

| Handlungsfeld | Themenkreise | Einflussmöglichkeiten Stadt (nicht abschliessend) |
|---|--|---|
| Ressourceneffizienz auf städtischem Gebiet | <ul style="list-style-type: none"> - Erneuerungsrate Gebäudehülle - Flächeneffizienz und Verdichtung - Energetische Betriebsoptimierung im Bestand - Stromverbrauchsreduktion Einwohner/innen und Beschäftigte - Stoffkreisläufe schliessen | <ul style="list-style-type: none"> - Anforderungen an Gestaltungspläne - Bau- und Zonenordnung - Sensibilisierung, Beratung, Förderung - Abfallwesen, Recycling |
| Konsum der Bevölkerung | <ul style="list-style-type: none"> - Ernährung/Lebensmittel - Menge, Herkunft und Materialisierung von Verbrauchsgütern, IT etc. - Ferienreisen/Flugverkehr - Lebensdauer von Produkten | <ul style="list-style-type: none"> - Vorbildfunktion - Sensibilisierung - Ermöglichen/Unterstützen von Konsumalternativen - Voraussetzungen schaffen, die privates Engagement erleichtern |

Tabelle 1: Handlungsfelder zu den Zielsetzungen und zugehörige Themen inkl. Einflussmöglichkeiten der Stadt

2.5 Ziele und Zwischenziele nach Bereich

Die nachfolgende Tabelle enthält die Zwischenziele per 2030 für die Stadt Kloten (exklusive Flughafengebiet, exklusive SBB-Trafostation). Die Endziele 2050 betreffend CO₂ sind durch übergeordnete Vorgaben des Bundes gegeben. Die Zwischenziele sind stärker differenziert, um eine genauere Beobachtung und Interpretation der Entwicklung auf dem Weg zu den Endzielen zu ermöglichen.

Die Ziele und Zwischenziele im Bereich der Ressourceneffizienz lehnen sich für die städtischen Gebäude und Anlagen an die Ziele gemäss der städtischen Liegenschaftsstrategie an.

Grundsätzlich sollte eine Stadt, die auf eine fossilfreie Zukunft hinarbeitet, nur 100% klimaneutrale Finanzanlagen tätigen. Allerdings hat die Stadt Kloten keine eigentlichen Geldanlagen, die sie bewirtschaftet. Die Pensionskassengelder werden durch die BVK Zürich verwaltet. Kloten hält Flughafen-Aktien. Diese können grundsätzlich als kritisch im Hinblick auf eine fossilfreie Versorgung gesehen werden. Allerdings strebt der Flughafen an, bis 2050 den Betrieb am Boden ebenfalls CO₂-frei zu versorgen. Weiter hält Kloten die Aktien der ibk und der VBG (Verkehrsbetriebe Glattal). Die freien Gelder sind in Festgeldanlagen investiert. Dabei handelt es sich um Anlagen mit einem festen Zins und einer fixen Laufzeit. Wofür das Festgeld während der Laufzeit genutzt wird, kann weder bestimmt noch nachverfolgt werden. Vor diesem Hintergrund wird auf ein explizites Klimaziel betreffend Finanzanlagen verzichtet.

| Zielbereich | Indikator | Monitoring-Quelle | Stand 2017 | Ziel bis 2030 | Ziel 2050 |
|--|---|---|--|---|--|
| Netto Null CO₂ in der Stromversorgung der gebundenen Kunden | Anteil erneuerbar erzeugter Strom im Strommix der gebundenen Kunden (ohne fossil, nuklear, nicht-überprüfbar) | Anteil: aus Figur 2 im Kalkulator | 100 % | 100% | 100% |
| Netto Null CO₂ in der Stromversorgung aller Kunden | Anteil erneuerbarer Strom (ohne fossil, nuklear, nicht-überprüfbar) im verkauften Strommix (gebundene und marktbererechtigte Kunden) | www.stromkennzeichnung.ch | 44% | 80% | 100% |
| Netto Null CO₂ in der Deckung von Wärme- und Kältebedarf inkl. Prozesswärme | Anteil des Endenergiebedarfs, der mit erneuerbaren Energien (ohne Erdgas/Erdöl) gedeckt wird | EnerCoach Report Erneuerbare Wärme inkl. Schluelfweg Stadt: Anteil: aus Figur 1 im Kalkulator Zum Vergleich mit CO ₂ : aus Figur 6 im Kalkulator | Eigene Bauten: 25% Stadt: 9 % (Emissionen aus fossil = 2.6 tCO _{2aeq} /EW) | - Eigene Bauten: 90 % - Stadtgebiet: 60 % (Emissionen aus fossil ca. 0.6 tCO _{2aeq} /EW) | 100 % 100% (Emissionen aus fossil = 0 tCO _{2aeq} /EW) |
| Netto Null CO₂ in der Versorgung mit leitungsgebundener Energie | Anteil Biogas und synthetische Gase im Gasmix von ibk | | | 50% | 100% |
| Ressourcenschonende eigene Bauten | Einhaltung der Anforderungen des SIA Effizienzpfads Energie (jeweils aktueller Stand) für alle eigenen Bauten | Monitoring-Instrument noch zu erarbeiten | Zu klären | | 100% der Bauten sind SIA-Effizienzpfad-kompatibel |
| Netto Null CO₂ in der Mobilität der Verwaltung und der städtischen Betriebe, inkl. Flugverkehr | Anteil fossilfreier Fahrzeuge am Total der immatrikulierten Fahrzeuge der Stadt/der Betriebe Anteil der Arbeitspendelwege der Mitarbeitenden, die fossilfrei zurückgelegt werden. | Fahrzeuglisten Befragung 2020, 2030 und 2050 | 2% Zu klären | 80% 80% | 100% 100% |
| Netto Null CO₂ in der Mobilität ganze Stadt, exkl. Flugverkehr | ⁴ Anteil immatrikulierter Personenwagen ohne fossile Energieträger Anteil immatrikulierter Personenwagen mit Netto-Null CO ₂ Emissionen Anteil ÖV am total der Wege mit ÖV und MIV Anzahl MIV-Wege an einem durchschnittlichen Werktag | Gemäss Eingabe im Kalkulator Zum Vergleich: CO ₂ -Emissionen Treibstoffe (Figur 3 im Kalkulator) Gemeindeportrait Statistik Kanton Zürich | 0.2% 2.51 tCO _{2aeq} /EW (inkl. Flugzeug: 3.38)* Stand 2016: 34% Stand 2016: 148'570 | 40% 1.5 tCO _{2aeq} /EW 60% 100'000 Wege | 100% 0 tCO _{2aeq} /EW |

| Zielbereich | Indikator | Monitoring-Quelle | Stand 2017 | Ziel bis 2030 | Ziel 2050 |
|---|---|------------------------|------------|---|---------------|
| Ausschöpfung des PV-Potenzial an städtischen Gebäuden/Infrastrukturen | Anteil am PV-Potenzial, das bereits realisiert ist (Potenzial Stand heute sollte im Zusammenhang mit der Liegenschaftsstrategie ermittelt werden) | | Zu klären | 60% | 100% |
| Ausschöpfung des lokalen Potenzials an PV-Stromproduktion | Anteil am PV-Potenzial, das bereits realisiert ist (Potenzial Stand heute 50 GWh/a) | Figur 11 im Kalkulator | 1.4% | 25 % (lokale Potenzial ist 2030 neu zu ermitteln) | 100% |
| Ressourcenschonende Leistungserbringung der Verwaltung (Beschaffung, Ernährung etc.) | Nachhaltigkeitskriterien bzgl. Beschaffung und Entsorgung noch nicht festgelegt. | | | 100 % der zu definierenden Kriterien erfüllt | 100 % erfüllt |
| Konsum der Bevölkerung | Noch keine indirekten Ziele (=Massnahmenziele) betreffend Sensibilisierung u. ä. festgelegt. | | | 100 % der zu definierenden Kriterien erfüllt | 100 % erfüllt |

Tabelle 2: Der Zielbereich für die Energiestrategie verfolgt Netto Null CO₂ Emissionen. Zielsetzungen 2035 und 2050: Die Indikatoren zur Erreichung der Zielsetzungen sind auf Basis von verfügbaren Messgrössen gewählt.; EBF = Energiebezugsfläche * Default-Wert für Flugverkehr im Kalkulator Stand 2016: 340 W/Person mal 8'760 h eines Jahres mal Treibhausgaskoeffizient für Kerosin von 0.29 kg/kWh = 0.86 t

Nachfolgend werden vor dem Hintergrund der schriftlichen Rückmeldungen der AG Energiestrategie zu den Zielvorschlägen gewisse Zielsetzungen ergänzend kommentiert.

Fossilfreie Stromversorgung der gebundenen Kunden

Das Stromprodukt der ibk für die gebundenen Kunden ist bereits 100% erneuerbar. Dies soll so weitergeführt werden.

Fossilfreie Stromversorgung aller Kunden

Die vollständige Marktöffnung birgt aktuell für alle Beteiligten noch Unsicherheiten. Der Kanton Zürich (§14a, EnerG) schreibt den Stromlieferanten vor, den Endverbrauchern/innen in erster Linie ein Produkt aus erneuerbarem Strom anzubieten. Wie dieser Artikel nach der Marktöffnung interpretiert wird, wird sich zeigen. Grundsätzlich gehen alle politischen Bestrebungen in die Richtung von mehr erneuerbarem Strom. Ziel der Stadt Kloten muss es sein, dass ibk bis 2050 nur noch 100% erneuerbaren Strom anbietet, sowohl für die gebundenen Kunden wie auch für die Marktkunden. Nuklear-Strom ist nicht erneuerbar trotz geringem CO₂-Emissionskoeffizienten.

Fossilfreie Deckung von Wärme- und Kältebedarf inkl. Prozesswärme

Der Heizungsersatz steht im Zentrum dieser Zielsetzung. Dieser kann und sollte zur Vermeidung von unnötigen Zusatzkosten in den üblichen Investitionszyklen erfolgen. Aller-

⁴ Anteil fossilfreie Fahrzeuge ist aktuell aufgrund der verfügbaren Daten (Messbarkeit) sinnvoll. Falls geeignete Indikatoren für den Anteil Netto-Null-CO₂-Fahrzeuge verfügbar werden, ist eine Anpassung zu prüfen."

dings sollten bereits ab heute keine fossilen Heizungen mehr installiert werden. Zu Mehrkosten für die Mietenden führt dies in der Regel nicht. Denn der Aufschlag bei der Nettomiete auf Grund der höheren Investitionen (Wertvermehrung der Liegenschaft) wird durch eine Reduktion der Nebenkosten kompensiert.

Die Zielsetzung für die eigenen Bauten der Stadt muss in die sich in Erarbeitung befindende Liegenschaftsstrategie überführt werden.

Fossilfreie Versorgung mit leitungsgebundener Energie

Eine Vorgabe zum Anteil von Biogas und synthetischen Gasen ist nur ein Aspekt, wenn es um die fossilfreie Versorgung mit leitungsgebundener Energie geht. Viel wichtiger ist in Klotten der Ausbau von fossilfreien Wärmeverbunden. Diese Zielsetzung wird in der Energieplanung im Detail ausgeführt und konkretisiert.

Fossilfreie Mobilität der Verwaltung und der städtischen Betriebe, inkl. Flugverkehr

Auch der Ersatz von Verwaltungsfahrzeugen nach Möglichkeit durch Fahrzeuge ohne fossile Treibstoffe soll im Rahmen von ohnehin notwendigen Ersatzinvestitionen erfolgen.

Fossilfreie Mobilität ganze Stadt, exkl. Flugverkehr

Bezüglich der Mobilität wird in der Methodik des Energie- und Klimakalkulators der Verbrauch der Personenwagen nur über den Energieträger des Fahrzeugs und einen Schweizer Mittelwert errechnet. Um eine ungefähre Aussage machen zu können, wie oft diese Fahrzeuge im Einsatz sind, müssten eigentlich Verkehrszählungen gemacht oder Befragungen durchgeführt werden. Alternativ können von Dritten erhobene und publizierte Daten verwendet werden. Beispielsweise wird vom Amt für Verkehr im Gesamtverkehrsmodell des Kantons Zürich 2017 der ÖV-Anteil am Modalsplit (ohne Langsamverkehr) ausgewiesen⁵. Zusätzlich könnte auch die ebenfalls durch das Amt für Verkehr erhobene Anzahl mit MIV (=Motorisierter Individualverkehr) zurückgelegten Wege in Klotten beobachtet werden⁶. Wir empfehlen bei der Mobilität ein oder mehrere Zwischenziele festzulegen, die über andere Daten als die für den Kalkulator erhobenen beobachtet werden können.

Ausschöpfung des PV-Potenzial an städtischen Gebäuden/Infrastrukturen

In einem ersten Schritt bis ca. Ende 2021 sollte das PV-Potenzial auf und an sämtlichen Gebäuden und Infrastrukturen der Stadt erhoben werden. Anschliessend sollte die Realisierung des Potenzials in die Unterhalts- und Erneuerungsstrategie einfließen. So kann die Umsetzung im Rahmen von ohnehin notwendigen Erneuerungszyklen erfolgen. Die Zielsetzung sollte in die Liegenschaftsstrategie einfließen.

⁵ https://statistik.zh.ch/internet/justiz_innere/statistik/de/daten/gemeindeportraet_kanton_zuerich.html (Stand 17.9.2019): ÖV-Anteil (Modal Split): Grundlage für die Berechnung des ÖV-Anteils sind die ÖV-Wege des Quell-, Ziel- und Binnenverkehrs des jeweiligen Gebiets an einem durchschnittlichen Werktag. Quelle: Amt für Verkehr, Gesamtverkehrsmodell des Kantons Zürich 2017. Klotten Stand 2016: 34%

⁶ Ebd: MIV-Wege Quell-, Ziel- und Binnenverkehr: Das MIV-Verkehrsaufkommen ist die Summe aller MIV-Personenwege im Quell-, Ziel- und Binnenverkehr an einem durchschnittlichen Werktag. Quelle: Amt für Verkehr, Gesamtverkehrsmodell des Kantons Zürich 2017. Klotten Stand 2016: 148'570

Ausschöpfung des lokalen Potenzials an PV-Stromproduktion

Der Fokus liegt auf dem Potenzial der Dachflächen. Fassadenanlagen sind unter den aktuellen Rahmenbedingungen noch selten wirtschaftlich betreibbar. Dachanlagen für den Eigenverbrauch sind bei hohem Eigenverbrauch jedoch innert weniger Jahren amortisiert.

Ressourcenschonende eigene Bauten

Der SIA-Effizienzpfad Energie (SIA 2040:2017) definiert für bestimmte Gebäudekategorien⁷ Zielwerte betreffend Bedarf an nicht-erneuerbarer Primärenergie und betreffend CO₂-Emissionen. Im Bereich Betrieb gehören dazu insbesondere der Wärme- und der Strombedarf, im Bereich Erstellung die Energie und die Emissionen, welche durch die Bereitstellung und den Transport der Baumaterialien bedingt sind. Die Prämisse der Einhaltung der SIA-Effizienzpfad-Zielsetzung ist in der städtischen Liegenschaftsstrategie verankert.

Für Gebäudekategorien, die nicht im SIA-Effizienzpfad enthalten sind, sollen analoge Massnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz umgesetzt werden.

Ressourcenschonende Leistungserbringung der Verwaltung

In einem ersten Schritt sollen von Kloten Nachhaltigkeitskriterien für die eigene Beschaffung festgelegt werden. Aus diesen Nachhaltigkeitskriterien werden anschliessend spezifische Massnahmenziele erarbeitet. Denn der Anteil an fossiler Energie ist beim Konsum bzw. Verbrauch der Verwaltung schwer messbar, weshalb auf Massnahmenziele ausgewichen wird. Einen Überblick zu den Hilfsmitteln für die Formulierung von Beschaffungsrichtlinien gibt es beispielsweise auf www.kompass-nachhaltigkeit.ch.

Konsum der Bevölkerung

Die Emissionen des Konsums der Klotener Bevölkerung finden in der Regel nicht in Kloten und meistens im Ausland statt. Der Einfluss der Stadt auf den Konsumbereich der Klotener Bevölkerung ist begrenzt und der Effekt von Massnahmen ist nicht mit einfachen Mitteln messbar. Beim Konsumbereich handelt es sich jedoch aus Klimasicht um einen sehr wichtigen Einflussfaktor. Je nach Systemgrenzen und Berechnungsmethoden geht man davon aus, dass heute die indirekten CO₂-Emissionen aus dem Konsum ähnlich gross oder grösser sind, als die direkten Emissionen aus der Versorgung mit Energie⁸. Die Stadt Kloten soll deshalb auch diesbezüglich aktiv werden. Dabei geht es um die Vorbildfunktion der Stadt (vgl. oben Ressourcenschonende Leistungserbringung), um die Sensibilisierung der Bevölkerung und um die Unterstützung von zivilgesellschaftlichem Engagement in diesem Bereich. Generell geht es auch um eine Überprüfung, inwiefern klimafreundliches Verhalten der Bevölkerung erleichtert oder erschwert wird.

In einem ersten Schritt soll Kloten definieren, welche Konsumaspekte im Vordergrund stehen und mit welchen Massnahmen die Bevölkerung zu einem nachhaltigeren Konsum motiviert werden sollen. Messbare Ziele sollen dann auf Massnahmenebene (indirekte Zielsetzungen) festgelegt werden.

⁷ Aktuell sind das: Wohnen, Verwaltung/Büro, Schulen, Fachgeschäft, Lebensmittelgeschäft, Restaurants.

⁸ <http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/35713.pdf> (Stand 17.9.2019)

Für ein allfälliges quantitatives Monitoring kommt im Bereich Konsum die Kehrichtmenge aus der kommunalen Sammlung pro Einwohner/in in Frage. Die Restabfallmenge wird sowohl beeinflusst durch die Art des Konsums als auch durch die Recycling- und Separatsammelungsquoten.