

Stadt Dietikon

Energie- und Klimastrategie 2050 der Stadt Dietikon



Schlussversion, 29. März 2021

Der vorliegende Bericht ist der Vorschlag für die Energie- und Klimastrategie 2050 der Stadt Dietikon. Falls der Stadtrat die Strategie genehmigt, schlagen wir vor, den Bericht für die Veröffentlichung zu unterteilen:

→ **Dokument 1: Strategie**

Kapitel 1 und 2 als Strategie: professionell hochwertig im CD der Stadt als Flyer gelayoutet.

→ **Dokument 2: Hintergrundbericht**

Grundlagen und Anhang: als Erläuterungsbericht in normalem unaufwändigem Layout

Erarbeitet durch

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

Autoren/innen

Beat Meier, Dr. sc. ETH, Dipl. Ing.-Agr. ETH
Alexander Umbricht, MSc ETH in Umwelt-Natw., MAS ETH in Management, Technology, and Economics
Andrea Binkert, MSc ETH in Umweltingenieurwissenschaften
Nadine Freuler, BSc FHNW in Betriebsökonomie
Reto Dettli, dipl. Masch. Ing. ETH, Dipl. NDS ETHZ in Betriebswissenschaften

Inhalt

Grundlagen	3
1 Vision und strategische Ziele	4
2 Handlungsfelder	6
1 Städtische Politik und Verwaltung	7
2 Bauwesen und Infrastruktur	8
3 Mobilität	9
4 Erneuerbarer Strom, Stromspeicher und Winterstrom	10
5 Wärmenetze und räumliche Koordination	11
6 Gasnetz	12
7 Nachhaltige Wirtschaft und Konsum	13
8 Koordination und Kooperation	14
9 Ressourcen, Erfolgskontrolle und Berichterstattung	15
A-1 Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen der Stadt Dietikon 2019	16
A-2 Politische Rahmenbedingungen	17
A-2.1 Nationale Energiestrategie 2050	17
A-2.2 Nationales CO ₂ -Gesetz (Totalrevision)	17
A-2.3 Klimastrategie 2050 und Energieperspektiven 2050+	17
A-2.4 Kantonale Energie- und Klimapolitik	18
A-3 Systemgrenzen für die Energie- und Klimastrategie der Stadt Dietikon	19
A-4 Anforderungen an die Ziele	20
A-5 Erläuterungen zu Berechnungen und Annahmen	21
A-5.1 Ausbau Strom aus Photovoltaikanlagen	21
A-5.2 Ökologischer Vergleich verschiedener Heizsysteme	22

A-6 Zielkonflikte	24
Glossar	25
Literatur	27

Grundlagen

Die Energie- und Klimastrategie 2050 der Stadt Dietikon formuliert eine Vision, legt die übergeordneten strategischen Ziele fest und definiert die Handlungsfelder, in denen zur Zielerreichung Massnahmen zu beschliessen und umzusetzen sind. Sie orientiert sich an folgenden Grundlagen:

- Entscheid des Schweizer Bundesrates vom August 2019, dass die Schweiz bis 2050 klimaneutral werden soll (Netto-Null Treibhausgasemissionen)¹
- Klima- und Energiecharta von Schweizer Städten und Gemeinden von März 2020²
- Energieperspektiven des Bundes 2050+ von November 2020³
- Leitkonzept der 2000-Watt-Gesellschaft von Oktober 2020⁴
- Ziele und Aktivitätenprogramm der Energiestadt Gold Dietikon⁵
- Energiebilanz 2019 Stadt Dietikon. Bericht vom 20. November 2020
- Auslegeordnung und deren Diskussion in der Sitzung der erweiterten Energiekommission vom 9. Dezember 2020

Massnahmen sind nicht Bestandteil der Strategie. Sie sind je nach Thema in unterschiedlichen Gefässen festzulegen, beispielsweise in einer Gebäudestrategie, einer Mobilitätsstrategie oder in der räumlichen Energieplanung. Für die Koordination der Massnahmen und für die Kontrolle der Umsetzung kann das Aktivitätenprogramm des Energiestadtprozesses eingesetzt werden.

¹ <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-76206.html> [19.1.2021]

² <https://staedteverband.ch/cmsfiles/klima-und-energie-charta-2020.pdf?v=20201212002813> [19.1.2021]

³ <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/politik/energieperspektiven-2050-plus.html> [19.1.2021]

⁴ <https://www.local-energy.swiss/arbeitsbereich/2000-watt-gesellschaft-pro/Grundlagen-und-Konventionen/Leitkonzept-2000-Watt-Gesellschaft.html#/> [19.1.2021]

⁵ <https://www.dietikon.ch/baumentwicklung/umwelt/energie/energiestadtgold/4051> [19.1.2021]

1 Vision und strategische Ziele

Als Stadt Dietikon setzen wir uns folgende energie- und klimapolitischen Ziele:

Dietikon wird klimaneutral. Dazu reduzieren wir die Treibhausgasemissionen⁶ bis spätestens im Jahr 2050 auf Netto-Null⁷. Zudem bleiben wir den Zielen der 2000-Watt-Gesellschaft verpflichtet und nehmen als Energiestadt Gold und Smart City eine Vorreiterrolle in der nationalen Energie- und Klimapolitik ein.

Als Stadt setzen wir Rahmenbedingungen, die das Handeln im Sinne der Strategie für Bevölkerung und Unternehmen erleichtern. Damit stärken wir deren Mitverantwortung und Motivation, unsere gemeinsame Vision zu verwirklichen.

Damit wir unsere Vision erfolgreich erreichen können, braucht es Massnahmen zur Senkung der Treibhausgasemissionen. Diese richten wir an sieben strategischen Zielen aus:

- 1 Wir setzen für den Betrieb unserer öffentlichen Verwaltung bis 2030 grösstenteils erneuerbare Energien ein.⁸
→ Handlungsfeld «Städtische Politik und Verwaltung»
- 2 Wir stellen die gesamte Energieversorgung auf Gemeindegebiet bis 2040 auf grösstenteils erneuerbare Energiequellen um⁹.
→ Handlungsfelder «Städtische Politik und Verwaltung», «Bauwesen und Infrastruktur», «Erneuerbarer Strom, Stromspeicher und Winterstrom», «Wärmenetze und räumliche Koordination», «Gasnetz» und «Koordination und Kooperation»
- 3 Wir setzen die Energie effizient ein und senken die erforderliche Primärenergieleistung pro Kopf gemäss den Zielvorgaben der 2000-Watt-Gesellschaft.
→ Handlungsfelder «Bauwesen und Infrastruktur», «Mobilität» und «Wärmenetze und räumliche Koordination»
- 4 Wir erhöhen die Produktion von lokaler erneuerbarer Energie und damit die Eigenversorgung.
→ Handlungsfelder «Bauwesen und Infrastruktur», «Mobilität», «Erneuerbarer Strom, Stromspeicher und Winterstrom», «Mobilität» und «Wärmenetze und räumliche Koordination» und «Gasnetz»
- 5 Wir minimieren die *nicht energiebedingten Treibhausgasemissionen*¹² aus Landwirtschaft, Industrie und dem Abfall.
→ Handlungsfelder «Nachhaltige Wirtschaft und Konsum» und «Koordination und Kooperation»

⁶ Gemäss 2000-Watt-Gesellschaft. Siehe auch Kapitel A-3.

⁷ Netto-Null bedeutet, dass die innerhalb eines Zeitraums verursachten Treibhausgas-Emissionen im gleichen Zeitraum wieder vollumfänglich aus der Atmosphäre entfernt werden müssen.

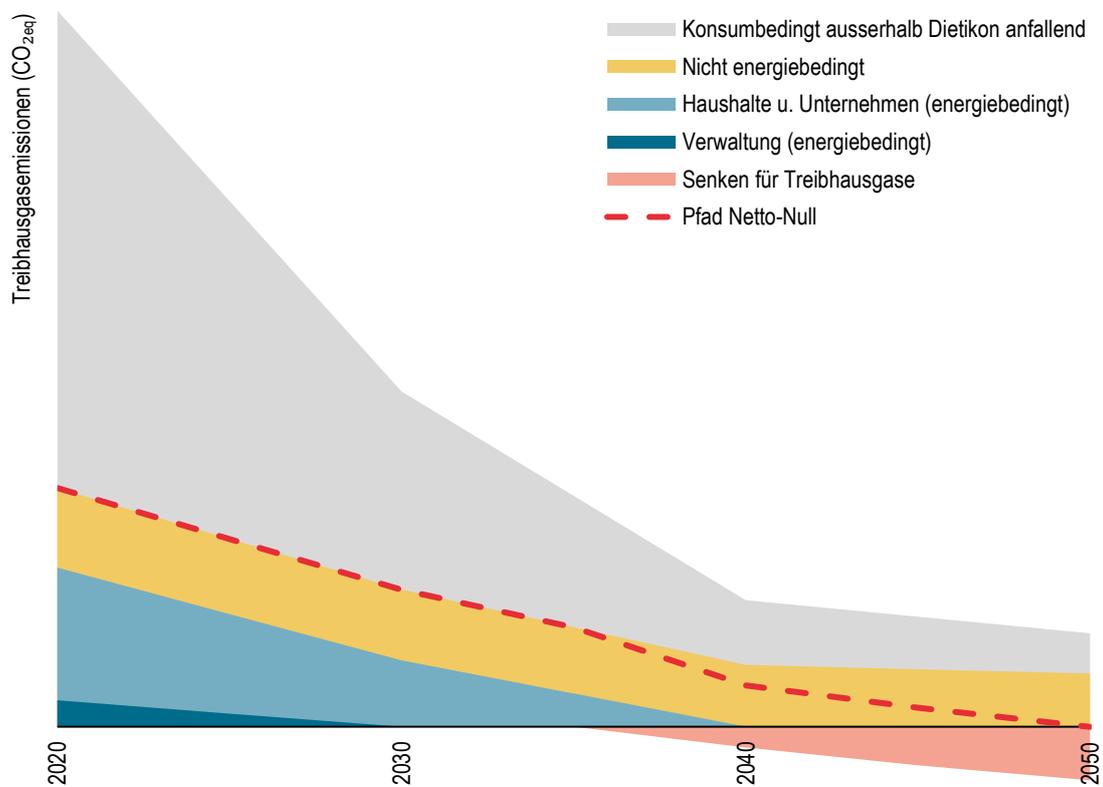
⁸ Verwaltung inklusive Finanzvermögen: Energieversorgung für Wärme, Kälte und Mobilität sowie Strombedarf; grösstenteils heisst: über 95 Prozent.

⁹ Energieeinsatz auf Gemeindegebiet: umfassend Strom, Wärme, Kälte, Mobilität und Prozessenergie; grösstenteils heisst: über 95 Prozent

¹² Nicht energiebedingte Emissionen: Industrie (Fluorierte Gase und Zement- bzw. Klinkerproduktion); Landwirtschaft (Methan und Lachgas aus Tierhaltung und Bodenbewirtschaftung), Abfallwirtschaft (ohne Verbrennung)

- 6 Wir nutzen die Möglichkeiten negativer Emissionen¹³ auf Gemeindegebiet proaktiv.
→ Handlungsfeld «Wärmenetze und räumliche Koordination»
- 7 Wir fördern das qualitative Wachstum mit einem Wirtschaftscluster Umwelt und Energie sowie durch die Reduktion der Emissionen aus dem privaten und öffentlichen Konsum.
→ Handlungsfelder «Städtische Politik und Verwaltung», «Mobilität», «Wärmenetze und räumliche Koordination», «Gasnetz», «Nachhaltige Wirtschaft und Konsum» und «Koordination und Kooperation»

Die mit der Vision und den sieben strategischen Zielen verfolgte Reduktion der Treibhausgasemissionen in der Stadt Dietikon stellt Abbildung 1 qualitativ dar.



econcept

Abbildung 1: Schematische Darstellung Netto-Null-Ziel Treibhausgasemissionen bis 2050 der Stadt Dietikon

¹³ Negative Emissionen: CO₂ kann durch Senken der Atmosphäre entzogen werden. Es gibt zwei Kategorien von Senken. Zu den natürlichen Senken zählt beispielsweise die Aufforstung, mit welcher CO₂ aus der Luft langfristig gebunden werden kann. Technische Senken scheiden biogenes CO₂ beispielsweise bei einer KVA ab und lagern dieses anschliessend langfristig.

2 Handlungsfelder

Zur Erreichung der strategischen Ziele entwickelt und beschliesst die Stadt Dietikon Teilziele und Massnahmen in neun Handlungsfeldern¹⁴. Sie setzt diese Massnahmen um und überprüft die Zielerreichung.

Unabhängig von den Handlungsfeldern ist als übergeordneter Grundsatz zum einen eine ausreichende und zuverlässige Energieversorgung sicherzustellen und zum anderen die ökologisch, wirtschaftlich und sozial nachhaltige Entwicklung zu gewährleisten.

Die neun Handlungsfelder sind:



1 Städtische Politik und Verwaltung



2 Bauwesen und Infrastruktur



3 Mobilität



4 Erneuerbarer Strom, Stromspeicher und Winterstrom



5 Wärmenetze und räumliche Koordination



6 Gasnetz



7 Nachhaltige Wirtschaft und Konsum



8 Koordination und Kooperation



9 Ressourcen, Erfolgskontrolle und Berichterstattung

¹⁴ Ein Handlungsfeld bezeichnet einen Bereich, in dem Aktivitäten zur Zielerreichung erforderlich sind und in dem allenfalls Teilziele definiert werden. Demgegenüber ist eine Massnahme eine Aktivität mit Projektcharakter und somit mit Start, Ende, Zeitplan, Zuständigkeiten und Ressourcen. Die Massnahmen sind nicht Bestandteil der vorliegenden Strategie.



1 Städtische Politik und Verwaltung

Beschreibung

Wir stellen sicher, dass für die Verwaltungs- und Anlagetätigkeit der Gemeinde bis 2030 grösstenteils, das heisst zu mehr als 95 Prozent, erneuerbare Energien eingesetzt werden. Damit werden die energiebedingten Treibhausgasemissionen aus der Verwaltungs- und Anlagetätigkeit der Gemeinde bis 2030 nahezu bei null liegen.

Das Ziel umfasst den Energieeinsatz für den Betrieb der eigenen Gebäude im Verwaltungs- und Finanzvermögen, die Mobilität und Auswirkungen von Finanzanlagen.

Die Massnahmen setzen sowohl bei der Effizienz als auch bei der Wahl der Energieträger an. Bei Fernwärmeanschlüssen werden die Anteile fossiler Energieträger durch erneuerbare Brennstoffe¹⁵ ersetzt. Die Anrechnung von CO₂-Zertifikaten, Bescheinigungen und anderen Kompensationsmechanismen (sowohl im In- wie auch im Ausland) ist nicht zulässig¹⁶.

Mit der Toleranz von 5 Prozent für nicht erneuerbare Energieträger besteht ein gewisser Spielraum für technisch oder wirtschaftlich schwer erreichbare Zielsetzungen. Beispiele:

- Ab 2021 neu angeschaffte, kommunale Fahrzeuge sollten nur noch treibhausgasfreie Antriebe haben (elektrisch, CH-Biogas, erneuerbarer Wasserstoff). Wenn für einzelne fossil betriebene Fahrzeuge die Nutzungsdauer 2030 noch nicht erreicht ist, können sie jedoch weiter betrieben werden.
- Wenn ein im Jahr 2020 bestehender Ölkessel gemäss Gebäudestrategie erst im Jahr 2032 ersetzt wird, können die Emissionen aus der fossilen Energiebereitstellung bis 2032 toleriert werden.

Auswahl relevanter Massnahmen

- Immobilienstrategie
- Beschaffungsstrategie
- Eigentümerstrategie Fernwärmeversorgung

Ziele



¹⁵ Biogas und/oder klimaneutrale synthetische Brennstoffe

¹⁶ Leitkonzept 2000 Watt-Gesellschaft



2 Bauwesen und Infrastruktur

Beschreibung

Wir verbessern die Effizienz des Gebäudebestandes kontinuierlich durch ambitionierte Vorgaben für Neubauten und eine hohe Rate energetischer Sanierungen im Bestand.

Wir stellen sicher, dass die Gebäude auf Stadtgebiet ab 2040 grösstenteils, das heisst zu mehr als 95 Prozent, mit erneuerbarer Wärme für Heizung und Warmwasser versorgt werden. Dazu nutzen wir die Potenziale von Umweltwärme¹⁷, Biomasse und Abwärme konsequent und effizient.

Wir steigern die Produktion von Solarenergie an und auf Gebäuden im Stadtgebiet deutlich¹⁸.

Wir stellen sicher, dass beim Heizungsersatz nur noch in begründeten Ausnahmefällen Öl- oder Gasheizungen eingebaut werden und deren klimaneutraler Betrieb ab 2040 sichergestellt ist.

Ziele

2 4

3

4

2 3

Auswahl relevanter Massnahmen

- Umsetzung Gebäudeprogramm
- Umsetzung räumliche Energieplanung
- Förderung von Solarenergie
- Klimarelevante Regelungen in der BZO

¹⁷ Grundwasser, Fliessgewässer, Erdwärme, Luft

¹⁸ siehe quantitative Zielsetzung im Handlungsfeld **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**



3 Mobilität

Beschreibung

Wir stellen mit einer massgeschneiderten Mobilitätsstrategie für das ganze Stadtgebiet und weiteren Massnahmen sicher, dass folgende Ziele erreicht werden:

- a. Wir setzen in Dietikon als Smart City und «Stadt der kurzen Wege» Anreize, damit das Wachstum der Mobilität pro Kopf gebremst wird.
- b. Wir leisten in Dietikon einen überdurchschnittlichen Beitrag zur Erhöhung des Anteils Fuss-, Velo- und öffentlichen Verkehrs im Limmattal.
- c. Wir streben an, die Treibhausgasemissionen aller Personenwagen im Kantonsvergleich überdurchschnittlich schnell zu reduzieren. Mit Anreizen erhöhen wir dazu im ersten Schritt den Anteil der Fahrzeuge mit erneuerbaren Antrieben bis im Jahr 2030 auf mindestens den kantonalen Mittelwert. Bis im Jahr 2040 sollen über 95 Prozent der in Dietikon immatrikulierten Fahrzeuge erneuerbar betreiben werden.
- d. Wir nehmen Einfluss bei der öffentlichen Beschaffung und Auftragsvergabe, indem beispielsweise umweltfreundliche Fahrzeuge ein Bewertungskriterium wird.

Ziele



Auswahl relevanter Massnahmen

- Mobilitätsstrategie bzw. städtisches Gesamtverkehrskonzept anpassen
- Mobilitätskonzept bei Arealüberbauungen
- Smart City: Strategie für Elektroladeinfrastruktur
- Smart City: Verkehrsleitsystem



4 Erneuerbarer Strom, Stromspeicher und Winterstrom

Beschreibung

Wir erhöhen die erneuerbare Stromproduktion auf Stadtgebiet von 53 Prozent der verbrauchten Elektrizität im Jahr 2019¹⁹ auf 60 Prozent im Jahr 2030 und 65 Prozent im Jahr 2040.

2 4

Der Ausbaupfad²⁰ für die Stromproduktion aus Photovoltaikanlagen beträgt, ausgehend von 2.6 GWh im 2019:

2 4

- 2030: 20 GWh
- 2040: 35 GWh
- 2050: 50 GWh.

Wir prüfen Möglichkeiten zur kurzfristigen und saisonalen Stromspeicherung proaktiv, um die Versorgungssicherheit und den Anteil der Eigenversorgung zu erhöhen. Die Anforderungen und Chancen der Sektorkopplung Strom-Wärme-Mobilität werden laufend beobachtet und gegebenenfalls berücksichtigt.

2 4

Wir erhöhen den Anteil des im Winter erzeugten, erneuerbaren Stroms mit besonderen Massnahmen.

2 4

Auswahl relevanter Massnahmen

- Förderung Solarenergie
- Produktion von erneuerbarem Winterstrom fördern.

¹⁹ Brandes 2020, S. 9

²⁰ Siehe A-5.1 Ausbau Strom aus Photovoltaikanlagen auf Seite 22



5 Wärmenetze und räumliche Koordination

Beschreibung

Wir weisen den Wärme- und Kältenetzen eine Schlüsselrolle für das Netto-Null-Ziel zu, wobei die Wärmeversorgung auf Stadtgebiet bis im Jahr 2040 zu 100 Prozent erneuerbar und klimaneutral sein muss. Dies betrifft die von der Stadt betriebenen Netze wie beispielsweise Holzwärmverbunde, Netze mit städtischer Beteiligung (KVA, ARA) und Netze von Dritten, die mit städtischen Konzessionen betrieben werden.

Wir stellen sicher, dass in diesen Netzen die fossilen Energieträger zur Spitzenlastabdeckung laufend reduziert werden. Die Stadt unterstützt den notwendigen Ausbau der Wärmenetze und der alternativen Wärmequellen²¹ in geeigneter Form²².

Wir stellen sicher, dass mit der räumlichen Koordination in der Energieplanung der ökologisch vorteilhaften Fernwärme²³ die Priorität²⁴ eingeräumt wird. Mit geeigneten Rahmenbedingungen werden hohe Anschlussdichten erreicht und damit ein wirtschaftlicher Betrieb für die Betreiber mit wirtschaftlich vorteilhaften Tarifen für die Kundschaft unterstützt.

Ziele

2 3
4 6

2 3
4 7

2 3
4 7

Auswahl relevanter Massnahmen

- räumliche Energieplanung
- Eigentümerstrategie Fernwärmeversorgung
- Eigentümerstrategie ARA
- Förderprogramm

²¹ Biogas, Holz, Wärmespeicher, Power-to-Gas usw.

²² Beispielsweise administrative Erleichterungen, Koordination, eigene Investitionen, finanzielle Förderung von Projekten Dritter

²³ Siehe auch A-5.2 *Ökologischer Vergleich verschiedener Heizsysteme* auf Seite 22

²⁴ Die Priorität zur Nutzung standort- bzw. leitungsgebundener Energieträger wird durch den kantonalen Richtplan im Bereich der Wärmeversorgung festgelegt. Die höchste Priorität hat ortsgebundene hochwertige Abwärme (z. B. Abwärme aus Kehricht- oder Holzheizkraftwerken), gefolgt von ortsgebundener niederwertiger Abwärme.



6 Gasnetz

Beschreibung

Wir stellen sicher, dass mit einer vorausschauenden Planung des Gasgeschäfts und der Gasnetzinfrastruktur die Umstellung auf eine erneuerbare Wärmeversorgung beschleunigt wird:

- a. Die verfügbaren erneuerbaren Gase²⁵ werden ab 2030 prioritär als Prozessgas in der Industrie, zur Spitzenlastabdeckung in Wärmenetzen und als Treibstoff für Langdistanztransporte eingesetzt. Die Rolle des zukünftigen Gasnetzes für die Sektorkopplung von Strom, Wärme und Mobilität wird dabei berücksichtigt.
- b. Es werden keine neuen Gasanschlüsse zu Heizungszwecken mehr erstellt und der Brennerersatz Gas-Gas erfolgt nur in Ausnahmefällen²⁶ und mit garantiertem klimaneutralen Betrieb ab 2040.

Wir verhindern durch eine an die Ziele a) und b) angepasste Gasnetzplanung mit vorausschauenden Teilstilllegungen nicht amortisierbare Investitionen, reduzieren andere wirtschaftliche Risiken und stellen die langfristige Wirtschaftlichkeit des Geschäftsfeldes sicher.

Die Zielerreichung wird auch bei einer allfälligen Übertragung des Gasgeschäftes an eine andere Trägerschaft sichergestellt.

Auswahl relevanter Massnahmen

- Gasstrategie mit den Elementen erstellen
 - Eigentümerstrategie
 - Unternehmensstrategie
 - Gasnetzplanung

Ziele

2 4

7

²⁵ Biogas und synthetische Gase wie Wasserstoff oder synthetisches Methan

²⁶ Beispielsweise wenn es technisch und ökologisch Sinn ergibt, in einem Mehrfamilienhaus ein **Biogas**-BHKW / Hybridbox zu installieren.



7 Nachhaltige Wirtschaft und Konsum

Beschreibung

Wir unterstützen die Transformation der lokalen Wirtschaft in Richtung Nachhaltigkeit und Klimaneutralität. Damit nutzen wir die Chancen zukünftiger Wachstumsfelder wie beispielsweise Smart City und Kreislaufwirtschaft zur Stärkung der lokalen Wertschöpfung.

Wir reduzieren die mit dem privaten und öffentlichen Konsum verbundenen Treibhausgasemissionen. Dies betrifft sowohl die Emissionen im Inland, beispielsweise durch die Landwirtschaft und Ernährung, als auch die im Ausland verursachten Treibhausgasemissionen durch zum Beispiel importierte Güter und Dienstleistungen oder Reisen.

Wir verzichten aktuell auf die Festlegung quantitativer Ziele für die konsumbedingten Emissionen, weil geeignete lokale Messgrößen fehlen. Wir setzen jedoch konkrete Ziele, sobald solche Messgrößen vorliegen.

Auswahl relevanter Massnahmen

- Wirtschaftscluster Umwelt und Energie
- Massnahmenplan Smart City
- Massnahmenplan «klimaneutrale Wirtschaft» in Zusammenarbeit mit Kanton und spezialisierten Organisationen
- Unterstützung Projekte zur Etablierung der Kreislaufwirtschaft
- Beschaffungsstrategien im Rahmen des Einflusses der Stadtverwaltung
- Information und Sensibilisierung (vergleiche Massnahme im Energiestadtbereich 6)

Ziele

7

5



8 Koordination und Kooperation

Beschreibung

Wir koordinieren die energie- und klimapolitischen Aktivitäten proaktiv mit den benachbarten Gemeinden, den Kantonen Zürich und Aargau, den Bundesbehörden und weiteren Institutionen wie beispielsweise EKZ, Limeco, energie360° und den Klimabündnisstädten.

Wir setzen uns auf allen politischen Ebenen für Rahmenbedingungen ein, die im Sinne der übergeordneten Zielerreichung wirken.

Auswahl relevanter Massnahmen

→ Energiestadt (Bereich 6)

Ziele





9 Ressourcen, Erfolgskontrolle und Berichterstattung

Beschreibung

- Wir stellen für die Massnahmen zur Umsetzung der Energie- und Klimastrategie die erforderlichen finanziellen und personellen Ressourcen zur Verfügung.
- Der Stadtrat ist verantwortlich für die Zielerreichung und die periodische Überprüfung. Die Energiekommission unterstützt ihn dabei.

Die notwendigen Massnahmen werden im Rahmen des Aktivitätenprogramms für das Energiestadtlabel oder anderen geeigneten Gefässen festgelegt.

Das Controlling wird in das Controlling des Energiestadtprozesses integriert. Die benötigten Ressourcen werden vom Stadtrat bereitgestellt.
- Der Stadtrat orientiert den Gemeinderat und die Öffentlichkeit ausführlich alle 4 Jahre und mit einem Zwischenbericht nach 2 Jahren über den Stand der Umsetzung und Zielerreichung der Energie- und Klimastrategie.

Ziele

*Unterstützt
alle Ziele*

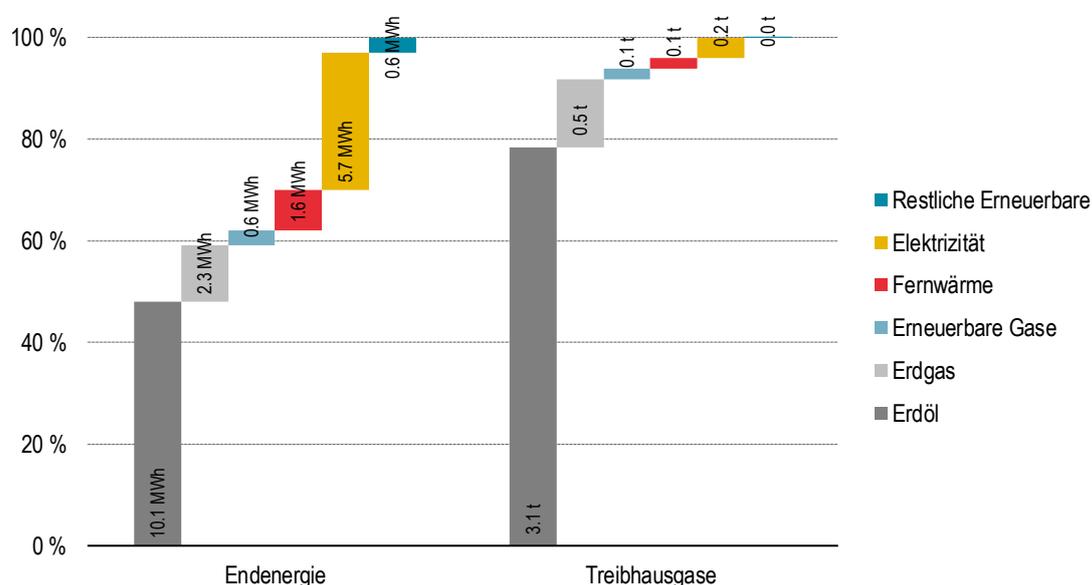
Auswahl relevanter Massnahmen

- Aktivitätenprogramm Energiestadt

A-1 Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen der Stadt Dietikon 2019

Gemäss dem Bericht von Brandes Energie (2020) wurden auf dem Gebiet der Gemeinde Dietikon im Jahr 2019 rund 639 GWh Primärenergie²⁷ (23.1 MWh/Person) beziehungsweise 579 GWh Endenergie²⁸ (20.9 MWh/Person) verbraucht. Die Treibhausgasemissionen beliefen sich dabei auf gut 190 000 Tonnen CO_{2eq} beziehungsweise auf 4.0 Tonnen CO_{2eq} pro Person.

Abbildung 2 zeigt, dass die fossilen Energieträger knapp 60 Prozent des Energieverbrauchs decken, gleichzeitig aber für 90 Prozent der Treibhausgasemissionen verantwortlich sind.



Grafik: econcept; Daten: Brandes

Abbildung 2: Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen (in CO_{2eq}) pro Person in Dietikon im Jahr 2019.

²⁷ Der Begriff Primärenergie bezeichnet die Energiemenge, die den genutzten natürlichen Quellen entnommen wird: Beispielsweise Wasserkraft, Kohle, Uran.

²⁸ Endenergie ist die Energie, die beim Verbraucher bzw. der Verbraucherin ankommt. Beispielsweise in Form von Brennstoff (Heizöl, Erdgas, ...), Kraftstoff (Benzin, Diesel, ...) oder elektrischer Energie an der Steckdose.

A-2 Politische Rahmenbedingungen

Im Dezember 2015 haben 195 Vertragsparteien der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen das Pariser Klimaabkommen beschlossen. Das Abkommen will die globale Erwärmung auf deutlich unter 2 °C begrenzen; nach Möglichkeit auf 1,5 °C²⁹. Um dies zu erreichen, müssen die Treibhausgasemissionen weltweit bis 2050 auf Netto-Null reduziert werden. Die Schweiz wird das Pariser Klimaabkommen mit der Totalrevision des CO₂-Gesetzes ratifizieren, insofern die Gesetzesrevision nicht am angekündigten Referendum scheitert.

A-2.1 Nationale Energiestrategie 2050

Die im Nachgang zur Nuklearkatastrophe von Fukushima im Jahr 2011 erarbeitete Energiestrategie fokussiert auf die Schwerpunktbereiche Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Ausstieg aus der Kernenergie, Stromnetze und weitere Massnahmen. Die Kernkraftwerke werden am Ende ihrer sicherheitstechnischen Betriebsdauer stillgelegt und nicht ersetzt.

A-2.2 Nationales CO₂-Gesetz (Totalrevision)

Im September 2020 haben National- und Ständerat der Totalrevision des CO₂-Gesetzes zugestimmt. Das revidierte CO₂-Gesetz soll ab 2021 bis 2030 gelten. Seine zentrale Aussage ist, dass die Schweiz bis im Jahr 2030 die Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 halbieren soll. Mindestens 75 Prozent der Reduktion sollen im Inland erfolgen (SDA, 2020).

A-2.3 Klimastrategie 2050 und Energieperspektiven 2050+

Die schweizerische Klimastrategie orientiert sich am vom Bundesrat und dem Pariser Klimaabkommen angestrebten Ziel von Netto-Null Treibhausgasemissionen bis im Jahr 2050. Sie zeigt auf, welche Chancen und Herausforderungen mit der Verminderung der Treibhausgasemissionen auf Netto-Null verbunden sind und welche Massnahmen und Entwicklungen auf politischer, technischer und gesellschaftlicher Ebene dafür erforderlich sind (BAFU, 2019).

Der Ausbau der Wärmenetze ist dabei eine zentrale Massnahme für eine CO₂-freie Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser. Erdgas soll als Energieträger abgelöst werden. Die Fernwärmeversorgung erfolgt zukünftig durch biomassebetriebene Anlagen mit gekoppelter Strom- und Wärmeerzeugung sowie durch die verstärkte Nutzung von Ab- und Umweltwärme. (Abbildung 1)

²⁹ Für die Schweiz ist davon auszugehen, dass sich die Jahresmitteltemperatur jeweils um etwas weniger als das Doppelte der globalen Erwärmung erhöhen wird.

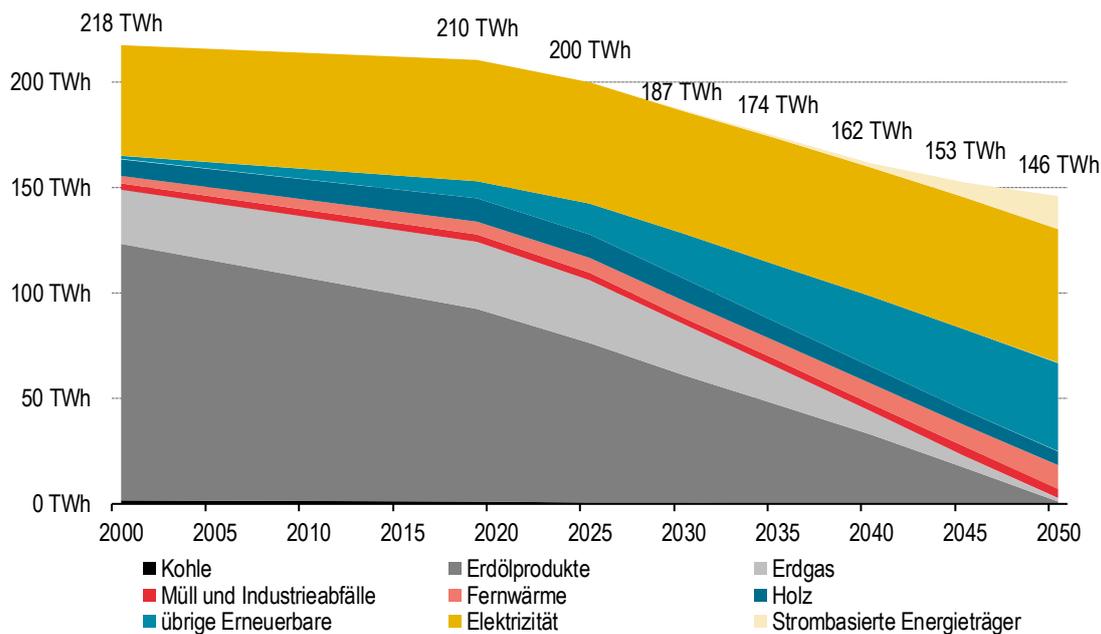


Abbildung 1: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern. Inlandverbrauch ohne Verbrauch des internationalen Flugverkehrs, Szenario ZERO Basis (Prognos AG, et al., 2020)

A-2.4 Kantonale Energie- und Klimapolitik

Der Kanton Zürich erarbeitet aktuell ein neues Energiegesetz. Die vorgeschlagenen Änderungen orientieren sich an den MuKE³⁰ 2014. Beispielsweise sind bei einem Heizungsersatz fossile Heizungen nur noch erlaubt sein, wenn eine Wärmepumpe über ihre gesamte Lebensdauer mindestens 5 Prozent teurer wäre (Kanton Zürich, 2020).

³⁰ Mit den Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich, den sogenannten MuKE, harmonisiert die EnDK die kantonalen Anforderungen des Energierechts. Die seit 1992 gültigen MuKE wurden bis heute vier Mal revidiert und dabei jeweils verschärft, zuletzt im Jahr 2014.

A-3 Systemgrenzen für die Energie- und Klimastrategie der Stadt Dietikon

Die Treibhausgasemissionen werden grundsätzlich mit dem Bilanzierungskonzept gemäss Leitkonzept 2000-Watt-Gesellschaft erfasst³¹. Darauf bezieht sich auch das Ziel von Netto-Null Treibhausgasemissionen.

Zusätzlich werden – sobald methodisch mit vernünftigen Aufwand möglich - auch die Treibhausgasemissionen der *nicht energiebedingten Treibhausgase* und der *restliche Konsum* erhoben, reduziert und kommuniziert.

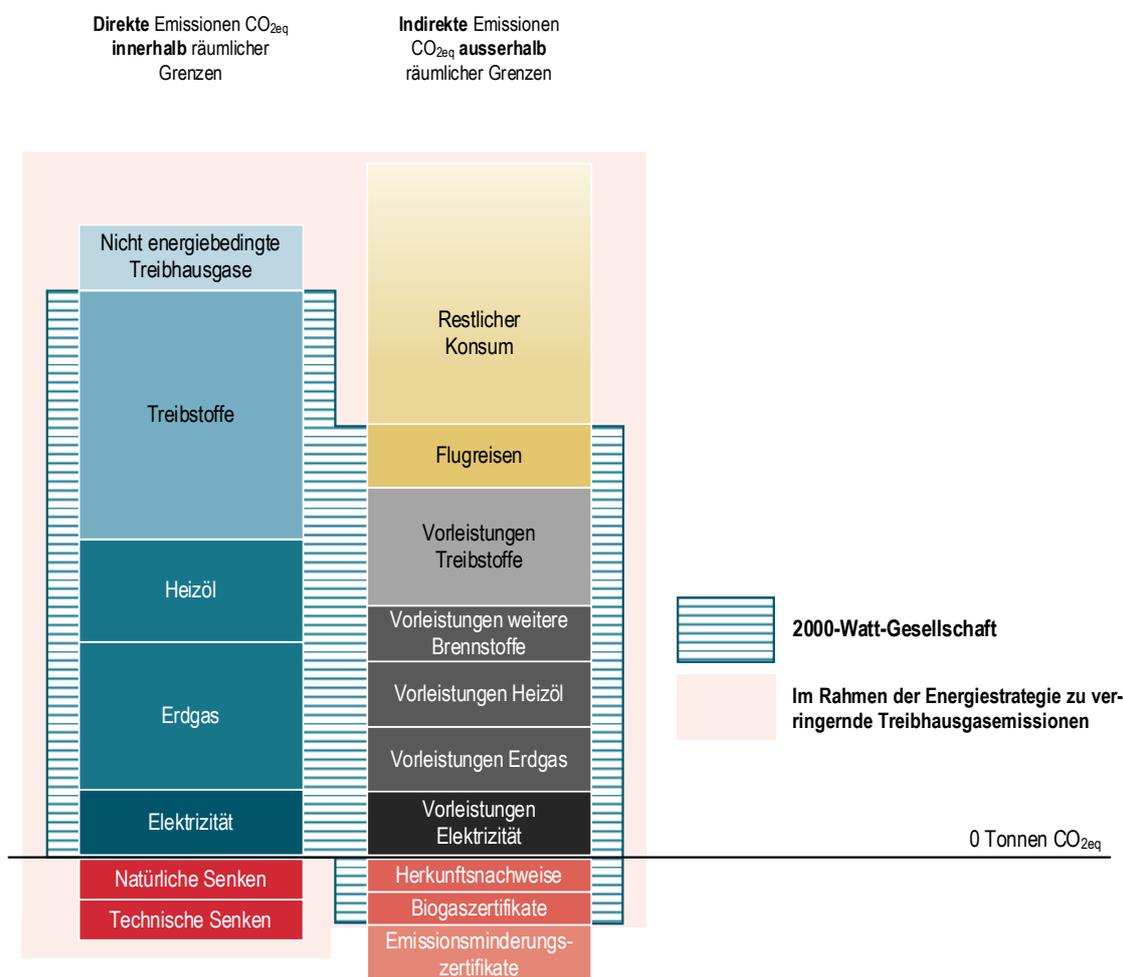


Abbildung 3: Systemgrenzen der 2000-Watt-Gesellschaft. Bilanziert werden die Treibhausgasemissionen der mit einem Gittermuster hinterlegten Kategorien.

³¹ <https://www.local-energy.swiss/arbeitsbereich/2000-watt-gesellschaft-pro/Grundlagen-und-Konventionen/Leitkonzept-2000-Watt-Gesellschaft.html#/> [19.1.2021]

A-4 Anforderungen an die Ziele

Bei der Festsetzung der strategischen Ziele und der Handlungsfelder mit Teilzielen orientiert sich die Stadt Dietikon an folgenden Grundsätzen:

Die Ziele sind *ambitioniert*.

- Die Zielsetzungen des Bundes und des Kantons Zürich gelten als Minimum, als Energiestadt Gold will Dietikon jedoch weiter gehen und weiterhin als Vorbild wirken.
- Bei den energiebedingten Emissionen hat Dietikon als Stadt mit hoher Dichte bereits heute Vorteile gegenüber dem schweizerischen Mittelwert, vor allem durch die Gebäudestruktur und die guten Voraussetzungen für Wärmenetze sowie die überdurchschnittlich gute Erschliessung durch den öffentlichen Verkehr.
- Selbst ohne Vorbildrolle müssen Städte wie Dietikon vor 2050 klimaneutral sein, wenn die Schweiz als Ganzes dieses Ziel erreichen will.

Die Ziele sind *machbar*.

Die erforderlichen Massnahmen zur Zielerreichung sind weitgehend bekannt, insbesondere für den Zeithorizont 2030 bis 2040.

Die Ziele sind *messbar*.

- Messbare Ziele, die möglichst auf Dietiker Daten beruhen, erlauben auch ein laufendes Monitoring der Zielerreichung.
- Nur in Ausnahmefällen wird auf Durchschnittswerte aus kantonalen oder nationalen Statistiken ausgewichen.

Die Ziele sind *terminiert*.

- Die Ziele werden so definiert, dass klar ist, bis zu welchem Zeitpunkt sie erreicht werden müssen.

Die Ziele sind *spezifisch* für Dietikon.

A-5 Erläuterungen zu Berechnungen und Annahmen

A-5.1 Ausbau Strom aus Photovoltaikanlagen

Der vorgeschlagene Ausbaupfad kann als ambitioniert bezeichnet werden und ist je nach gewählter Perspektive im Einklang mit den Energieperspektiven 2050+³² des Bundes.

Perspektive 1: Ausbaufaktor

Die Energieperspektiven 2050+ postulieren einen Ausbau des Solarstroms auf gut das fünfzehnfache von 2019 bis im Jahr 2050. Der vorliegende Vorschlag sieht für Dietikon vor, die produzierte Menge im selben Zeitraum um den Faktor 19 zu erhöhen. Tabelle 1 zeigt die Berechnungen für die Stadt Dietikon.

Jahr	CH	Stadt Dietikon
	Strom aus Photovoltaikanlagen	Strom aus Photovoltaikanlagen
2019	2 200 GWh	2.6 GWh
2030	8 700 GWh	20 GWh
2040	21 500 GWh	35 GWh
2050	33 600 GWh	50 GWh

Tabelle 1: Entwicklung der Stromproduktion aus Photovoltaikanlagen: Vergleich des Ausbaufaktors 2019 bis 2050.

Perspektive 2: Entsprechend Bevölkerung

Alternativ kann auch die Annahme getroffen werden, dass für jede Person in der Schweiz dieselbe Menge Solarstrom in ihrer Wohngemeinde produziert werden muss. Dies berücksichtigt aber die geographischen und strukturellen Gegebenheiten einer Gemeinde nicht.

Annahmen zur Bevölkerungsgrösse sind für die Schweiz den Energieperspektiven 2050+³³ und für die Stadt Dietikon der «Bevölkerungsprognose Kanton Zürich 2020»³⁴ entnommen. Tabelle 2 zeigt die daraus berechnete Solarstrommenge für die Stadt Dietikon.

³² Gemäss Basisvariante (ZERO Basis)

³³ Tabelle 12 auf Seite 60

³⁴ https://www.web.statistik.zh.ch/data/KTZH_703_BP2020%20Szenario%20Trend%20ZH%202020%20Web.xlsx
Szenario «Trend ZH»; Annahme: Stadt Dietikon wächst gleich schnell wie das Limmattal

Jahr	CH		Stadt Dietikon	
	Bevölkerung	Strom aus Photovoltaikanlagen	Bevölkerung	Strom aus Photovoltaikanlagen
2019	8 624 000	2 200 GWh	27 431	2.6 GWh
2030	9 492 000	8 700 GWh	31 820	29 GWh
2040	10 016 000	21 500 GWh	35 380	76 GWh
2050	10 257 000	33 600 GWh	38 346	126 GWh

Tabelle 2: Entwicklung der Stromproduktion aus Photovoltaikanlagen unter der Annahme, dass sich die Stadt Dietikon entsprechend ihrer Bevölkerung am Ausbaupfad gemäss Energieperspektiven 2050+ beteiligt. Die Werte für das Jahr 2019 entsprechen gemessenen Werten.

Solarstrompotenzial mit dem aktuellen Gebäudebestand

Das maximale PV-Potenzial für Dietikon liegt mit dem *aktuellen* Gebäudebestand bei 114 GWh pro Jahr, wenn

- keine Solarwärme erzeugt wird und
- die geeigneten, nutzbaren Teildachflächen zu 70 Prozent genutzt werden sowie
- die geeigneten, nutzbaren Teilfassadenflächen je nach Gebäudetyp zu 45 bis 60 Prozent genutzt werden.

Fazit

Aufgrund des hohen Anteils von KVA-Abwärme in der Wärmeversorgung mit Überschüssen im Sommer kann bei der Dachnutzung der PV hohe Priorität eingeräumt werden³⁵. Der vorgeschlagene Ausbaupfad von 50 GWh Solarstrom im Jahr 2050 sollte für Dietikon erreichbar sein.

A-5.2 Ökologischer Vergleich verschiedener Heizsysteme

Umweltauswirkungen von Energiesystemen: Bezugsgrösse ist die in den Tank oder in das Gebäude gelieferte Energie (oberer Heizwert);

- ohne Aufwendungen für die Herstellung des im Gebäude liegenden Energiewandlers beziehungsweise des Transportmittels;
- inklusive Betriebsemissionen des im Gebäude liegenden Energiewandlers beziehungsweise des Transportmittels.

³⁵ https://www.uvek-gis.admin.ch/BFE/storymaps/ECH_SolarpotGemeinden/pdf/243.pdf [27.1.2021]

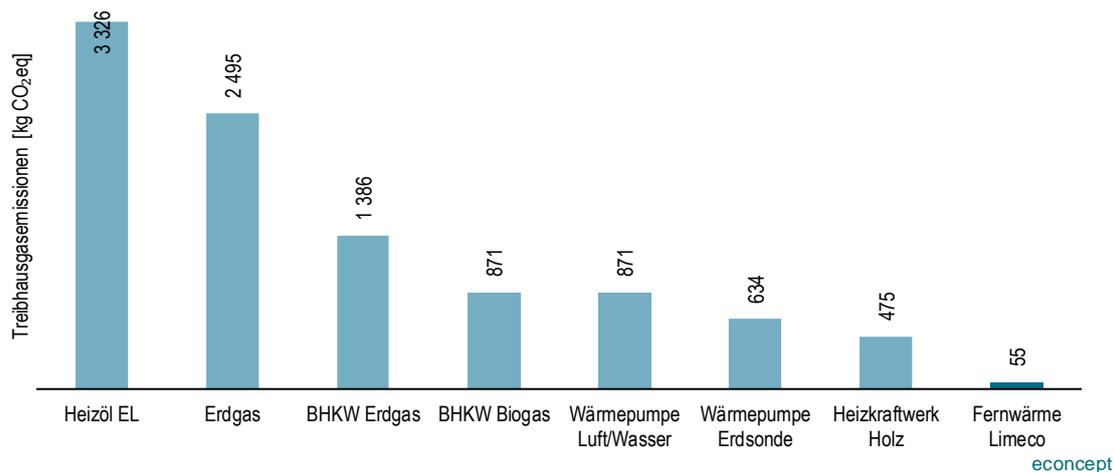


Abbildung 4: Treibhausgasemissionen eines durchschnittlichen sanierten Einfamilienhaus mit einem Heizbedarf (ohne Warmwasser) von 11 MWh: verschiedener Heizsysteme im Vergleich³⁶. (Frischknecht, et al., 2016)

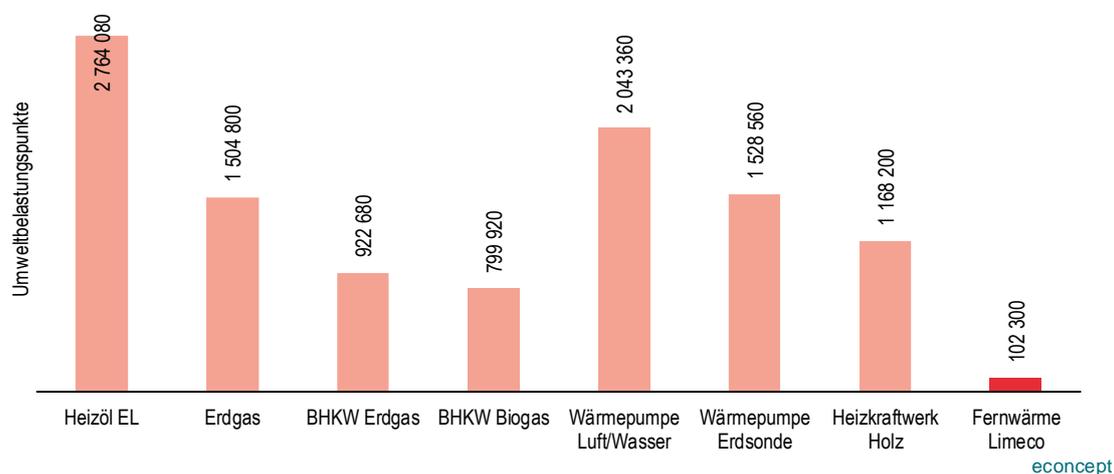


Abbildung 5: Umweltbelastungspunkte³⁷ Treibhausgasemissionen eines durchschnittlichen sanierten Einfamilienhaus mit einem Heizbedarf (ohne Warmwasser) von 11 MWh: verschiedener Heizsysteme im Vergleich. (Frischknecht, et al., 2016)

³⁶ Berechnung für die Fernwärme KVA der Limeco: [fernwarmerechner \(treeze.ch\)](http://fernwarmerechner(treeze.ch))

³⁷ Die Methode der *ökologischen Knappheit* berücksichtigt ein breites Spektrum von Umweltbelastungen. Das Ergebnis sind Umweltbelastungspunkte (UBP). Zentrale Grösse der Methode sind die Ökofaktoren. Der Ökofaktor eines Stoffes leitet sich aus der Gesetzgebung oder entsprechenden politischen Zielen ab. Je mehr die aktuellen Emissionen resp. der Ressourcenverbrauch das gesetzte Umweltschutzziel überschreiten, desto grösser wird der Ökofaktor, ausgedrückt in UBP.

A-6 Zielkonflikte

Im Wesentlichen hat econcept folgende Zielkonflikte bei der Ausarbeitung der Energie- und Klimastrategie (Tabelle 1) erkannt. Die letzte Spalte erläutert, wie im Grundsatz damit umgegangen wird.

Thema	Zielkonflikt	Lösungsansatz
Gasgeschäft	<p>Als Energiestadt Gold mit dem langfristigen Netto-Null Ziel müsste Dietikon schon heute aus dem Erdgasgeschäft aussteigen.</p> <p>Aber: ein sofortiger Ausstieg führt zu nicht amortisierbaren Investitionen und die Chancen erneuerbare Gase können allenfalls nicht genutzt werden.</p>	<p>Für die Planung des Rückzugs aus dem Erdgasgeschäft braucht es klare Rahmenbedingungen. Diese werden mit folgenden Mitteln geschaffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vorgabe eines Absenkpades für nicht erneuerbare Energieträger in der Wärmeherzeugung – Priorität des Einsatzes erneuerbarer Gase für Prozessenergie, Spitzlastenergie in Wärmenetzen und den Transport von Gütern über lange Distanzen – Räumliche Festlegung der Prioritätsgebiete für erneuerbare Wärmenetze in der Energieplanung
Technologieneutralität	<p>Im Grundsatz sollten die Vorgaben der Energie- und Klimastrategie technologie-neutral formuliert sein, da eine staatliche Vorgabe der «richtigen» Technologie eventuell auf ineffiziente Lösungen setzt.</p> <p>Aber: Für spezifische Massnahmen müssen Entscheidungen getroffen werden: z. B. Förderung PV oder die Förderung der Elektromobilität</p>	<p>Der Grundsatz der Technologieneutralität kann als Check bei jeder Massnahme angewendet werden: Gibt es auch eine technologie-neutralere Formulierung?</p> <p>Wenn dies nicht möglich ist, müssen gestützt auf Wissenschaft und / oder Ziele übergeordneter Stellen auch Entscheidungen für konkrete Technologien getroffen werden.</p>
Power-to-Gas	<p>Wenn die KVA mehr Strom für Power-to-Gas einsetzt, sinkt die lokale, erneuerbare Stromproduktion. Dies kann einen Einfluss auf den Eigenversorgungsgrad in Dietikon haben.</p>	<p>In der Bilanzierung kann Power-to-Gas mit KVA-Strom berücksichtigt werden.</p>
Nachhaltige Wirtschaft	<p>Eine nachhaltige Wirtschaft passt die globale Nutzung von Ressourcen an die ökologisch vertretbare Kapazität an.</p> <p>Aber: Mit einer damit verbundenen Veränderung der Konsummuster werden die bisherigen Wachstumsmuster in Frage gestellt.</p>	<p>Dietikon kann die Herausforderung einer Transformation zu einer nachhaltigen Wirtschaft nicht im Alleingang lösen.</p> <p>Umgekehrt ist auch Dietikon von den Risiken der heutigen Wirtschaftsweise betroffen und durch übergeordnete, kantonale und nationale Rahmenbedingungen zum Handeln verpflichtet.</p>

Tabelle 3: Zielkonflikte und Lösungsansätze.

Glossar

Biogas	Biogas entsteht durch die Vergärung von organischen Abfallstoffen wie Grüngut oder Klärschlamm. Wesentlicher Bestandteil des Biogases ist Methan (CH ₄), der Hauptbestandteil von Erdgas.
Endenergie	Endenergie ist die Energie, die beim Verbraucher bzw. der Verbraucherin ankommt. Beispielsweise in Form von Brennstoff (Heizöl, Erdgas, ...), Treibstoff (Benzin, Diesel, ...) oder elektrischer Energie an der Steckdose.
Eigenversorgungsgrad	$\frac{\text{auf Gemeindegebiet produzierter erneuerbarer Endenergie}}{\text{Endenergiebedarf der Gemeinde mit Bevölkerung, Stadtverwaltung und Unternehmen}} \text{ pro Jahr}$
Gebäudeprogramm	Das Gebäudeprogramm fördert die energetische Sanierung von Gebäuden sowie Investitionen in erneuerbare Energien, die Abwärmenutzung und die Optimierung der Gebäudetechnik. Es leistet einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der schweizerischen Klimaziele.
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen), oft als Weltklimarat bezeichnet.
Kyoto-Protokoll	1997 vereinbarte die Staatengemeinschaft im Kyoto-Protokoll verbindliche Reduktionsziele für Treibhausgasemissionen für Industriestaaten. Die erste Verpflichtungsperiode betraf den Zeitraum 2008 bis 2012, die zweite den Zeitraum 2013 bis 2020. Die Schweiz hat das Kyoto-Protokoll ratifiziert.
MuKE n	Mit den Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich, den sogenannten MuKE n, harmonisiert die EnDK die kantonalen Anforderungen des Energierechts. Die seit 1992 gültigen MuKE n wurden bis heute vier Mal revidiert und dabei jeweils verschärft, zuletzt im Jahr 2014.
Netto-Null	Netto-Null bedeutet, dass die innerhalb eines Zeitraums verursachten Treibhausgas-Emissionen im gleichen Zeitraum wieder vollumfänglich aus der Atmosphäre entfernt werden müssen. Entfernt werden können sie mittels Senken. Senken sind natürlicher Art (z. B. Aufforstung) oder künstlicher Art (z. B. Sequestrierung von CO ₂). Netto, bzw. unter dem Strich, sind so für diesen Zeitraum keine weiteren klimawirksamen Treibhausgasemissionen entstanden; der menschengemachte Klimawandel wird nicht weiter verschärft.

Nicht energiebedingte Treibhausgasemissionen	<p>Nicht energiebedingte Treibhausgasemissionen sind vom Menschen verursachte klimaschädliche Gase, welche nicht aus der Nutzung von Energie entstehen:</p> <ul style="list-style-type: none">→ Industrie: Fluorierte Gase und Zement- bzw. Klinkerproduktion→ Landwirtschaft: Methan und Lachgas aus Tierhaltung und Bodenbewirtschaftung→ Abfallwirtschaft (ohne Verbrennung)
Primärenergie	<p>Der Begriff Primärenergie bezeichnet die Energiemenge, die den genutzten natürlichen Quellen entnommen wird: Beispielsweise Wasserkraft, Kohle, Uran.</p>
Synthetische Gase	<p>In Power-to-Gas-Anlagen wird überschüssig produzierter Strom aus beispielsweise Sonne oder Wind in erneuerbares Gas umgewandelt. Die häufigsten synthetischen Gase sind Wasserstoff (H_2) und Methan (CH_4).</p>
Umweltbelastungspunkte (UBP)	<p>Die Methode der ökologischen Knappheit berücksichtigt ein breites Spektrum von Umweltbelastungen. Das Ergebnis sind Umweltbelastungspunkte (UBP). Zentrale Grösse der Methode sind die Ökofaktoren. Der Ökofaktor eines Stoffes leitet sich aus der Gesetzgebung oder entsprechenden politischen Zielen ab. Je mehr die aktuellen Emissionen resp. der Ressourcenverbrauch das gesetzte Umweltschutzziel überschreiten, desto grösser wird der Ökofaktor, ausgedrückt in UBP.</p>

Literatur

Bundesrat will bis 2050 eine klimaneutrale Schweiz [Online] / Verf. Der Bundesrat // Medienmitteilungen. - 28. 08 2019. - <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-76206.html>.

«Die Beschlüsse der Räte im revidierten CO₂-Gesetz.» Totalrevision des CO₂-Gesetzes nach 2020, Geschäft des Bundesrates Nr. 17.071 / Verf. SDA. - Bern : Die Bundesversammlung - Das Schweizer Parlament, 23. 09 2020.

Absenkpfad Energie [Online] / Verf. Stadt Dietikon. - 17. 11 2020. - <https://www.dietikon.ch/bauenumwelt/umwelt/energie/energetischesbauen/4031>.

Bundesrat will direkten Gegenentwurf zur Gletscher-Initiative ausarbeiten [Online] / Verf. Der Bundesrat. - 03. 04 2020. - <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-78667.html>.

Energieautarkie: Vorschlag einer Arbeitsdefinition als Grundlage für die Bewertung konkreter Projekte und Szenarien [Artikel] / Verf. McKenna Russel, Herbes Carsten und Fichtner Wolf // Zeitschrift für Energiewirtschaft. - 2015. - 4 : Bd. 39.

Energiebilanz 2019 Stadt Dietikon [Bericht] / Verf. Brandes Energie. - Zürich : Brandes Energie, 2020.

Energieperspektiven 2050+ [Bericht] / Verf. Prognos AG [et al.]. - Bern : Bundesamt für Energie BFE, 2020.

Facts & Figures 2020 / Verf. EnergieSchweiz. - 2020.

Förderprogramm [Online] / Verf. Energiefachstelle Stadt Dietikon. - 01. 12 2020. - <https://www.dietikon.ch/bauenumwelt/umwelt/energie/energieberatungufoerderung/4011>.

Gebäuderichtlinien [Online] / Verf. Stadt Dietikon. - 17. 11 2020. - <https://www.dietikon.ch/bauenumwelt/umwelt/energie/energetischesbauen/4030>.

Gemeindeordnung [Bericht] / Verf. Stadt Dietikon. - Dietikon : Stadtverwaltung, 2012.

Klima- und Energie-Charta [Online] / Verf. Klima-Bündnis Schweiz. - 24. 11 2020. - <https://klimabuendnis.ch/de/Info/klima-und-energie-charta>.

Klima: Das Wichtigste in Kürze [Online] / Verf. BAFU Bundesamt für Umwelt. - 15. 05 2020. - <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/inkuerze.html>.

Klimaziel 2050: Netto-Null Treibhausgasemissionen / Verf. BAFU Bundesamt für Umwelt // Hintergrundpapier. - Bern : [s.n.], 26. 20 2020.

Langfristige Klimastrategie [Online] / Verf. BAFU Bundesamt für Umwelt. - 21. 08 2019. - <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klimaziel-2050/langfristige-klimastrategie.html>.

Mehr Klimaschutz bei Gebäuden [Online] / Verf. Kanton Zürich. - 08. 05 2020. - 17. 11 2020. - <https://www.zh.ch/de/news-uebersicht/medienmitteilungen/2020/05/mehr-klimaschutz-bei-gebaeuden.html>.

MuKEn 2014: So setzen die Kantone sie um [Online] / Verf. energie360° // energie360°. - 09. 10 2020. - <https://www.energie360.ch/magazin/de/erneuerbare-energien-nutzen/muken-2014-so-setzen-die-kantone-sie-um/>.

Newsletter Nr. 5/20 / Verf. Preisüberwachung. - [s.l.] : Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF, 10. 11 2020.

Studie zu den regulatorischen Aspekten der Stilllegung von Gasnetzen [Bericht] / Verf. EVU Partners. - Bern : Bundesamt für Energie BFE, 2019.

Totalrevision des CO₂-Gesetzes für die Zeit nach 2020 / Verf. BAFU. - Bern : [s.n.], 20. 10 2020.

Umweltkennwerte und Primärenergiefaktoren von Energiesystemen [Bericht] / Verf. Frischknecht Rolf und Stolz Philippe. - Uster : Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren KBOB, 2016.

UVEK - Energiestrategie 2050 [Online] / Verf. UVEK / Hrsg. UVEK Eidgenössisches Departement für Umwelt Verkehr, Energie und Kommunikation. - 24. 09 2020. - <https://www.uvek.admin.ch/uvek/de/home/energie/energiestrategie-2050.html>.

Was ist die 2000-Watt-Gesellschaft? [Online] / Verf. EnergieSchweiz. - 24. 11 2020. - <https://www.local-energy.swiss/programme/2000-watt-gesellschaft/was-ist-die-2000-watt-gesellschaft.html#/>.