



Energiewende Garching – wo stehen wir nach drei Jahren 29++ Initiative?

Die Beschlüsse der Pariser Klimakonferenz von 2015, bis Mitte des Jahrhunderts eine klimaneutrale Entwicklung zu erreichen, hat in letzter Zeit verstärkt die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit gefunden. Nun hat in Garching der Stadtrat in seiner Sitzung am 24. Oktober 2019 einem Antrag der CSU entsprechend beschlossen, das Garchinger Klimaschutzkonzept vom Juli 2010 „im Hinblick auf die Herausforderungen des nächsten Jahrzehnts zu reformieren“. Darüber soll demnächst auf einer Konferenz mit externer Beteiligung diskutiert werden.

Es sei zunächst daran erinnert, dass die wichtigsten Elemente eines solchen Reform-Prozesses bereits vor drei Jahren, am 12. Dezember 2016, im Kreistag mit der Klimaschutzinitiative 29++ für die 29 Kommunen beschlossen wurden: die dort u.a. auf 10 Workshops unter Beteiligung verschiedener Akteure und interessierter Bürger über ein Jahr hinweg entwickelten Grundsätze sowie eine Reihe von Sofortmaßnahmen sind in zwei umfangreichen Dokumenten dargestellt [1]. Als Hauptziel wurde gesetzt, **bis zum Jahr 2030 die jährlichen CO2 Emissionen pro Kopf in etwa zu halbieren, nämlich von 13 Tonnen CO2 in 2010 auf 6 Tonnen**. Der Umstieg auf 100% Erneuerbare Energien soll bis 2040 erfolgen um die Paris-Ziele zu erreichen. Diese Beschlüsse des Kreistages wurden auch vom Stadtrat in Garching kurz danach einstimmig bestätigt. In einer eigenen Studie hat die Agenda 21 Garching damals Vorschläge unterbreitet, welche Maßnahmen in Garching zu diesem Ziel für 2030 führen könnten [2]. Nachdem über Klimaschutzprojekte nun schon viel gesprochen wurde, wird es bei der geplanten Konferenz darauf ankommen, auf die Einsparziele der 29++ Initiative auch tatsächlich durch entsprechende Maßnahmen hinarbeiten.

In diesem kurzen Schreiben wollen wir anhand des Agenda Berichts [2] – nach etwa drei Jahren - die gegenwärtige Situation erneut in den Blick nehmen und mögliche Entwicklungspfade für die wichtigen Aktionsfelder Strom und Wärme betrachten.

1. Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften

Das 29++ Konzept teilt den Kommunen die Rolle eines Vorbilds bei den Maßnahmen zur Reduktion der CO2 Emissionen zu. Die Kommune Garching hatte in den Jahren 2005-2011 ein Monitoring Programm zur Erfassung des Verbrauchs an Strom, Wärme und Wasser. Es hatte sich dabei gezeigt, dass der Stromverbrauch in diesem Zeitintervall um 40% zunahm. Es erschien deswegen sinnvoll, diese Datenerfassung wieder aufzunehmen und gegebenenfalls Maßnahmen zur CO2 Reduktion im Sinne von 29++ zu treffen. Ein solcher Antrag der Agenda 21 wurde auch von der Bürgerversammlung im März 2018 und daraufhin vom Stadtrat unterstützt.

Inzwischen wurden in einer umfangreichen Bestandsaufnahme die Verbrauchswerte ab 2012 bis 2017 ermittelt und dem Stadtrat im März 2019 präsentiert. Für die 26 Liegenschaften ergibt sich im Vergleich von 2017 mit dem Basisjahr 2010 des 29++ Programms für den Stromverbrauch eine Zunahme um 8,3% und für den Wärmeverbrauch eine Abnahme von 10,4%. Auf Grund des Einsatzes Erneuerbarer Energien bei Sanierungsmaßnahmen (z.B. Einführung der Geothermie bei 7 Gebäuden, Errichtung von Photovoltaikanlagen) nehmen in der Gesamtbilanz die CO₂ Emissionen deutlich um 36,2% ab. Auf Grund dieser Analyse kann man nun versuchen, die Schwachpunkte bei einzelnen Gebäuden zu identifizieren und ein Programm zur CO₂ Reduktion um die Hälfte bis 2030 nach 29++ zu entwickeln. Als Beispiel sei das Werner-Heisenberg-Gymnasium erwähnt: Hier hat sich durch den Neubau der Stromverbrauch nahezu verdoppelt (ohne Abzug des eigenen PV Stroms); Verbesserungen könnten sich durch eine PV Anlage auf dem dritten Gebäude sowie eine weitere Umstellung auf LED Beleuchtung ergeben. Die notwendigen Maßnahmen können von einem „externen Energieberater“ organisiert werden und so hat es auch der Stadtrat im März 2019 beschlossen. Das Erreichen der Einsparziele bis 2030 erscheint möglich, aber keinesfalls selbstverständlich, nachdem die vergleichsweise einfach umzusetzenden Einsparungen durch die Geothermie bereits realisiert sind.

Durch das Garchinger Wachstum werden außerdem auch neue Städtische Bauprojekte nötig, insbesondere einer neuen Schule. Die Agenda 21 schlug schon in der Vergangenheit als Leuchtturmprojekt einen Bau im „Plusenergiestandard“ vor, bei dem durch den Einsatz Erneuerbarer Energien mehr Energie erzeugt als verbraucht wird, möglichst auch in Holzbauweise ausgeführt. Für die weiteren Argumente verweisen wir auf [2].

2. Energieverbrauch in Garching insgesamt.

2.1 Stromverbrauch

Der Gesamtstromverbrauch Garchings von 2016 betrug 277 GWh/Jahr¹ und ist seit der letzten Messung im Jahre 2009 um 44% angestiegen, davon konnten etwa 3,3% durch die Erzeugung Erneuerbarer Energien abgedeckt werden. Die neuen Zahlen für das Jahr 2017 weisen einen weiteren Anstieg des Gesamtverbrauchs auf 291 GWh aus bei einem erneuerbaren Anteil von 3,0% (s. Tab. 1). Das Bevölkerungswachstum in diesem Zeitraum betrug 13%. Man sieht, dass sich der Anstieg des Stromverbrauchs ohne erkennbare Änderung mit einer jährlichen Rate von ca. 6% fortsetzt.

Der erneuerbare Anteil ist recht gering im Vergleich zu anderen Kommunen dieser Größe; allerdings muss hier eine Besonderheit Garchings berücksichtigt werden, nämlich der hohe Anteil des Stromverbrauchs durch den Forschungs-Campus von 54% (s.u.). Wegen der Nutzung des Forschungszentrums weit über München und Bayern hinaus, sind an ein solches Zentrum andere Maßstäbe zur Energieeinsparung anzulegen. Gemessen am Stromverbrauch Garchings ohne Campus liegt der Anteil erneuerbarer Energieerzeugung bei ca. 7%, ähnlich wie bei den Nachbargemeinden Eching und Freising, aber unter dem Durchschnitt in Deutschland von 40,8%.

¹ 1 GigaWattstunde (GWh)=1 Mio kWh

Beitrag des Campus: In dieser Untersuchung konnte erstmalig auch der Anteil des Campus am Gesamtstromverbrauch Garchings ermittelt werden: er betrug 157 GWh/Jahr, oder 54%, also mehr als Garching, Dirnismaning und Hochbrück zusammen. Der auf dem Campus erzeugte Strom aus erneuerbaren Quellen liegt im Promille Bereich. Auf dieses Missverhältnis und den Mangel an PV Anlagen auf dem Campus hat die Agenda im Dezember 2017 den zuständigen Baudirektor im Bauamt München 2 aufmerksam gemacht [3]; in der Antwort wurde uns zugesichert, dass alle Neubauten der TUM auf dem Forschungsgelände ab 2018 mit PV Anlagen ausgestattet werden sollen. Offenbar geschieht das auch. Auch der Neubau des neuen Zentrums GALILEO soll auf Grund einer Initiative der Agenda 21 eine PV Anlage erhalten. Ein weiterer PV Ausbau ist möglich auf den Dächern der Bestandsgebäude sowie auf Parkplätzen.

Tab. 1 Stromverbrauch und Erzeugung Erneuerbarer Energien [in GWh/Jahr] in Garching (Zahlen vom Bayernwerk).

	Verbrauch 2009	Verbrauch 2016 (Ern. E. 2017)	Verbrauch 2017 (Ern. E. 2018)	Bedarf 2030 (Potential Ern. E.)
Strom Garching (GWh/J) (Gesamt, incl. Campus)	193	277 (9)	291 (9)	ca. 200 (ca. 20 PV, 10 Wind)
Davon Strom Campus (GWh/J)			157.1 (0.1)	

Potentiale der Stromerzeugung: Eine Freiflächen-Photovoltaik-Anlage soll nun westlich der Autobahn errichtet werden mit einem Potential von zunächst etwa 0.8 GWh/Jahr, eine Erweiterung ist schon ins Auge gefasst. Die Kommune hat auch den Bau von Windkraftanlagen in Betracht gezogen durch Ausweis bestimmter Baugebiete an der Nordgrenze Garchings. Bisher konnte ein solches Projekt aber nicht realisiert werden. Auch die Dächer von Wohnhäusern oder Gewerbeansiedlungen haben noch Potential. In der Agenda Studie [2] wurde das Potential der PV bis 2030 auf etwa 20 GWh/Jahr und die von Windkraftwerken auf ca. 10 GWh eingeschätzt.

Das Potential Garchings zur Stromerzeugung durch Wind und PV sollte so weit wie möglich ausgenutzt werden. Um den Ausbau privater Solaranlagen voranzutreiben hat die Agenda im November 2019 vorgeschlagen, eine Werbeaktion für das Energiesparförderprogramm durchzuführen mit einem zeitlich begrenzten Extra-Bonus für den Bau einer PV Anlage mit Batterie. Für die Großprojekte wie Solarparks und Windkraftanlagen ist aus Sicht der Agenda 21 eine Bürgerbeteiligung und eine Verwendung des Stroms für den Eigenbedarf in Garching wünschenswert, um die Akzeptanz und die Wertschöpfung vor Ort zu verbessern.

Insgesamt gibt es aus heutiger Sicht allerdings kein realistisches Projekt, das mehr als 10-20% des Gesamtstrombedarfs Garchings abdecken würde (das im ursprünglichen Klimaschutzkonzept von 2010 geplante Heizkraftwerk hätte ca. 50% des Strombedarfs abdecken können, ist aber heute nicht mehr realistisch, s.u.). Deswegen muss der restliche Ökostrom extern bezogen werden. Der große Nachbar München plant eine Versorgung mit selbst produziertem Ökostrom bis 2025, zum großen Teil aber aus Quellen von außerhalb des Stadtgebiets.

2.2 Wärmeverbrauch

Zur Vorgeschichte. Im Gegensatz zur elektrischen Energie kann die benötigte Wärmeenergie aus heutiger Sicht nicht importiert werden wegen zu großer Transportverluste.² Der Wärmeverbrauch der Stadt Garching wurde im Klimaschutzkonzept Garching (2010) auf 280 GWh/Jahr geschätzt [4]. Es war damals vorgesehen, diesen Bedarf bis 2020 u.a. durch Einsparung (24%), durch ein *Biomasse Heiz- und ein Biomasse-Heizkraftwerk mit Kraft-Wärmekopplung (56%)*, sowie durch Geothermie (18%, d.h. 50 GWh) abzudecken. Dafür waren insgesamt Investitionen von ca. 160 Mio € angesetzt. Gestützt auf diese Planung hat der Stadtrat in seinem Leitbild 2010 das Ziel formuliert, bis 2021 die Energieversorgung auf erneuerbare Quellen umzustellen, und bis 2025 dasselbe für den Campus anzustreben. Das Biomasse-Projekt wurde aber dann 2012 aufgegeben und wird heute nicht mehr diskutiert. Eine realistischere Einschätzung des Einsparpotentials von Wärme wäre laut 29++ Konzept 1% pro Jahr, also 28 GWh (10%) bis 2020, dann wäre der tatsächliche Bedarf bei dieser Schätzung heute etwa 250 GWh und in 2030 etwa 220 GWh. Dazu kommt noch der Wärmeverbrauch aller Neubauten, den wir hier einmal vernachlässigen wollen.

Potential der Geothermie. Als regenerative Wärmequelle kommt heute in Garching hauptsächlich die Geothermie über ein Fernwärmenetz zum Einsatz, mit dem etwa 50 GWh/Jahr Wärme bei ca. 1300 Volllaststunden für die Kunden bereitgestellt wird (ähnlich wie in der obigen Prognose von 2010). Für die weitere Entwicklung sieht die EWG mit dem bestehenden Leitungsnetz das Potential, nochmals zusätzlich 50 GWh Wärmemenge abzusetzen, also insgesamt 100 GWh/Jahr. Dabei wird u.a. ins Auge gefasst, mit steigenden Preisen für fossile Energieträger mehr Abnehmer entlang des Netzes zu gewinnen und weitere Wärmebezugsquellen zu erschließen, z.B. von der Universität, durch eine höhere Schüttung der Geothermiequelle von 100 auf 130 Liter/s u.a. . Alleine aus den vorhandenen Geothermiebohrungen lassen sich die möglichen 100 GWh/Jahr nicht produzieren.

Im Endausbau kann also die Geothermie, auch bei erfolgreicher Ausschöpfung des Potentials, nur knapp die Hälfte der benötigten Wärme Garchings liefern (wegen des Primärenergiefaktors nahe bei $\frac{1}{2}$ ist der damit tatsächlich regenerativ abgedeckte Wärmeverbrauch entsprechend geringer). Es bleibt deswegen die Frage, wie die Gebiete ohne Geothermieanschluss eine Wärmemenge von ca. 100 GWh/Jahr aus erneuerbaren Quellen erhalten können. Dazu wurden in [2] Vorschläge entwickelt.

² In weiterer Zukunft kann möglicherweise Gas aus Windstrom mit Hilfe der Elektrolyse erzeugt werden („Power to Gas“) und dann über existierende Gasnetze zum Einsatz kommen.

Grundsätzlich kommt eine zweite Geothermiebohrung in Frage. Es ist aber zweifelhaft, dass bei der gegebenen geringen Siedlungsdichte in Garching das zusätzliche Leitungsnetz gewinnbringend verlegt werden kann. München plant eine Wärmeversorgung bis 2040 überwiegend durch Geothermie, aber bei einer wesentlich dichteren Bebauung.

Tab. 2 Wärmebedarf in Garching [GWh/Jahr] geschätzt nach [4] mit Einsparwerten von 1% pro Jahr nach [1]; Geothermiepotential s. Text.

	Bedarf 2009 [2]	Bedarf 2019 (Wärmeabgabe Geothermie)	Bedarf 2030 (Potential Geothermie)
Wärme (GWh/Jahr)	280	250 (10% Einsp.) (50)	220 (20% Einsp.) (100)

Dezentrale Wärmeversorgung. Dann verbleiben nur die dezentralen Versorgungsoptionen, bei denen grundsätzlich jeder Immobilienbesitzer für die Wärmeerzeugung selbst aufkommen muss. Die Kommune unterstützt dieses Vorgehen durch das Energiespar-Förderprogramm. Klar ist aber, dass die Probleme einer regenerativen Wärmeversorgung nicht durch das heutige Garchinger Energiesparförderprogramm mit einem jährlichen Volumen von 20 000 bis 40 000 EUR behoben werden können. Die Maßnahmen zur regenerativen Wärmeerzeugung müssen letztlich ihrem Umfang nach die zwei Biomassekraftwerke von 2010 ersetzen mit einem Finanzierungsvolumen von damals ca. 40 Mio EUR. Diese Zahl markiert die Größenordnung einer realistischen Gesamtlösung, aber natürlich kann man bei einer dezentralen Versorgung mit kleineren Unternehmungen anfangen, da die Investitionen sich am tatsächlichen Bedarf orientieren.

Vermutlich ist für die meisten individuellen Interessenten die Auswahl und die Umsetzung eines solchen Wärmeprojekts zu aufwändig. Wir haben in [2] insbesondere auf die Möglichkeit und Attraktivität gemeinschaftlicher Wärme-Lösungen verwiesen. In Analogie zu dem Geothermie Anschluss, bei dem die EWG viele Maßnahmen vorfinanziert (Bohrung, Leitungen) könnte ein kommunales Unternehmen für interessierte „Kunden“ geeignete dezentrale Wärmequellen anbieten, beschaffen und installieren (also z.B. Hackschnitzel, Wärmepumpe, Solarthermie, etc.). Die Auswahl könnte auf der Basis eines „Energienutzungsplans“ erfolgen, wie er in der 29++ Initiative empfohlen wird mit finanzieller Unterstützung. Das Unternehmen könnte die Investitionen dann mit der Zeit durch Nutzerentgelte refinanzieren. Das würde die Entscheidung für den Nutzer sehr viel einfacher und auch finanziell erträglicher machen. Für ein solches Unternehmen käme im Prinzip die EWG selbst infrage oder eine andere kommunale Aktivität (Stadtwerke). Die EWG sieht ein solches Engagement gegenwärtig aber nicht in ihrem Aufgabenbereich.

Zusammenfassung

Die Klimaschutzmaßnahmen heute sind den Vorgaben des Pariser Klimaschutzabkommens anzupassen; nur so kann die Temperaturerhöhung auf der Erde auf 2 Grad im Vergleich zur

vorindustriellen Zeit begrenzt werden. Mit dieser Zielsetzung wurde für den Landkreis München und so auch für Garching in der 29++ Initiative vor drei Jahren beschlossen, bis zum Jahr 2030 die CO₂ Emissionen um etwa die Hälfte zu reduzieren im Vergleich zu 2010. Maßnahmen, um dieses Ziel zu erreichen, sollten auf der in Garching geplanten Konferenz mit Unterstützung externer Fachleute erarbeitet und beschlossen werden. Agenda Vorschläge dazu [2] wurden hier aktualisiert.

1. Kommunale Liegenschaften. Die im letzten Jahr vorgelegten Energiebilanzen aus den Jahren 2010 und 2017 zeigen eine deutliche Verringerung des Anstiegs des Stromverbrauchs und einen Rückgang beim Wärmeverbrauch, dabei gingen die CO₂ Emissionen um 36% zurück. Weitere Maßnahmen an den Gebäuden sollen durch externe Gutachter geplant werden. Die 29++ Emissionsziele bis 2030 erscheinen damit grundsätzlich erreichbar.

2. Stromverbrauch in ganz Garching. Wie die neuesten Zahlen zeigen, setzt sich der Anstieg des Stromverbrauchs von 2009 auf 2016 um jährlich ca. 6% auch in 2017 weiter fort mit 5%. Der Anteil der Erneuerbaren Energien liegt bei 3%. Weitere Maßnahmen im Bereich Photovoltaik und Windenergie sollten mit Bürgerbeteiligung entwickelt werden; sie können den Ökostromanteil insgesamt von 3% auf 10-20% anheben. Als Nahziel wäre erstrebenswert, mehr Strom einzusparen und zumindest den Anstieg des Stromverbrauchs durch selbst erzeugten Ökostrom abzudecken.

Die erstmals ermittelten Zahlen für den **Campus** in 2017 zeigen, dass dessen Bedarf bei 53% des Gesamtbedarfs Garchings liegt. Mögliche Einsparziele sind vom Campus aus festzulegen und zu verantworten. Insbesondere hat Photovoltaik auf dem Campus noch beträchtliches Potential.

3. Wärmeverbrauch in ganz Garching. Durch die Nutzung der Geothermie liefert die EWG einen wichtigen Beitrag zur Versorgung Garchings mit erneuerbarer Wärmeenergie. Es besteht langfristig das Potential, die Wärmeleistung durch weitere Maßnahmen zu verdoppeln, für eine volle Abdeckung des Garchinger Bedarfs ist aber mindestens noch einmal die gleiche Wärmemenge zusätzlich erforderlich. Dafür gibt es noch keinen definitiven Plan. Dezentrale Lösungen mit individuell ausgewählten Heizungsanlagen erscheinen erfolgversprechend, wenn sie von einer zentralen Stelle der Stadt aus angeboten, durchgeführt und finanziert werden, ähnlich dem Vorgehen der EWG. Dabei könnte der von der 29++ Initiative vorgeschlagene „Energienutzungsplan“ hilfreich sein.

4. Leuchtturmprojekte: Der Bau der neuen Grundschule im „Plusenergie-Standard“, bei dem mehr Energie erzeugt als verbraucht wird, entspricht den langfristigen Erfordernissen klimaneutralen Bauens. Durch einen solchen Bau kann Garching von der Kompetenz der TUM und des ZAE profitieren und eine Vorreiterrolle beim zukunftsfähigen Bauen übernehmen.

Quellenangaben

[1] 29++ Klima.Energie.initiative:

a) Endbericht zur Neuausrichtung der Energievision; b) Detaillierte Maßnahmenbeschreibungen,

<https://www.landkreis-muenchen.de/themen/energie-und-klimaschutz/29-klima-energie-initiative/>

[2] „Energiewende in Garching“, Agenda 21 Bericht, Februar 2017, Agenda Homepage, Dokumente, <https://www.garching.de/agenda21.html>.

[3] „Schreiben an und Antwort von Baudirektor Thomas Kaßner zur verstärkten Eigenstromversorgung der TUM auf dem Campus Garching“, Dez. 2017, Agenda Homepage, Dokumente.

[4] „Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Garching (2010), Erratum“, hier: Tabelle „Maßnahmenszenario Garching 2020“, s. z.B. Agenda Homepage, Dokumente.

Garching, den 23. Januar 2020

Philipp Bauer, Wolfgang Ochs, Michael Baierlein, Götz Braun, Ingeborg Fröhler, Aly Hassanein, Vesselinka Koch, Michael Proehner

Agenda 21 Garching