

Energievision 29++ in Garching zwei Jahre später – wo stehen wir?

Am 12. Dezember 2016 wurde von den 29 Kommunen im Landkreis das neue Klimaschutzkonzept 29++ beschlossen [1], etwas später ebenfalls vom Garchinger Stadtrat. Danach sollen bis 2030 die CO₂ Emissionen pro Kopf in etwa halbiert werden. In einer eigenen Studie hat die Agenda 21 damals Vorschläge unterbreitet, welche Maßnahmen in Garching mit dieser Zielsetzung umgesetzt werden könnten [2]. Vorausgegangen waren die Beschlüsse der UN-Klimakonferenz von Paris 2015 und in der Bundesrepublik 2016, mit denen der globale Temperaturanstieg auf der Erde unter 2°C gehalten werden soll. In diesem kurzen Schreiben wollen wir uns nach etwa zwei Jahren - den Agenda Bericht [2] nochmals vornehmen und sehen, was mittlerweile geschehen ist und wo wir gegenwärtig stehen, wobei wir drei Aktionsfelder betrachten.

1. Energieverbrauch in Garching insgesamt.

1.1 Stromverbrauch

Neu von der Stadt ermittelt wurde der aktuelle Gesamtstromverbrauch: er beträgt 277 GWh/Jahr¹ und ist seit der letzten Messung 2009 um 44% angestiegen, verglichen mit einem Bevölkerungswachstum von 13% in diesem Zeitraum. Davon konnten etwa 3,2% durch die Erzeugung Erneuerbarer Energien abgedeckt werden. Das ist recht wenig 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 (nach unserer Schätzung etwa 2/3-3/4). Der Netzbetreiber hat zwar den Stromverbrauch von Hochbrück, Dirnismaning und Garching getrennt ausgewiesen, aber ordnet den Forschungs-Campus bei Garching ein. Ein Teil des Stromanstiegs könnte vom Campus herühren, seine Kenntnis wäre deswegen für die Interpretation der Daten und für einen fairen Vergleich Garchings mit anderen Kommunen unerlässlich (s. Tab. 1).

Tab. 1 Energiebedarf und Erzeugung Ern. Energie (in GWh/Jahr) in Garching; Stromverbrauch vom Bayernwerk (BW), Wärmebedarf geschätzt nach [4] mit Einsparwerten nach [1] (ohne Primär.En.faktor).

	Verbrauch 2009	Verbrauch 2016 (Erzeugung Ern.E. 2017)	Bedarf 2030 (Potential Ern.E.)
Strom	193 (BW)	277 (BW) (9) (BW)	ca. 200 (ca. 20 PV, 10 Wind)
Wärme	ca. 300	262 (-6.3% Einsp.) 40 (Geothermie)	250 (-18% Einsp.) 78-100 (Geothermie)

Beitrag des Campus: Wir hatten schon früher moniert [2], dass der Campus trotz des hohen Eigenbedarfs an elektrischer Energie kaum etwas für dessen Erzeugung leistet. Wir haben diesen Sachverhalt dem für die TUM zuständigen Baudirektor im Bauamt München 2 vorgetragen und auf die Wichtigkeit einer Verbesserung hingewiesen. Nach 2 ½ Monaten erhielten wir dann die positive Mitteilung, dass alle Neubauten auf dem Forschungsgelände der TUM ab 2018 mit einer Photovoltaikanlage (PV) ausgestattet werden sollen, eine Liste der Gebäude bis 2021 mit der vorgesehenen Leistung wurde beigelegt [3]. Tatsächlich wurden in 2018 PV Anlagen für die neue Mensa (80 kWp) und den Neubau Bayerisches NMR Zentrum (30 kWp) neu errichtet. Insgesamt soll auf diese Weise bis 2021 eine Leistung von

¹ 1 GigaWattstunde=1 Mio kWh

270 kWp entstehen. Das ist eine erfreuliche Entwicklung, aber nach wie vor bedeutet das nur einen Anteil im Promille Bereich vom Gesamtbedarf des Campus. Es sollten auch die Bestandsgebäude und andere Potentiale genutzt werden. Das neue Zentrum GALILEO gehört nicht zur TUM; auf Grund einer Initiative der Agenda 21 soll hier demnächst ebenfalls eine PV Anlage errichtet werden.

Potentiale der Stromerzeugung: 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. Die Kommune hat den Bau von Windkraftanlagen in Betracht gezogen durch Ausweis bestimmter Baugebiete. Bisher hat sich Green City Energy um ein solches Projekt bemüht, es konnte aber bisher nicht realisiert werden. Nun hat die Agenda-Vorsitzende ein modifiziertes Windprojekt zur Umsetzung vorgeschlagen. Auch Freiflächen-Photovoltaik wird erneut ins Auge gefasst.

Das Potential Garchings zur Stromerzeugung durch Wind und PV sollte so weit wie möglich ausgenutzt werden; es gibt aus heutiger Sicht aber kein realistisches Projekt, das mehr als 10-20% des Gesamtstrombedarfs Garchings abdecken würde (das Heizkraftwerk hätte ca. 50% des Strombedarfs abdecken können, ist aber heute nicht realistisch). 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.

1.2 Wärmeverbrauch

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 (56%) sowie durch Geothermie (18%) 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.

Als regenerative Wärmequelle kommt heute in Garching hauptsächlich die Geothermie über ein Fernwärmenetz zum Einsatz, im Endausbau mit einer Wärmelieferung von 78-100 GWh/Jahr (die höhere Zahl bei einer Erhöhung der Schüttung, s. z.B. [2]). Heute ist etwa die Hälfte des geschätzten Vorrats erschlossen. Im Endausbau kann also die Geothermie nur etwa 1/3 des Wärmebedarfs Garchings liefern (Wegen des Primärenergiefaktors nahe von 1/2 wird nur etwa 1/6 des Bedarfs tatsächlich rein regenerativ abgedeckt). Es bleibt deswegen die Frage offen, wie die fehlenden 2/3 des Gesamtwärmebedarfs aus erneuerbaren Quellen beschafft werden können. Dazu wurden in [2] Vorschläge entwickelt.

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.

Dann verbleiben nur die dezentralen Versorgungsoptionen, bei denen grundsätzlich jeder Immobilienbesitzer für die Wärmeerzeugung selbst aufkommen muss. In dieser Situation wäre eine Hilfestellung von Seite der Kommune hilfreich, in der geeignete Wärmesysteme abhängig von der Lage in Betracht gezogen werden. Wie in [2] ausgeführt wurde, wäre dazu die Erstellung eines Energienutzungsplans

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

hilfreich, wie er im Maßnahmenkatalog der 29++ Initiative beschrieben ist [1]. Ein derartiger Nutzungsplan wird auch vom Freistaat Bayern zu 70% finanziert. Eine solche Planung erscheint für die Wärmeversorgung Garchings über die Geothermie hinaus nach wie vor als sinnvoll, allerdings nur, wenn auch die personellen Ressourcen zur Umsetzung vorhanden sind.

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 beschaffen und installieren – auf der Basis eines Energienutzungsplans – und diese 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 ein anderes kommunales Unternehmen (Stadtwerke).

Bisher wurde von der Stadt die Erstellung eines Energienutzungsplans nicht beauftragt. Es gibt aber auch noch kein alternatives ganzheitliches Konzept für die Planung der künftigen Wärmeversorgung der Stadt Garching auf der Basis erneuerbarer Energien für die nächsten ca. 10 Jahre des 29++ Projekts. Klar ist aber auch, dass die Probleme mit einer regenerativen Wärmeversorgung nicht durch das heutige Energieförderprogramm mit einem jährlichen Volumen von 20 000 bis 40 000 EUR behoben werden können. Was fehlt sind Maßnahmen zur regenerativen Wärmeerzeugung, die ihrem Umfang nach letztlich die Biomassekraftwerke ersetzen mit einem Finanzierungsvolumen von ca. 40 Mio EUR. Diese Zahl markiert die Größenordnung einer realistischen Gesamtlösung (wie der von 2010), aber natürlich kann man bei einer dezentralen Versorgung mit kleineren Unternehmungen anfangen, da die Investitionen sich am tatsächlichen Bedarf orientieren.

2. Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften

Das 29++ Konzept teilt den Kommunen die Rolle eines Vorbilds zu bei den Maßnahmen zur Reduktion der CO₂ Emissionen. 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 die Entwicklung in den letzten Jahren weiter zu verfolgen und auf Grund dieser Daten 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, sodass nun für die kommunalen Liegenschaften die Werte für den Wärme-, Strom- und Wasserverbrauch durchgehend für die 27 Jahre von 1990 bis 2017 vorliegen. Für die 26 Liegenschaften ergibt sich im Vergleich von 2017 mit dem Basisjahr 2010 des 29++ Programms für den Stromverbrauch eine Zunahme von knapp 10% und für den Wärmeverbrauch eine Abnahme von etwa 10%. Auf Grund verschiedener Sanierungsmaßnahmen (z.B. Einführung der Geothermie bei 7 Gebäuden) nehmen in der Gesamtbilanz die CO₂ Emissionen deutlich um über 20% ab. Die genauen Zahlen werden demnächst veröffentlicht. Auf Grund dieser Analyse kann man nun versuchen, die Schwachpunkte bei einzelnen Gebäuden zu identifizieren und ein CO₂ Reduktionsprogramm bis 2030 zu entwickeln.

3. Leuchtturmprojekt: Plusenergieschule

Der Bau einer Schule im Plusenergiestandard, bei dem durch den Einsatz Erneuerbarer Energien (z.B. PV) mehr Energie erzeugt als verbraucht wird stellt ein „Leuchtturmprojekt“ für eine zukunftsweisende

Architektur dar. Eine Machbarkeitsstudie dieser Art hatte die Agenda 21 schon im Rahmen des Klimaschutzprogramms Garching 2010 für das WHG erfolgreich beantragt [5], er wurde dann aber nicht weiterverfolgt. Mit dem geplanten Neubau einer Grundschule in der Kommunikationszone ergibt sich für Garching eine neue Chance, ein solches Projekt zu realisieren.

Argumente für eine Plusenergieschule. Durch die vertragliche Weiterentwicklung der Klimaschutzziele in den letzten Jahren werden auch die Ansprüche an die Baustandards anspruchsvoller und verstärken die Argumente für den Plusenergiestandard. Wie im „Klimaschutzplan 2050“ der Bundesregierung ausgeführt, soll ab 2021 der „Niedrigstenergiestandard“ gelten und zum „klimaneutralen Standard“ weiterentwickelt werden, der bis 2050 nahezu vollständig im Immobilienbestand erreicht sein soll. Zur Unterstützung dieses Ziels sollen „Plusenergiegebäude“ gefördert werden (S.44 von [6]), die schließlich zum neuen Standard werden sollen. Die zusätzlich erzeugte Energie kann beispielsweise für Elektromobilität verwendet werden. Wichtig für die Beurteilung eines Baustandards ist auch die Gesamtenergiebilanz einschließlich der Baustoffe über seinen Lebenszyklus von ca. 50 Jahren. Bei dieser Betrachtung hat nur das Plusenergiegebäude die Möglichkeit, eine neutrale Bilanz zu erreichen, nicht aber ein Haus mit herkömmlicher Bauweise, vorallem zeigt der Baustoff Holz positive Eigenschaften, wie uns von Dipl. Ing. Michael Keltsch (TUM) vermittelt wurde [7].

Plusenergieschule Diedorf. Die Diskussion in Garching wurde u.a. dadurch belebt, dass mittlerweile auch in Bayern eine Plusenergieschule eingeweiht wurde, nämlich 2015 in Diedorf, Nähe Augsburg. Die Schule wurde von Architekten der TUM in Holzbauweise errichtet, mit Unterstützung des ZAE, Garching. Warum sollte dann nicht auch in der Universitätsstadt Garching eine solche Schule gebaut werden können? Zur weiteren Klärung dieser Frage hat Herr Bürgermeister Dr. Dietmar Gruchmann einen Besuch der Schule in Diedorf zuerst auf der 20-Jahrfeier der Agenda im Juli 2018 angekündigt und dann im November zur Besichtigung mit dem Stadtrat eingeladen. Durch die Schule führten der Schulleiter Günter Manhard, sowie einer der Architekten Prof. Florian Nagler. Der Schulleiter betonte die Zufriedenheit der Schüler und Lehrer mit dem Bauwerk; Störungen seien praktisch nicht aufgetreten, abgesehen von den routinemäßigen Wartungen. Die Steuerung der Technik wird jetzt von einem Hausmeister vorgenommen, eine spezialisierte Ausbildung sei nicht erforderlich. Der Architekt betonte, dass die Schule in einem sehr engen Zeitrahmen gebaut wurde und in verschiedenen Bereichen noch verbessert werden könnte, insbesondere die sehr voluminöse Lüftungsanlage. Bei einem Neubau in Garching kann deswegen von den Erfahrungen in Diedorf profitiert werden.

Zusammenfassung

Die Zielsetzungen sind dieselben wie in dem Agenda Bericht [2]. Die heutige Situation stellt sich so dar:

1. Der Bau einer neuen Schule im Plusenergiestandard, bei dem mehr Energie erzeugt als benötigt wird, stellt heute eine realistische Option dar; dies wurde auch deutlich bei einem Besuch der Plusenergieschule in Diedorf im November 2018. Durch ein solches Bauwerk kann Garching eine Vorreiterrolle für zukunftsfähiges Bauen übernehmen. Der Plusenergiestandard entspricht den langfristigen Erfordernissen eines klimaneutralen Bauens, wie es in internationalen und nationalen Programmen gefordert wird; sie ist heute noch keine zwingende Vorschrift, wird aber auch im Klimaschutzplan der Bundesregierung vorgesehen und unterstützt. Die Universitätsstadt Garching kann bei diesem Projekt von der Kompetenz der naheliegenden TUM und des ZAE profitieren, und auf deren Erfahrungen mit der Plusenergieschule in Diedorf aufbauen.

2. Neue Messungen des Garchinger Stromverbrauchs zeigen einen Anstieg um ca. 40% von 2009 bis 2016. Die Abdeckung durch Erneuerbare Energien beträgt 3%. Zur Interpretation ist es erforderlich,

den dominanten Anteil des Forschungscampus am Verbrauch getrennt zu ermitteln. Das Potential der Erneuerbaren Energien bei der Stromerzeugung wird auf 10-20% geschätzt und sollte soweit wie möglich entwickelt werden. Der Rest kann möglicherweise über den Landkreis oder die Stadt München bezogen werden.

3. Die Neubauten auf dem Campus werden ab 2018 mit PV Anlagen ausgestattet, insbesondere auch GALILEO nach einer Agenda Initiative. Bei Bestandsbauten gibt es noch keine Maßnahmen.

4. Die Tiefengeothermie stellt einen wichtigen Beitrag zur regenerativen Wärmeerzeugung Garchings dar. Allerdings kann mit der jetzigen Bohrung bei vollem Ausbau nur etwa 1/3 des heutigen Bedarfs abgedeckt werden. Für den weiteren Ausbau einer regenerativen Wärmeversorgung gibt es noch keinen definitiven Plan. Hilfe kann ein von der 29++ Initiative vorgesehener Energienutzungsplan bieten, wenn die nachfolgende Umsetzung organisatorisch sichergestellt wird, etwa durch Firmen wie EWG oder Stadtwerke, oder einen Beauftragten der Stadt. Gemeinschaftliche dezentrale Lösungen erscheinen attraktiv.

5. Die Aktualisierung der kommunalen Energieverbrauchswerte steht kurz vor dem Abschluss. Der Vergleich von 2017 mit dem 29++-Basisjahr 2010 zeigt einen deutlichen Rückgang der CO2 Emissionswerte um über 20%.

Quellenangaben

[1] Sitzung des Kreistages am 2.12.2016, https://muenchen.more-rubin1.de/sitzungen_top.php
Top 12, Anlage 3: „Erarbeitung einer Energievision 2.0 für den Landkreis München sowie eines Maßnahmenplans zu deren Umsetzung“; Anlage 4 „Detaillierte Maßnahmenbeschreibungen“.

[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 „Maßnahmenzenario Garching 2020“, s. z.B. Agenda Homepage, Dokumente.

[5] „Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Garching (2010), Werner-Heisenberg-Gymnasium“, Agenda Homepage, Dokumente.

[6] Klimaschutzplan 2050 , Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung, 14.11.2016.
http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf

[7] Dipl. Ing. Michael Keltsch (TUM), „Zukunft des Bauens: Niedrigst-, Passiv- und Plus-Energie-Haus“, Vortrag bei Agenda 21 und vhs, November 2017, Agenda Homepage, Aktuelles .