



Szenario für eine künftige Stromproduktion mit Erdgas

Zusammenfassung

- Ein Zurückstufen der Kernenergie bei der Stromproduktion bedingt den vermehrten Einsatz von Erdgas als Teil der Lösung. Dies erfordert auch eine Aktualisierung der klimapolitischen Ziele und einen Marschhalt bei der weiteren Elektrifizierung des Landes.
- Erdgas kann diese neue Rolle übernehmen, weil die Herausforderungen bezüglich Beschaffung, Leitungskapazitäten, Bauzeiten, Versorgungssicherheit und Klimaschutz bekannt und gelöst bzw. zeitgerecht lösbar sind.
- Erdgas ist komplementär zu den erneuerbaren Energien, weil es keine infrastrukturellen oder finanziellen Sachzwänge schafft, im Zeitablauf sehr flexibel einsetzbar ist und insbesondere die Leistung dann bringen kann, wenn andere Energien dazu nicht in der Lage sind (Windflaute, Dunkelheit, Spitzenzeiten).
- Aus Gründen der Effizienz, des Klimaschutzes und der Akzeptanz ist die Wärmekraftkopplung mit Erdgas den grossen Gaskombi-Kraftwerken vorzuziehen. Es wird allerdings nicht möglich sein, ganz ohne diese grossen Kraftwerke auszukommen.
- Die Politik und die Erdgas-Wirtschaft stehen vor der Aufgabe, ein umfassendes Massnahmen- und Förderprogramm für den Ausbau der Wärmekraftkopplung aller Grössenklassen zu entwickeln und zu lancieren.

Strategische Aspekte

1. Die Frage, in welchem Ausmass die Schweiz zukünftig auf Kernkraft setzen wird, ist eine politische, die von den demokratisch legitimierten Instanzen beantwortet werden muss. Die Erdgas-Wirtschaft stellt diesbezüglich keine Anträge.
2. Für den Fall einer teilweisen oder vollständigen Abkehr von der Kernenergie ist es unrealistisch, die gesamte dadurch wegfallende Energieproduktion mit einer einzigen alternativen Massnahme oder Technologie substituieren zu wollen. Da es kaum möglich und auch ökologisch nicht sinnvoll sein wird, zu wirtschaftlichen Bedingungen mehr (Atom-)Strom zu importieren¹ braucht es gleichzeitig:
 - zusätzliche Sparanstrengungen
 - eine weitere Steigerung der Energieeffizienz
 - alternative Primärenergiequellen.
3. Letztlich bewegt sich die aktuelle Energiepolitik in einem Dreieck, das es auszubalancieren gilt:
 - Risiken der Kernkraft bzw. die entsprechende gesellschaftliche Wahrnehmung
 - CO₂-Ausstoss kurz- und mittelfristig
 - Wohlstandsverluste durch hohe Preise und unsichere Versorgungslage beim Strom
4. Die bisherigen Klimaziele der Schweiz wurden in der stillschweigenden Annahme festgelegt, dass die Kernkraft bei der Stromproduktion eine wichtige Rolle spielt, womit in die-

¹ Jenseits der Angebots- und Marktüberlegungen ist auch das Engpass-Management an der Grenze durch Auktionen mit hohen Unsicherheiten und Kosten verbunden.

sem Energiesektor im Inland keine CO₂-Emissionen anfallen². Verändert man den Stellenwert der Kernkraft, so sind damit klimapolitische Implikationen verbunden, die es für die Zukunft zu berücksichtigen gilt.

5. Der Umstieg in eine kernenergie- und CO₂-freie Produktion der Elektrizität kann nur gelingen, wenn die erneuerbaren Quellen sukzessive möglichst wirtschaftlich erschlossen, aber parallel dazu nicht noch mehr Anwendungen in den Strombereich verlagert werden. Die weitere Elektrifizierung der Schweiz (durch Förderung von Elektrowärmepumpen oder Elektromobilität) darf erst dann wieder aufgenommen werden, wenn die Stromproduktion gemäss den politischen Vorgaben qualitativ und quantitativ im Griff ist und die Stromnetze der zu erwartenden Zusatzbelastung standhalten³.

Rolle von Erdgas

6. Die nachfolgenden Überlegungen gehen vom wahrscheinlichsten politischen Szenario aus: Die bestehenden Kernkraftwerke werden weiter bis zum Ablauf der vorgesehenen Laufzeit betrieben, hingegen werden in den kommenden zwei Jahrzehnten keine neuen Kernkraftwerke bewilligt.
 - Dies bedeutet, dass um das Jahr 2020 herum (Zielkorridor 2018 bis 2023) die Produktion von Mühleberg, Beznau I und II sowie die Langfristverträge mit französischen Kernkraftwerken substituiert werden müssen (rund 20% der heutigen Stromproduktion).
 - Weitere 20% der heutigen Stromproduktion müssten dann um das Jahr 2040 (Zielkorridor 2035 bis 2045) ersetzt werden, wenn Gösgen und Leibstadt vom Netz gehen.
7. Die Schweizer Erdgas-Wirtschaft ist in der Lage, bei Bedarf die Energielieferungen für einen zusätzlichen Teil der Stromproduktion zu übernehmen.
8. Das Schweizer Erdgas-Netz ist so dimensioniert, dass der Transport zusätzlicher Mengen keine relevanten Probleme verursacht. Allein die Transitgas-Leitung transportiert sechs Mal mehr Erdgas, als die Schweiz verbraucht. Rein physikalisch betrachtet ist der zusätzliche Erdgas-Import in die Schweiz schon heute kein Problem. Allfällige Verstärkungen regionaler Transportleitungen sowie der Bau von Zuleitungen lassen sich grundsätzlich in nützlicher Frist realisieren. Die Schweizer Erdgas-Wirtschaft hat in den vergangenen Jahren laufend das Netz ausgebaut, verstärkt und optimiert, um optimal auf die Bedürfnisse und die Nachfrage der Kunden einzugehen. Erdgas-Leitungen verlaufen unterirdisch und beeinträchtigen damit auch die Landschaft nicht.
9. Nicht zuletzt auch zur Sicherstellung ausreichender Schwungmasse wird es unerlässlich sein, einzelne (stromgeführte) Gaskombi-Kraftwerke zu realisieren. Deren Abwärme soll nach Möglichkeit genutzt werden, was jedoch jeweils deren Stromproduktion beeinträchtigt, da der elektrische Wirkungsgrad abnimmt. Der Schwerpunkt der Anstrengungen sollte daher auf der (wärmegeführten) Wärmekraftkopplung liegen. Diese ermöglicht sehr hohe Gesamtwirkungsgrade (und ist damit klimaschonender) und hat auch eine deutlich höhere soziale Akzeptanz als Grossanlagen.

² Bekanntlich werden unter dem Regime des Kyoto-Protokolls Stromimporte und die bei der Produktion der Brennstäbe anfallenden Emissionen nicht berücksichtigt, auch wenn dies sachlich nicht angemessen ist.

³ Nur ein Beispiel: In der Schweiz werden Geschirrspüler und Waschmaschinen systematisch ans Kaltwasser angeschlossen (obwohl alle modernen Geräte auch ans Warmwasser angeschlossen werden können). Damit erfolgt die Wassererwärmung mit Strom, was den grössten Teil des Energieverbrauchs dieser Geräte ausmacht. Verglichen mit einer Wärmeaufnahme über die Warmwasserproduktion des Gebäudes belastet dies die Netze übermässig und ist insbesondere im Vergleich zur solaren Warmwasseraufbereitung klimaschädlicher.

10. Im Gegensatz zur Kernkraft werden Erdgas-basierte Kraftwerke nicht in Bandlast, sondern in der Regel in Mittellast gefahren. Der Betrieb dieser Anlagen ist daher nicht auf eine Maximierung der Stromproduktion ausgerichtet, sondern auf die optimale Deckung von Nachfrageüberhängen. Damit kann ohne wirtschaftliche Nachteile dem Problem des hohen Importüberschusses beim Strom im Winter entgegengewirkt werden, ohne dass in den Sommermonaten ein Überangebot entsteht.

Erdgas und Erneuerbare

11. Gaskombi-Kraftwerke können im Gegensatz zu Kernkraftwerken ihre Stromproduktion rasch anpassen, ohne dass sich die Produktionskosten pro Energieeinheit stark verändern. Damit sind sie eine ideale Ergänzung zu unregelmässig produzierenden erneuerbaren Energien (wie Sonne und Wind).
12. WKK-Anlagen können sehr gut mit Holzkraftwerken und Kehrlichtverbrennungsanlagen kombiniert werden und binden somit diese erneuerbaren Energien effizient in die Strom- (und Wärme-)produktion ein.
13. Ein aktiv bewirtschaftetes Erdgas-Netz eröffnet interessante Perspektiven für grünen Strom:
- Dank vermehrtem Einsatz von Biogas kann die dezentrale Wärmekraftkopplung noch klimaschonender betrieben werden. Um dies zu unterstützen, hat der VSG 2010 ein privatwirtschaftliches Biogas-Förderprogramm lanciert, mit dem die Biogas-Produktion mittelfristig versechsfacht werden soll⁴.
 - In der Schweiz noch nicht umgesetzt ist die Biogas-Produktion aus Holz. Die Machbarkeit wurde mit einer Demonstrationsanlage in Güssing (Österreich) bewiesen, an welcher das PSI federführend mitwirkte⁵. Entscheidungsreife Projekte bestehen sowohl in der Deutsch- als auch in der Westschweiz, wurden jedoch aufgrund der ungünstigen Rahmenbedingungen sistiert.
 - In Deutschland bereits in der Erprobung ist die Speicherung von überschüssiger Energie aus Sonne und Wind, welche aus Gründen der Spannungshaltung nicht ins Stromnetz eingespeist werden kann („Wind- und Sonnengas“). Die Schweizer Erdgas-Wirtschaft hat kürzlich ein entsprechendes Projekt mit der Agentur für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz AEE in Angriff genommen⁶. Entsprechende Konzepte sind auch im Bereich Mobilität in Arbeit⁷.
14. Da bei den Gesamtkosten von Gaskombi-Kraftwerken die Initialinvestition relativ wenig ins Gewicht fällt, lassen sich diese auch relativ rasch abschreiben. Sobald mehr erneuerbare Energie zur Verfügung steht, können diese Kraftwerke rasch ausser Betrieb genommen werden, ohne dass grössere ökonomische Probleme entstehen. Nach Rückbau eines Gaskombi-Kraftwerkes ist das Gelände sofort wieder für eine alternative Verwendung einsetzbar, es verbleiben keine Altlasten. Das gleiche gilt natürlich erst recht für die Wärmekraftkopplung. Weil der Einsatz von Erdgas keine (auch keine finanziellen) Sachzwänge schafft, ist es die ideale Transitionslösung im Hinblick auf eine allenfalls vollständig erneuerbare Energiezukunft.

⁴ Die Finanzierung erfolgt durch die Erdgas-Wirtschaft mit jährlichen Beiträgen von gegen CHF 3 Mio.

⁵ Die entsprechenden Arbeiten wurden unter anderem auch vom Verband der Schweizerischen Gasindustrie finanziell unterstützt.

⁶ Die Methanisierung des aus diesem Prozess resultierenden „Syngas“ erfolgt nach den gleichen Prinzipien wie beim Syngas aus Holz.

⁷ Siehe Projekt „Audi Balanced Mobility“ (Tages-Anzeiger vom 17. Mai 2011).

Versorgungssicherheit

15. Bis heute gibt es in der Schweiz keine nennenswerten Erdgasvorkommen. Deshalb wird Erdgas grösstenteils aus Förderquellen in politisch und wirtschaftlich stabilen Ländern und von potenten, verlässlichen Produzenten- bzw. Liefergesellschaften beschafft.
16. Rund zwei Drittel des heutigen Schweizer Erdgas-Bedarfs werden aus Westeuropa (EU plus Norwegen) importiert. Dank einer konsequenten Diversifikation gewährleistet die Schweizer Erdgas-Wirtschaft eine sichere Versorgung des Landes. Noch nie kam es in der Schweiz zu irgendwelchen Versorgungsengpässen oder Lieferunterbrüchen mit Erdgas.
17. Dank neuer Fördertechnologien haben sich die globalen Erdgas-Reserven in den letzten Jahren auf 200 bis 250 Jahre vervielfacht. Die USA, bisher grosser Erdgas-Importeur, ist mittlerweile autark und zum grössten Erdgas-Produzenten der Welt aufgestiegen. Damit ist auf Jahre hinaus ein sehr grosses Erdgas-Angebot sichergestellt. Neue Förderländer, die zunehmenden Schiffstransporte von verflüssigtem Erdgas (LNG) sowie neue Pipelines⁸ sorgen dafür, dass wichtige Förder- oder Transitländer geopolitisch weniger Einfluss haben.
18. Selbst wenn man vom auf Jahre absehbaren Überangebot absieht, ist die Versorgungslage der Schweiz mit Erdgas ausgezeichnet. Insbesondere auch weil eine wichtige Transitleitung durch unser Land führt und die Schweiz im engmaschigen europäischen Netz nahe an den grössten Gasspeichern des Kontinents liegt. Dank zahlreichen Grosskunden, die bei Bedarf auf Öl umstellen können, ist die Versorgungssicherheit mit Erdgas zusätzlich gewährleistet. Im Hinblick auf ein deutlich stärkeres Engagement bei der Stromproduktion könnte eine staatsvertragliche Regelung mit Nachbarländern und/oder der EU die Situation allenfalls noch weiter verbessern.
19. Durch die langfristigen Lieferverträge profitieren die Schweizer Erdgas-Importeure auch von den Speicherkapazitäten ihrer Vorlieferanten.

Kapazitäten

20. Eine erste Analyse durch Swissgas hat ergeben, dass schon heute allein über Wallbach (Einspeisepunkt Transitgas an deutscher Grenze) 1,5 GW von insgesamt 22 GW an fester Exit-Kapazität aus Deutschland nicht genutzt werden. Allerdings sind sie durch andere Marktplayer bereits gebucht. Die Auswirkungen der neuen Regelung in Deutschland betreffend Freisetzung von vertraglichen Engpässen bleiben abzuwarten. In Rodersdorf (französische Grenze) dürfte rund 1 GW (von ca. 10 GW) feste Exit-Kapazität buchbar sein. Zudem besteht auch die Möglichkeit, Erdgas an den Eingangspunkten Wallbach und Rodersdorf von Marktteilnehmern mit Exit-Kapazitäten zu übernehmen. Dabei wird der Preis von der aktuellen Situation an den entsprechenden Märkten abhängig sein.
21. Für die Stromproduktion mit Erdgas sind auf der Transitgas-Leitung schon heute Kapazitäten in der Grössenordnung des Verbrauchs von 2 bis 3 Gaskombi-Kraftwerken vorhanden. Aufgrund der bereits beschlossenen Ausbaupläne (u.a. Reverse Flow auf der Transitgas) können für alle sinnvollen Szenarien zeitgerechte Lösungen erreicht werden.
22. Die regionalen Netze in der Schweiz sind gut vermascht und verfügen grundsätzlich über genügend Kapazität. Bedingt durch die Standortwahl könnten allenfalls örtliche Netzverstärkungen notwendig werden.

⁸ Die Nordstream-Leitung (Russland – Deutschland via Ostsee) wird noch dieses Jahr in Betrieb gehen. Das Dispatching (Betriebsleitung) für diese Leitung erfolgt übrigens von Zug aus.

Klimaschutz

23. Es versteht sich von selbst, dass das Ziel der CO₂-Reduktion der Schweiz nicht aufgegeben werden soll. Daher ist nach Wegen zu suchen, die rund 4 Mio. Tonnen CO₂ zu kompensieren, welche durch die zusätzliche Stromproduktion mit Erdgas entstehen.
24. Eine ganze Reihe von Kompensationsmassnahmen können auf der Basis von Erdgas-Anwendungen erreicht werden:
- Ölheizungen werden durch (stromproduzierende) Gasheizungen substituiert (-25% CO₂).
 - klassische und stromproduzierende Erdgas-Heizungen und Blockheizkraftwerke werden flankierend mit Biogas betrieben (-100% CO₂).
 - Motorfahrzeuge fahren statt mit Benzin mit Erdgas und Biogas (-33% CO₂).
- 2009 lag der fossile Anteil am Energieverbrauch der Schweiz bei rund zwei Dritteln. Erdgas hat am fossilen Verbrauch des Landes einen Anteil von 18%. Bereits mit diesem Anteil führt die Substitution von Erdölprodukten durch Erdgas zu einer jährlichen Einsparung von 2.5 Mio. t CO₂. Auch wenn Erdölprodukte nicht in allen Bereichen mit Erdgas substituierbar sind⁹, so bleibt doch festzuhalten, dass hier noch ein sehr grosses Potenzial an CO₂-Reduktionen zur Verfügung steht, das kurz- und mittelfristig zu wirtschaftlichen Bedingungen erschlossen werden kann.
25. Es wird jedoch nicht möglich sein, gleichzeitig die Kernkraft auslaufen zu lassen und die CO₂-Emissionen im Inland im vorgesehenen Umfang und Zeitplan zu reduzieren, ohne dramatische volkswirtschaftliche Schäden zu verursachen. Es ist daher zwingend, dass das Parlament auf den noch vor Fukushima gefällten Entscheid zurückkommt, im Rahmen des CO₂-Gesetzes auf einer ausschliesslichen CO₂-Reduktion im Inland zu bestehen.

Umsetzung

26. Die Politik muss eine konkrete Strategie für die künftige Stromproduktion und entsprechende Rahmenbedingungen schaffen. Andernfalls wird die Energiewirtschaft keine namhaften Investitionen beschliessen. Dazu gehört insbesondere:
- Abkehr von einer 100%-Inlandkompensation beim CO₂-Gesetz (und damit zurück zum internationalen „Kyoto-Standard“)
 - Keine staatliche Förderung von Massnahmen und Programmen, welche zusätzliche Stromnachfrage auslösen
 - Griffige Förderinstrumente für grosse und kleine WKK-Anlagen, wie sie auch in Deutschland sehr erfolgreich eingesetzt werden. Aufgrund der Kompetenzverteilung stehen dabei Empfehlungen oder Leitlinien für die Kantone im Vordergrund, die z.B. im Rahmen der Energiedirektoren-Konferenz zu entwickeln wären.
 - Verzicht auf für WKK-Anlagen prohibitive Regelungen in lufthygienischer und sonstiger Hinsicht. Dabei sind gleichermassen Bund (Regeln) und Kantone (Anwendung) angesprochen.
 - Abbau administrativer Hindernisse gegen den Import von Biogas
27. Die Erdgas-Wirtschaft
- erarbeitet ein Versorgungskonzept für mögliche Standorte von Gaskombikraftwerken, beinhaltend notwendige Leitungsverstärkungen, Handling auf Ebene Netzbetrieb und Beschaffung respektive Durchleitung sowie Versorgungssicherheit.

⁹ z.B. Randregionen ohne Erdgas-Netz, Flugtreibstoffe etc.

- engagiert sich für die Realisierung kleinerer, mit KVA u.ä. kombinierten Gaskombi-Kraftwerken.
- verstärkt ihre Marktanstrengungen hinsichtlich WKK und fördert die stromproduzierende Heizung durch ein brancheninternes Innovations- und Förderprogramm.
- beteiligt sich aktiv an der Konzeption und Umsetzung zusätzlicher Kompensationsmassnahmen für Gaskombikraftwerke, welche die spezifischen klimarelevanten Vorteile von Erd- und Biogas nutzen.
- setzt sich weiterhin mit namhaften finanziellen Mitteln für die Förderung der Biogaseinspeisung ein.

Szenario

28. Das fachlich optimale Szenario für eine nachhaltige und wirtschaftlich verträgliche Stromproduktion ohne Kernkraft lässt sich mit dem Einsatz von Erdgas wie folgt realisieren:
- Grundsätzlich sollen sämtliche vorhandenen Wärmesenken ausgenutzt werden, um Lösungen mit Wärmekraftkopplung zu realisieren. Neue Produkte wie stromproduzierende Heizungen und Brennstoffzellen lassen dies bis auf Ebene Haushalt zu.
 - In einer ersten Phase (Zielkorridor 2018 – 2023) gilt es, bei Bedarf die drei älteren Kernkraftwerke sowie die Stromverträge mit Frankreich zu substituieren. Hier werden die Anstrengungen für mehr erneuerbare Energie, Sparen und Effizienzsteigerung noch verhältnismässig wenig Wirkung zeigen. Daher wird Erdgas einen bedeutenden Teil der Stromproduktion leisten müssen. Das von der Erdgas-Wirtschaft entwickelte Szenario geht von einem Erdgas-Anteil von 57% am zu substituierenden Strombedarf aus. Wichtiger noch ist, dass Erdgas 93% der Produktion im Höchstlastmonat Januar abdecken müsste.
 - In einer zweiten Phase (Zielkorridor 2035 – 2045) gilt es, bei Bedarf die beiden jüngeren Kernkraftwerke zu ersetzen. Hier ist davon auszugehen, dass deutlich weniger Einsatz von Erdgas erforderlich sein wird. Das Szenario der Erdgas-Wirtschaft geht von einem Anteil von nunmehr einem Drittel (Januar: 53%) aus.
29. Das vorgelegte Szenario hat folgende wesentlichen Vorteile:
- Das WKK-Programm würde nicht nur die Stromproduktion erhöhen, sondern könnte auch dazu dienen, viele veraltete Heizanlagen (Heizöl und Erdgas) zu wirtschaftlich vernünftigen Bedingungen rasch auf einen sehr guten Stand bezüglich Emissionen und CO₂ zu bringen.
 - Die Gaskombi-Kraftwerke lassen sich zeitnah am Bedarf erstellen, so dass sichergestellt ist, dass sie keine erneuerbaren Energien verdrängen. Sie eignen sich aufgrund ihrer Modularität sehr gut, um Schwankungen beim Stromertrag aus Sonne und Wind auszugleichen.
 - Das Szenario lässt sich im bestehenden Infrastruktur-Bestand relativ kostengünstig realisieren, da das Erdgas-Verteilnetz nicht zusätzlich ausgebaut werden muss.
 - Die Zunahme der Zahl von WKK-Anlagen forciert auch die Anpassung der Stromnetze an dezentrale Einspeisungen, wie sie auch zunehmend für erneuerbare Energien erforderlich sind, um alle Potenziale verbrauchsnahe ausschöpfen zu können.

Grundlagen

Das vorliegende Szenario basiert auf folgenden Grundlagen:

- Vorschau 2006 des VSE (2006)
- Energieperspektiven des Bundes (2007)
- Resultate der AG GuD von Swissgas (2007)
- Potenzialstudie von V3E (2010)
- Aktualisierung AG GuD von Swissgas (2011)
- WKK-Umfrage bei den Mitgliedern des VSG (2011)

Dieses Dokument wurde am 13. Mai 2011 im VR Swissgas und am 17. Mai 2011 im VR VSG behandelt und verabschiedet.

Anhang: Mengengerüst Erdgas-Szenario

Zürich, 17.5.11 /hh

Erdgas als Alternative zur Kernenergie

Zielkorridor 2018 - 2023

Technologie/Typus	Status	Anzahl Anlagen	Leistung in MW_el/ Anlage	Leistung in MW_el total	Energie in GWh_el JAHR	Energie in GWh_el JANUAR	Jahres-betriebs-stunden	Wirkungs-grad (nur für Strom)	Zusätzliches Erdgas in GWh	Mio. t CO2
Mühleberg, Beznau I & II			k.A.	1'103	8'824	794	8'000			
Kernkraft-Importverträge			k.A.	1'140	9'120	821	8'000			
Total zu substituieren				2'243	17'944	1'615				
GUD		2	400	800	4'000	576	5'000	58%	6'897	1.4
Grossanlagen		15	50	750	3'750	540	5'000	55%	6'818	1.4
Grosse BHKW		500	0.3	150	600	108	4'000	35%	830 *)	0.2
Mini BHKW		16'000	0.01	160	480	115	3'000	35%	664 *)	0.1
Stromerzeugende Heizung	ab 2012	120'000	0.0015	180	900	130	5'000	30%	1'246 *)	0.2
Brennstoffzellen	ab 2015	55'000	0.001	55	440	40	8'000	55%	609 *)	0.1
Total Erdgas 1. Stufe				2'095	10'170	1'508			17'064	3.4
Anteil Erdgas 1. Stufe an Substitution					57%	93%				

Zielkorridor 2035 - 2045

Technologie/Typus	Status	Anzahl Anlagen	Leistung in MW_el/ Anlage	Leistung in MW_el total	Energie in GWh_el JAHR	Energie in GWh_el JANUAR	Jahres-betriebs-stunden	Wirkungs-grad (nur für Strom)	Zusätzliches Erdgas in GWh	Mio. t CO2
Gösgen		1	970	970	8'072	698	8'322			
Leibstadt		1	1190	1'190	8'773	857	7'372			
Total zu substituieren				2'160	16'845	1'555				
Zusätzliche GUD		3	400	1'200	6'000	864	5'000	58%	10'345	2.1
Total Erdgas 2. Stufe				1'200	6'000	864			10'345	2.1
Anteil Erdgas 2. Stufe an Substitution					36%	56%				
Anteil Erdgas 1. + 2. Stufe (Total)					46%	75%				

*) Ohne Anteil am Erdgas, der parallel zur Stromproduktion in Form von Wärme genutzt wird.

Grosse BHKW	ab 100 kW bis 5 MW el Leistung
Mini BHKW	ab 5 kW bis 100 kW el Leistung
Stromerzeugende Heizung	1 kW bis 5 kW el Leistung
Brennstoffzellen	1 kW el Leistung

Einfamilienhäuser in erdgas-versorgten Gebieten	600'000
Zweifamilienhäuser in erdgas-versorgten Gebieten	90'000
Aktuelle Erneuerungsrate Erdgasheizungen / Jahr	18'000
Mögliche Erneuerungsrate Erdgasheizungen / Jahr	25'000