

Szenarien und Forderungen der GRÜNEN zu einem klima- und naturfreundlichen Atomausstieg

Ausgangslage

Seit der Atom-Katastrophe in Fukushima ist einer breiten Mehrheit der Bevölkerung in der Schweiz klar, dass die Risiken der Atomkraft auch in einem hochindustrialisierten Land nicht genügend kontrolliert werden können. Das nur schon dadurch untragbare Risiko wird noch grösser, je älter die AKW sind. Deshalb sollen AKW nach Ende ihrer Lebensdauer von 40 Jahren, spätestens nach 45 Jahren abgestellt werden, wie dies die Atomausstiegsinitiative der Grünen verlangt. Gleichzeitig müssen die Treibhausgasemissionen zum Schutz des Klimas in der Schweiz bis 2050 auf 1 Tonne CO₂ pro Kopf gesenkt werden. Dies ist eine Herausforderung für den Energie- und insbesondere Stromsektor.

Nachdem vergangenes Jahr Regierung und Parlament im Grundsatz beschlossen hatten, keine neuen AKW in der Schweiz mehr zuzulassen und somit den Atomausstieg der Schweiz einläuteten, präsentierte die zuständige Bundesrätin Doris Leuthard am 18. März 2012 die Eckpunkte der Energiestrategie 2050 des Bundesrates zur Umsetzung dieser Energiewende. Im Herbst 2012 beginnt dazu das Vernehmlassungsverfahren zu den Gesetzesanpassungen, welche gemäss Plänen des Bundesrates im Frühjahr 2013 dem Parlament in einer Botschaft beantragt werden. Geht es nach dem Willen des Bundesrates, werden die Beschlüsse zur Energiewende Anfang 2015 in Kraft treten.

Der Atomausstieg und die Energiewende sind zentrale Forderungen der Grünen. Dazu haben sie die beiden Volksinitiativen für eine Grüne Wirtschaft und für den geordneten Ausstieg aus der Atomenergie lanciert. Während die erste Initiative auf die Reduktion des ökologischen Fussabdruckes auf einen Planeten abzielt, verlangt die zweite Initiative den raschen Ersatz der bestehenden AKW durch Einsparungen, Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Zusammen bilden sie die Grundlage für einen klima- und naturfreundlichen Ausstieg aus der Atomenergie: den „Grünen Atomausstieg“.

Um auf den politischen Prozess vorbereitet zu sein und insbesondere eine fundierte und im Vorstand abgestützte Stellungnahme zur Energiestrategie 2050 des Bundesrates im Rahmen des Vernehmlassungsverfahrens abzugeben, haben die Grünen eine eigene Energiestrategie erarbeitet, welche die Stossrichtung zur nachhaltigen Energiewende aufzeigt, Herausforderungen identifiziert und Lösungen präsentiert.

Einleitung

Mit diesem Bericht zeigen die Grünen auf, wie die Energiewende rechtzeitig und umwelt- und insbesondere klimafreundlich umgesetzt werden kann und welche Massnahmen dazu dienen können.

Im ersten Teil werden zwei grüne Szenarien für die Energieversorgung der Schweiz bis 2050 beschrieben. Im zweiten Teil werden die dafür notwendigen Massnahmen erläutert und jenen des Bundesrats gegenübergestellt. Der Bericht bietet damit die Grundlage für eine

41 vertiefte Auseinandersetzung mit der Energiestrategie 2050 des Bundes und für die
42 Vernehmlassungsantwort der Grünen.

43 Da viele für das Energiesystem wichtige technologische und gesellschaftliche Parameter
44 einer beträchtlichen Unsicherheit und einem raschen Wandel unterliegen, ist diese
45 Stellungnahme als eine Momentaufnahme zu begreifen, welche regelmäßig überarbeitet und
46 erweitert werden muss.

47 **Atomausstieg und Klimaschutz sind machbar**

48 **Szenarien**

49 Es wurden zwei Szenarien entwickelt, welche aufzeigen, wie die AKW in der Schweiz
50 gemäss Atomausstiegs-Initiative der Grünen vom Netz genommen und gleichzeitig die CO₂-
51 Emissionen kontinuierlich bis 2050 auf das von der Initiative für eine Grüne Wirtschaft
52 geforderte global verträgliche Mass von 1 Tonne CO₂ pro Kopf und Jahr reduziert werden
53 können. Das eine Szenario basiert auf technologischen Anpassungen sowie einer
54 grundlegenden Veränderung (Absenkung) der Nachfrage. Das andere Szenario setzt
55 hauptsächlich auf Technologie und geht davon aus, dass es nicht gelingt, die
56 Stromnachfrage zu senken. Beide Szenarien haben je nach Perspektive ihre Vor- und
57 Nachteile. Beide Szenarien können realisiert werden.
58 Folgende Prämissen liegen den Szenarien zu Grunde:

- 59 - **Atomausstieg und Reduktion der CO₂-Emissionen** gemäss grünen Initiativen werden
60 ermöglicht.
- 61 - Es werden bezüglich Stromproduktion **nur heute zur Verfügung stehende**
62 **Technologien** berücksichtigt (z.B. kein Strom aus Geothermie). Damit sind die
63 Szenarien langfristig eher defensiv. Mit entsprechenden technologischen Entwicklungen
64 kann sich aber natürlich die Ausgangslage für nachhaltige Energiewende verbessern.
65 Diese Einschränkung begründet sich dadurch, dass die Szenarien möglichst glaubwürdig
66 sein sollen und so nicht als utopisch verworfen werden können. Es wird eine
67 gleichbleibende **Selbstversorgung mit Strom** im Sommer wie im Winter sichergestellt
68 (insgesamt resultiert eine deutliche Abnahme der Auslandabhängigkeit bei der
69 Energieversorgung).

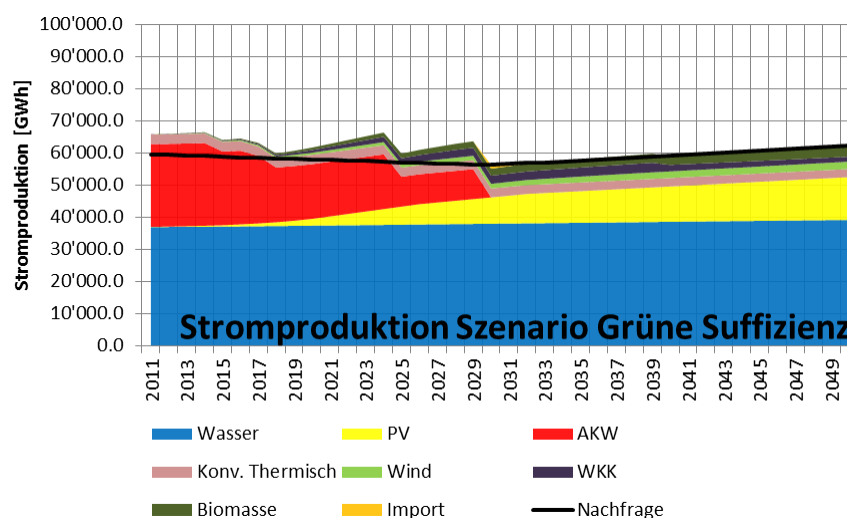
70 Im Rahmen dieser Annahmen wurden folgende zwei Szenarien entwickelt:

71 **Suffizienz (Arbeitstitel):** Das Suffizienz-Szenario setzt wie das weiter unten beschriebene
72 Technologie-Szenario auf Energieeffizienz und Erneuerbare. Zusätzlich wird aber auch von
73 grösseren gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Veränderungen sowie einem Wandel im
74 Verhalten der Individuen ausgegangen:

75

76

Abbildung 1



77

78 Beim Suffizienz-Szenario wird davon ausgegangen, dass es gelingt, die Menschen von einer
 79 leichteren, weniger auf Konsummaximierung orientierten Lebensweise zu begeistern und
 80 Zwänge und Anreize zur Verschwendung zu eliminieren. Dieses Szenario orientiert sich an
 81 der Reduktion des ökologischen Fussabdruckes. Dass dies nicht eine geminderte, sondern
 82 eine höhere Lebensqualität bedeuten kann, wurde verschiedentlich aufgezeigt.¹ Dank
 83 Verbrauchsreduktion müssen weniger Produktionskapazitäten erstellt und der Gegensatz
 84 zwischen Schützen und Nutzen gemildert oder gar überwunden werden. In diesem Szenario
 85 wird etwa eine Trendwende in der Mobilität erreicht. Dank gegenüber dem Technik-Szenario
 86 noch besserer Raumplanung und der Abstimmung von Freizeit-, Arbeits- und Wohnort sowie
 87 der Förderung autofreier Siedlungen und Heimarbeit nimmt die Gesamtmobilität ab.
 88 Autofreie Siedlungen und innere Verdichtung erlauben zudem eine stärkere Verlagerung von
 89 der individuellen auf die energie-, aber auch platzsparende öffentliche und sanfte Mobilität zu
 90 Fuss und mit dem Velo. Die Wohnflächenverbrauch nimmt ausserdem nicht weiter zu, und
 91 für den winterlichen Stromverbrauch noch entscheidender: Die Gebäude werden etwas
 92 weniger stark geheizt, womit der Stromverbrauch für Wärmepumpen tiefer ausfällt.

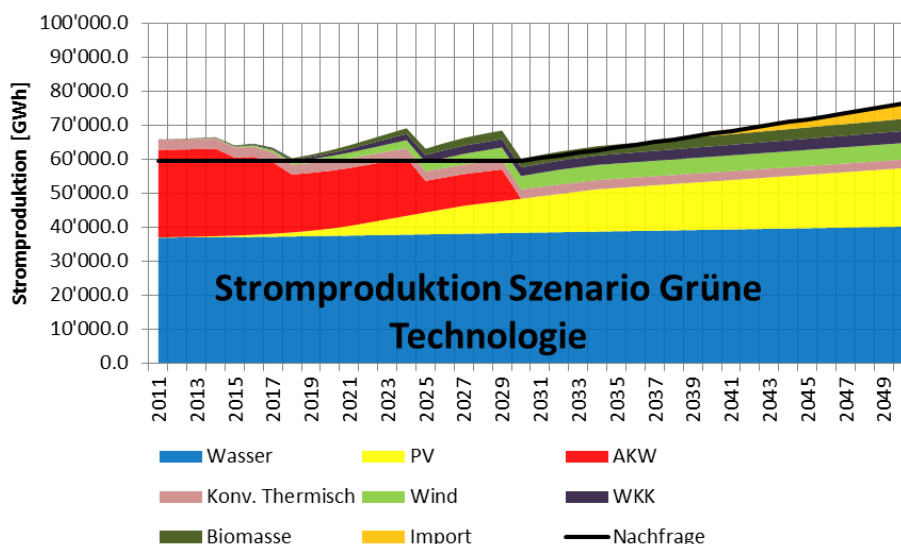
93 **Technologie (Arbeitstitel):** Das Technologie-Szenario setzt auf zwei Strategien:
 94 Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Durch konsequenten Einsatz der
 95 Energieeffizienz-Technologien soll der Gesamtenergieverbrauch halbiert werden. Neue
 96 Gebäude werden energiepositiv, die energetische Sanierung von Gebäuden wird verbessert
 97 und die Sanierungsrate beschleunigt.

98

99

Abbildung 2

¹ Green Change – Strategien zur Glücksmaximierung, 2010, Bastien Girod.



100

101 Der motorisierte Verkehr wird teilweise auf ÖV verlagert, vor allem aber durch
 102 Elektromobilität ersetzt. Kleinere, leichtere und viel effizientere Elektrofahrzeuge verringern
 103 nicht nur Energieverbrauch und CO₂-Emissionen. Auch Luftverschmutzung und Lärm werden
 104 damit drastisch reduziert.

105 Da mit der Erhöhung der Effizienz eine Substitution von fossiler Energie mit Strom
 106 (Wärmepumpen, ÖV, Elektromobilität) einhergeht, bleibt der Stromverbrauch trotz forcierter
 107 Stromeffizienz bis etwa 2030 konstant. Danach führt der beschleunigte Umstieg auf
 108 elektrische Mobilität (ÖV und Elektrofahrzeuge) zu einer Zunahme des Stromverbrauchs.

109 In diesem Szenario wird nur von wenig Verhaltensänderungen ausgegangen. Entweder, weil
 110 diese nicht gewollt sind oder weil die Verhaltensänderungen trotz politischen Massnahmen
 111 nicht herbeigeführt werden konnten. Mit diesem Szenario soll gezeigt werden, wie auch bei
 112 einer Zunahme des Stromverbrauchs der Atomausstieg und die Klimaziele erfüllt werden.
 113 Auch wenn dieses Szenario nur wenig gesellschaftliche und wirtschaftliche Veränderung
 114 beinhaltet im Sinne einer Reduktion des Verbrauchs, so ist die Akzeptanz gegenüber
 115 Technologien wichtig. Der höhere Stromverbrauch bedingt eine höhere Stromproduktion. Vor
 116 allem für die winterliche Stromversorgung sind deshalb mehr Windkraftanlagen, freistehende
 117 Solaranlagen in den alpinen Regionen sowie Erhöhung von Staumauern notwendig.

118 Abbildungen 1 und 2 zeigen die Entwicklung der Stromnachfrage und –versorgung von 2011
 119 bis 2050 auf. Tabelle 1 zeigt detailliert auf wie sich die Stromproduktion in den beiden
 120 Szenarien verändert.

121

122

123 **Tabelle 1:** Stromproduktion 2025 und 2050 in TWh in beiden Grünen Szenarien.

124

	Technologie 2025	Technologie 2050	Suffizienz 2025	Suffizienz 2050
Wasser	38.0	40.2	37.7	39.2
PV	6.4	17.2	5.6	13.3
Wind	2.6	4.8	1.0	2.3
Wärme-Kraft- Koppelung	2.1	3.6	1.8	1.5

WKK				
Biomasse	1.8	3.5	1.5	3.3
Summe EE neu	14.0	32.6	10.7	22.7
Konv. Thermisch	2.8	2.5	2.8	2.5
Import	-0.3	4.6	-2.0	0.0
AKW	9.3	0.0	9.3	0.0
Summe	63.1	76.4	59.8	62.2
Verbrauch	63.4	76.4	57.7	62.2

125

126 Der wichtigste Unterschied zwischen den beiden Szenarien für die Stromversorgung ist,
 127 dass im Suffizienz-Szenario der tiefere Stromverbrauch den Bedarf für die Produktion neuer
 128 erneuerbarer Energien reduziert. Die Herausforderungen für die Energiewende bleiben
 129 jedoch grundsätzlich ähnlich.

130 **Veränderung des Stromversorgungssystem**

131 Da Wind- und vor allem Sonnenenergie unregelmässig anfallen, sind grundlegende
 132 Veränderungen des Stromversorgungssystems notwendig, um die Versorgungssicherheit
 133 jederzeit zu gewährleisten. Die beiden zentralen Herausforderungen sind:

- 134 - Intelligente und leistungsfähige Netze: Ohne leistungsfähiges Netz besteht mittelfristig
 135 die Gefahr, dass Photovoltaikanlagen bei hoher Sonneneinstrahlung oder
 136 Windkraftanlagen bei windigem Wetter abgestellt werden müssen, da die Netze die
 137 Spitzenleistung nicht aufnehmen können. Zudem wird sich in Zukunft der Lastfluss an
 138 sonnigen Tagen ändern, wenn die Haushalte dank ihrer Solaranlagen zu Produzenten
 139 werden. Darauf sind viele Netze noch nicht vorbereitet. In erster Linie sind die
 140 Verteilnetze so zu gestalten, dass Strom aus lokaler Produktion auch lokal verbraucht
 141 wird.
- 142 - Ausgleichskapazität: Ein hoher Anteil von Wind- und Solarstrom bedingt
 143 Ausgleichskapazitäten, damit auch in der Nacht sowie in Wochen mit wenig Wind und
 144 Sonne genügend Strom bereitgestellt werden kann. Dazu sind auch
 145 Hochspannungsleitungen für den Transport über weite Strecken nötig.

146 Dank technischem Fortschritt (Machbarkeit von unterirdischen Leitungen auf allen
 147 Spannungsebenen) sowie sehr schlechter Koordination in der Vergangenheit, ist eine
 148 Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Netze möglich, ohne oberirdisch netto Leitungen
 149 auszubauen.

150 Die notwendige Ausgleichskapazität (Stunden- bis Wochenausgleich) kann im Technologie-
 151 Szenario bis 2030 mit bestehenden und in Bau befindlichen Wasserspeicher- und
 152 Pumpspeicherkraftwerken gewährleistet werden, im Suffizienz-Szenario aufgrund der
 153 geringeren Solarstromproduktion gar bis 2050. Ob es ab 2030 weitere Ausgleichskapazitäten
 154 braucht, kann heute nicht beurteilt werden, weil noch nicht klar ist, welchen Beitrag in
 155 Zukunft dezentrale Technologien, wie die Flexibilisierung des Verbrauchs sowie die neuen
 156 Speichertechnologien zum Ausgleich leisten können. Die grösste Herausforderung besteht
 157 jedoch im saisonalen Ausgleich.

158 **Winterliche Stromversorgung**

159 Trotz Umsetzung der Energie- und Stromeffizienz wird auch in Zukunft der Stromverbrauch
 160 im Winter grösser sein als im Sommer. Ausserdem produziert Solarstrom, insbesondere
 161 jener auf Hausdächern im Mittelland, im Dezember etwa 20% der Leistung, welche im
 162 Sommer produziert wird. Wenn die europäischen Nachbarländer ihren starken Ausbau der
 163 Windenergie fortsetzen, könnte es in der EU zu einem Stromüberschuss im Winter kommen.
 164 In diesem Fall könnte die Schweiz im Winter Strom aus Windenergie importieren. Doch auch
 165 in der EU ist der Stromverbrauch im Winter höher und es ist zu befürchten, dass in den
 166 nächsten Jahrzehnten weiterhin Gas- und Kohlekraftwerke im Winter für genügend Strom in
 167 der EU sorgen werden. Deshalb ist es für den Klimaschutz wichtig, die Saisonalität des
 168 Stromverbrauchs zu reduzieren. Dazu bestehen folgende Massnahmen:

- 169 - Mehr und grössere Wärmespeicher: Die traditionellen Elektroheizungen enorme
 170 Stromverschwender. Allerdings ist es gerade in alten Gebäuden nicht immer möglich auf
 171 erneuerbare Energien zurückzugreifen. Um Treibhausgasemissionen zu vermeiden,
 172 sollen elektrisch betriebene Heizungen zulässige sein, solange es sich um effiziente
 173 Wärmepumpen handelt. Wärmepumpen in Kombination mit grossen Speichern, auch in
 174 der Erde verlegt, bringen Wirkungsgrade von 4 bis 7. Die verstärkte Verwendung solcher
 175 Systeme könnte den Stromverbrauch im Winter um einige TWh senken.
- 176 - Wärme-Kraft-Kopplung (WKK): WKK sind ideal, um die Saisonalität des Solarstroms
 177 auszugleichen. Aufgrund des Klimaschutzes können diese aber nur mit Biogas betrieben
 178 werden. Das zusätzliche Biomasse Potential liegt in der Schweiz etwa bei 3,5 TWh.
- 179 - Windkraft in der Schweiz: Wind produziert im Winter und bei schlechtem Wetter mehr
 180 Strom und ist damit eine gute Ergänzung für Solarstrom. Auf der KEV-Warteliste sind
 181 bereits 4 TWh Windanlagen verzeichnet. Durch Beschleunigung der Verfahren könnten
 182 diese bis 2035 realisiert werden.
- 183 - Photovoltaik in den Bergen: In den Bergen ist aufgrund der geringeren Bewölkung im
 184 Winter sowie der Reflexion durch den Schnee die Sonneneinstrahlung im Winter höher.
 185 Durch die Produktion von 2-3 TWh mit solchen Anlagen lässt sich die Saisonalität des
 186 Solarstroms reduzieren.
- 187 - Speicherseen: Der Bau- und Ausbau von Speicherseen erlaubt die Verlagerung der
 188 Stromproduktion in den Winter. Aufgrund der oft irreversiblen Beeinträchtigung der
 189 Landschaft solcher Anlagen wird hier jedoch nur eine Erhöhung um 2 TWh
 190 angenommen.

191 Insbesondere die letzten drei Optionen sind bei den Grünen nicht unumstritten. Wenn sich
 192 aber in Zukunft abzeichnet, dass diese notwendig sind, um Gaskraftwerke für den
 193 saisonalen Ausgleich zu vermeiden, so sind die Grünen bereit auch diese Optionen zu
 194 diskutieren. Dabei ist eine Priorisierung zu Gunsten des Natur- und Landschaftsschutzes
 195 vorzunehmen. Dazu ist eine gute Koordination der Standorte für Windanlagen wichtig, um
 196 die Belastung für Natur und Landschaft tief zu halten. Photovoltaik-Anlagen sind in erster
 197 Linie in bereits technisch belasteten Landschaften wie auf Industrieflächen,
 198 Lawinengebieten, Stauseen zu realisieren. Bezüglich Speicherseen ist die
 199 Mauererhöhung dem Bau neuer Seen vorzuziehen, da damit intakte Landschaften geschont
 200 werden. Voraussetzung für die Zustimmung zu letzterer Option ist aber ein verbindlicher
 201 Ausbaupfad für den Solarstrom, da sonst die Notwendigkeit nicht gegeben ist.

202 Im Suffizienz-Szenario reduziert der tiefere Stromverbrauch den Bedarf für die Produktion
 203 neuer erneuerbarer Energien – auch im Winter. Damit reduziert sich auch der saisonale

204 Ausgleichbedarf, womit Konflikte mit dem Landschafts- und Naturschutz aufgrund von
205 Freiflächen PV-Anlagen oder Staumauererhöhungen reduziert werden.

206 **Wirtschaftlicher Nutzen**

207 Nicht unerwähnt dürfen die positiven Effekte für die Wirtschaft bleiben. Die
208 Effizienzmassnahmen und der Ausbau der Erneuerbaren führen zu hohen Investitionen im
209 Inland und schaffen eine grosse Anzahl lokal verankerter, sinnvoller und deshalb auch sozial
210 wertvoller Arbeitsplätze. Im Gegensatz zur heutigen Energiewirtschaft verbleibt in Zukunft ein
211 viel grösserer Anteil der Ausgaben für die Energie (2010: rund 30 Mrd. Fr. / Jahr, Tendenz
212 steigend) im Inland, statt grösstenteils in erdölreiche Gegenden abzufließen. Insgesamt
213 dürften sich die Kosten der Energiewende gemäss Abschätzungen der Grünen in der
214 Grössenordnung von 100 Mrd. Fr. bewegen (etwa 2 Mrd. Fr. jährlich).

215 Diese Kosten sind aber in Relation zu den jährlichen Ausgaben für die Energie und dem
216 schweizerischen BIP von ca. 500 Mrd. Fr. zu setzen. Zudem fördert die Energiewende ganz
217 im Sinne der Grünen Wirtschaft Innovationen für umweltfreundliche und energieeffiziente
218 Technologien, welche dazu beitragen, dass lokale und regionale Firmen auf dem global stark
219 wachsenden Cleantech-Markt wettbewerbsfähig sind. Gleichzeitig wird die heute
220 ausgeprägte Auslandabhängigkeit stark reduziert.

221 **Notwendige Massnahmen für den klimafreundlichen Atomausstieg**

222 Die vom Bundesrat am 18. April 2012 dargelegten Massnahmen sind zum grössten Teil ein
223 Schritt in die richtige Richtung. Für einen rechtzeitigen Ausstieg aus der Atomenergie ohne
224 Bau von Gaskraftwerken reichen die Massnahmen jedoch nicht aus. Insbesondere folgende
225 Instrumente müssen verstärkt werden und dienen als Eckpfeiler für die
226 Vernehmlassungsantwort der Grünen:

- 227 - **Ökologische Steuerreform:** Die ökologische Steuerreform ist nicht nur zu prüfen,
228 sondern bis 2020 umzusetzen. Die Initiative für eine Grüne Wirtschaft schafft die dazu
229 nötige verfassungsrechtliche Grundlage. Es ist eine Abgabe auf Strom zu erheben,
230 welche analog zur CO₂-Abgabe auf Heizöl, einerseits zur Finanzierung der
231 Stromeffizienz und erneuerbaren Energien verwendet wird, andererseits an die Haushalte
232 zurück verteilt wird und so stromsparende Haushalte und Unternehmen unterstützt.
233 Damit wird ein dauerhafter Anreiz für Energieeffizienz, erneuerbare Energieproduktion
234 und Strom- und Energiesparen geschaffen.
- 235 - **Effizienz:** Die geplanten Anreize für die Energieeffizienz sind ungenügend. Neubauten
236 müssen bis 2020 energiepositiv sein. Das Gebäudesanierungsprogramm muss weiter
237 aufgestockt werden. Die CO₂-Emissionen der Personenwagen sind bis 2030 auf 40g/km
238 zu senken. Und die wettbewerbliche Ausschreibung für Stromeffizienz ist soweit zu
239 erhöhen, dass die Vermeidung einer kWh gleich stark unterstützt wird, wie deren
240 Produktion. Dies kann auch über ein sogenanntes Decoupling-Model oder ein Bonus-
241 Malus-System erreicht werden, welches Anreize für Stromversorgungsunternehmen
242 schafft, in die Stromeffizienz zu investieren.
- 243 - **Erneuerbare:** Die Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) für muss entdeckt
244 werden. Der Bundesrat will bis 2020 die KEV nur auf 1,2 Rappen pro kWh steigen
245 lassen, was klar ungenügend ist. Zum Vergleich: Heute beträgt diese in Deutschland
246 bereits 6,8 Rappen pro kWh.
- 247 - **Nachfrage:**
 - 248 a. Flexibilisierung des Verbrauchs: Durch Anpassung der Stromtarife sowie
249 intelligente Netze ist die Flexibilisierung des Verbrauchs zu fördern.

250 b. Die Rahmenbedingungen sind so zu verändern, damit ein höherer Anreiz für eine
251 Reduktion der Stromnachfrage durch Verhaltensänderungen besteht. Dazu ist
252 insbesondere in der Raumplanung stärker zu verdichten, in der Verkehrspolitik
253 die (Umwelt-) Kostenwahrheit umzusetzen und Teilzeit Jobs zu fördern.

254

255

Verabschiedet von der Geschäftsleitung zuhanden des Vorstandes am 28. Juni 2012