CARNOT-COURNOT NETZWERK
für Politikberatung in Technik und Wirtschaft

Atomausstiegsinitiative (AAI): Volkswirtschaftliche und ökologische Kosten

Bernd Schips, Silvio Borner, Hans Rentsch, Hans Achermann,
Emanuel Höhener, Markus Saurer

1 Zusammenfassung und Folgerungen

Am 27. November 2016 entscheiden die Stimmbürger über die „Volksinitiative für den geordneten Atomausstieg in der Schweiz" (Atomausstiegsinitiative oder AAI). Eine Annahme dieser Initiative hätte zur Folge, dass sich sowohl die Struktur der inländischen Stromerzeugung (Produktionsmix) als auch die Zusammensetzung gelieferten Stroms (Liefermix) dramatisch verändern würde. Bereits 2017 müssten die drei Kernkraftwerke (KKW) Beznau I und II sowie Mühleberg vom Netz. Das KKW Gösgen dürfte nur noch bis 2024 und das KKW Leibstadt bis 2029 Strom erzeugen. Damit müssten bei weiterhin steigendem Stromkonsum für gut ein Drittel der inländischen Stromnachfrage Ersatzlösungen gefunden werden. Die Herausforderungen, Risiken und Kosten des massiven Systemumbaus, der bei Annahme der AAI in kurzer Zeit notwendig würde, lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Befürworter der AAI gehen davon aus, dass die ausfallende KKW-Stromproduktion von etwa 26 TWh mit drei Massnahmenpaketen ersetzt werden kann: Durch eine Steigerung der Energieeffizienz, mit Energiesparmassnahmen und durch den forcierten Ausbau der auf neue erneuerbare Energieträger (nEE: (Sonneneinstrahlung, Windkraft, Biomasse und Erdwärme) setzenden Stromerzeugungsanlagen.

- Ausreichende Stromverbrauchsreduktionen durch Effizienzverbesserungen und Sparmassnahmen sind unrealistisch. Die Stromnachfrage wird in den kommenden Jahren nach allen Prognosen weiter zunehmen, da vermehrt fossile Energieträger durch den Einsatz elektrisch betriebener Anlagen substituiert werden sollen.

- 2015 haben nEE-Anlagen nur 4,3% zur inländischen Stromerzeugung beigetragen (Sonne 1,7%, Wind 0,2%, Biomasse 2,4%). Auch nach der Erhöhung des Netzzuschlags zur Finanzierung der kostendeckenden Einspeisevergütung und einer eventuellen Fortführung der Förderung neuer Anlagen über das Jahr 2021 hinaus,

werden die zur Verfügung stehenden Mittel bei weitem nicht ausreichen, um den Zubau der theoretisch erforderlichen Photovoltaik- und Windkraft-Anlagen usw. zu finanzieren. Aber selbst wenn man das realisieren könnte, wäre die Versorgung noch nicht gesichert, weil der volle Ersatz von Bandenergie der KKW durch volatile Quellen im Jahresverlauf nicht möglich ist.

- Die knappen Zeiträume, um den massiven Umbau der Stromversorgung zu realisieren, würden in dieser Zeit kaum zu finanzierende unrealistisch hohe Investitionen erfordern. Der Bau neuer Stromerzeugungsanlagen mit den für die Versorgungssicherheit ausreichenden Kapazitäten benötigt, unabhängig von der jeweils gewählten Technik, viele Jahre bis Jahrzehnte. Zudem ist bei einem solchen Umbau mit grossen Verzögerungen zu rechnen, da der von den Initianten geforderte Zubau von Stromerzeugungsanlagen mit neuen erneuerbaren Energieträgern (nEE) hohe Umweltlasten mit sich bringt und mit Rechtsmitteln sowie politisch bekämpft würde.

- Der Ersatzbedarf könnte deshalb in grossem Umfang nur mit Stromimporten befriedigt werden. Schon bisher musste die Schweiz in den Wintermonaten Strom importieren. Die zusätzlich notwendigen Importe setzen jedoch den Abschluss neuer Liefervereinbarungen voraus, deren Zustandekommen angesichts der sich ab dem Winterhalbjahr 2025/2026 abzeichnenden und praktisch europaweiten saisonalen Versorgungsengpässen keinesfalls als gesichert betrachtet werden darf.

- Die Systemkosten einer witterungsabhängigen Stromerzeugung mit PV- und Windkraft-Anlagen und fluktuierender Einspeisung sind wesentlich höher als bei den konventionellen, regelbaren Kraftwerken. Die hohen Systemkosten ergeben sich aus den Kosten für die Sicherstellung der Netzstabilität, für die Reserve- bzw. Backup-Kapazitäten, für die Netzanbindung der dezentralen Stromerzeugungsanlagen und den Netzausbau im In- und Ausland (Stromimporte) sowie für die zur Speicherung des Stroms erforderlichen Anlagen (Pumpspeicherwerke, Batterien usw.).

- Die Initianten der AAI argumentieren, dass die KKW aufgrund der aktuellen Entwicklungen auf dem europäischen Strommarkt nicht mehr rentabel betrieben werden können und deshalb stillgelegt werden sollten. Aber nicht nur die Rentabilität der KKW, sondern auch diejenige vieler Wasserkraftwerke und von Gas- oder GuD-Anlagen ist beim gegenwärtigen Strompreis nicht mehr gegeben. Eine Stilllegung der KKW vor Ende ihrer technischen Lebensdauer ist aus betriebswirtschaftlicher Sicht nicht vertretbar. Solange die laufenden Erträge die laufenden Betriebskosten übersteigen, führen auch die aktuell niedrigen Strompreise zu positiven De-

ckungsbeiträgen, besonders bei Anlagen mit hohen fixen und tiefen variablen Kosten (KKW und Wasserkraft). Erholen sich bei einem Weiterbetrieb der KKW die Strompreise vom heutigen extrem tiefen Niveau, verbessert sich die Rentabilität der Anlagen.

- Muss ein KKW stillgelegt werden, bevor es vollständig abgeschrieben ist, wird der vorhandene Restwert vernichtet. Die KKW können daher zu Recht eine Entschädigung für die Investitionen verlangen, die sie im Vertrauen auf die zuvor genehmigte Betriebsdauer getätigt hatten. Axpo hat in diesem Zusammenhang für seine KKW-Beteiligungen bereits von Forderungen von 4,1 Mrd. Franken gesprochen.

- Die auf eine politisch gewollte Stilllegung der KKW zurückgehenden betriebswirtschaftlichen Verluste verursachen auch volkswirtschaftliche Verluste, weil dadurch auf Wertschöpfungen verzichtet werden müsste, die netto betrachtet einen höheren Ertrag abwerfen als eine vorgezogene, aus technischer Sicht nicht notwendige Abschaltung.

- Zunehmende Versorgungsengpässe erhöhen die Gefahr einer zwangsweisen Abschaltung der Stromversorgung in einer Region. Die Kosten eines einzigen „Blackout" werden auf 2 bis 4 Mrd. Franken geschätzt und der volkswirtschaftliche Schaden eines Strommangels in einer Grössenordnung von etwa 30% der üblichen Nachfrage während der Wintermonate wird mit weit über 100 Mrd. CHF beziffert.

- Die geschätzten notwendigen Stromimporte würden zum durchschnittlichen Strommix der Lieferländer einen hohen Anteil an Kohlestrom enthalten. Damit würde sich die CO_2-Bilanz der Schweiz bei einer rein nationalen Betrachtung um Dutzende Mio. Tonnen CO_2 verschlechtern. Dies könnte nur dadurch umgangen werden, indem der CO_2-begrenzende Mechanismus des EU-Emissionshandelssystems («cap and trade») beansprucht und politisch akzeptiert würde.

- Der massive Systemumbau bei Annahme der AAI hat tendenziell unsoziale und volkswirtschaftlich unerwünschte Verteilungswirkungen. Die vielen Kleinkunden und KMU würden mit direkt oder indirekt und intransparent mit den zusätzlichen Kosten belaste.

2 Ausgangslage und Aufgabenstellung

Auch nach einer langen und intensiven öffentlichen Debatte sind die Stimmbürger über die tatsächlichen Auswirkungen einer Annahme der am 27. November 2016 zur Abstim-

mung gelangenden AAI schlecht informiert. Es fehlt in der Bevölkerung vor allem an Wissen über die Bedeutung der verschiedenen technischen Möglichkeiten zur Stromerzeugung und -speicherung für eine auch künftig sichere Versorgung des Landes mit elektrischer Energie. Das mangelnde Verständnis für die Konsequenzen eines raschen Atomausstiegs hängt einerseits mit der Komplexität der Materie zusammen. Anderseits werden aber in der emotional aufgeladenen Abstimmungspropaganda verbreitete Vorurteile über die Risiken der Kernkraft und über die ökologischen, ja sogar über die ökonomischen Vorteile eines forcierten Umstiegs auf erneuerbare Energien zementiert. Die Initianten verstehen es, die offenbar latente Skepsis der Bevölkerung gegenüber grosstechnischen Anlagen auszunützen.

An diesen Vorurteilen ist die Energiepolitik des Bundesrats nicht unschuldig. Nach Fukushima verkündete das Regierungskollegium ohne vertiefte Abklärungen und ohne jegliche politische Debatte eine Energiewende. Diese Wende enthielt unter dem Einfluss der damaligen Stimmung in der Bevölkerung und in den Medien als zentrales Element nicht nur den Ausstieg aus den vorhandenen Kernkraftwerken, sondern gleich auch noch ein Verbot von Rahmenbewilligungen für Kernkraftwerke künftiger Technologie. So steht es heute im vom Parlament verabschiedeten revidierten Energiegesetz als erstem Teil der Energiestrategie 2050 (ES2050). Weder für den Ausstieg aus der Kernkraft noch für ein solches Technologieverbot lieferten die politischen Behörden jemals eine sachlich fundierte Begründung, geschweige denn eine nachvollziehbare Kosten- und Nutzenanalyse. Vielmehr verstärkte man zur Schaffung von Akzeptanz einfach den in der Öffentlichkeit vorherrschenden Eindruck, „Atomstrom" sei grundsätzlich etwas Schlechtes, sowie diffuse Gefühle von nicht beherrschbaren Risiken. Nur in scheinbar paradoxer Weise mussten Regierung und Verwaltung im Abstimmungskampf gegen die AAI dann aber immer wieder einräumen, dass die schweizerischen KKW dank höchster Sicherheitsstandards und ständiger Erneuerungsinvestitionen die weltweit sichersten Anlagen seien, was auch von internationalen Energiebehörden bestätigt wird.

Angesichts der grossen Wissensdefizite und vorgefassten Meinungen hat diese Studie zum Ziel, die wichtigsten Folgen der AAI übersichtsmässig und in verständlicher Form darzustellen. Die grössten und zugleich folgenschwersten Informationslücken betreffen die drohenden massiven volkswirtschaftlichen Kosten eines überstürzten Kernkraftausstiegs mit unweigerlich und unverzüglich massiv reduzierter Versorgungssicherheit und die geradezu grotesken ökologischen Folgen, welche die unvermeidlichen höheren Stromimporte nach sich ziehen.

Im nächsten Kapitel geben wir zuerst einen Überblick über die wichtigsten Aspekte der Stromversorgung und die wesentlichen Fakten und Zusammenhänge, die oft schon rein technisch-ökonomisch gegeben sind und keinesfalls durch politisches Wunschdenken

ausser Kraft gesetzt werden können. Danach gehen wir in einem weiteren Kapitel zunächst kritisch auf die drei im Initiativtext vorgeschlagenen Massnahmen ein, die dazu beitragen sollen, die wegfallenden Produktionskapazitäten der KKW zu ersetzen. Anschliessend stellen wir im letzten Kapitel möglichst konkret und die volkswirtschaftlichen und ökologischen Kosten des raschen Ausstiegs aus der Kernkraft gemäss AAI dar.

3 Grundsätzliches zur Stromversorgung im Zusammenhang mit der AAI

3.1 Gefährdung eines wirtschaftlich und ökologisch optimalen Systems der Stromversorgung

Die Schweiz verfügte bisher über eines der weltweit sichersten, umweltfreundlichsten und zugleich wirtschaftlichsten Systeme der Stromversorgung. Mit fast 60 Prozent Wasserkraft und gegen 40 Prozent Kernkraft ist die einheimische Stromproduktion weitgehend CO_2-frei. Zudem sind der Landverschleiss und die Umweltbelastung dank hoher Energiedichte dieser Technologien minim. Auch dank leicht regulierbarer Pumpspeicher- und Flusskraftwerke konnte eine sehr hohe Versorgungssicherheit stets gewährleistet werden. In Defizitphasen, vor allem im Winter, halfen auch Stromimporte aus langfristigen Lieferverträgen, die fehlende Eigenproduktion zu ergänzen. Jetzt könnte ein einziger Volksentscheid am Abstimmungswochenende vom 27. November dieses weltweit vorbildliche System zum Einsturz bringen, weil in sehr kurzer Zeit ein gutes Drittel der planbaren inländischen Versorgung stillgelegt werden müsste.

Die Produktion von Waren und Dienstleistungen und deren Konsum benötigen elektrische Energie in ausreichender Menge und zuverlässig im Sekundentakt über das ganze Jahr hinweg, an jedem Tag und in jeder Nacht – und zwar zu Preisen, die eine international wettbewerbsfähige Produktion ermöglichen. Die Erfüllung dieser Anforderung entspricht unserer bisherigen Erfahrung von Versorgungssicherheit in der Schweiz. Kann hingegen diese für die Produktion von Waren und Dienstleistungen und den Konsum erforderliche Stromversorgung nicht mehr vollumfänglich und stetig (lückenlos) gewährleistet werden, führt dies zu massiven volkswirtschaftlichen Kosten, die von den Unternehmen und letzten Endes besonders von den Konsumenten zu tragen sind.

Entscheidend für die Versorgungssicherheit ist die Stabilität des Netzes. Diese ist gegeben, wenn sich Stromeinspeisung (Produktion, Angebot) und -ausspeisung (Nachfrage) bis auf sehr kleine Abweichungen zu jeder Zeit decken. Grösseres Überangebot oder grössere Übernachfrage führen hingegen innert Sekundenbruchteilen zum Netzzusammenbruch (Blackout), sofern sie nicht durch massive Regelungsinterventionen durch das Netzmanagement ausgeglichen werden können. In dieser Beziehung bringen besonders die neuen

erneuerbaren Energien Photovoltaik (PV) und Windenergie (Wind) zwei kritische Nachteile mit sich, die mit zunehmendem Anteil dieser Energiequellen an der Einspeisung im Netz überproportional an Bedeutung gewinnen: (1) stark kurzzeitig (Minuten, Stunden, Tage) fluktuierende Einspeisung mit riesigem Puffer- und Speicherbedarf und (2) schwache Durchschnittsleistung im Winterhalbjahr. Demgegenüber liefern KKW stetig Strom (Bandenergie). Sollen also KKW durch PV und Wind ersetzt werden, dann können Netzstabilität und Versorgungssicherheit nur gewährleistet werden, indem auch massiv in Puffer und Speicher investiert wird oder andere flexible Quellen die Schwankungen von PV und Wind ausgleichen (Backup). Die dezentrale Produktion durch die neuen Erneuerbaren erfordert zudem erhebliche quantitative und qualitative Netzausbauten. Der Ersatz von KKW durch PV und Wind kann nicht einfach durch den Bau solcher Anlagen sichergestellt werden, sondern erfordert hohe weitere Investitionen und führt dementsprechend zu hohen systemischen Zusatzkosten. Für Netzausbauten wird zudem viel Zeit benötigt – es geht hierbei eher um Jahrzehnte als um Jahre!

Aus diesen Gründen sind aus heutiger Sicht weniger die Jahre nach 2035 oder gar 2050 kritisch, die im Hinblick auf technologische Fortschritte jenseits strategischer oder gar planerischer Relevanz liegen, sondern vielmehr die 2020er-Jahre, für die wir schon heute Lösungen nicht nur andenken, sondern umsetzen müssen. Die AAI will die KKW in einem Zeithorizont abschalten, für den wir die nötigen Ersatzmassnahmen unmöglich vornehmen können. Sie macht die Schweiz dadurch in weit grösserem Masse von Stromimporten abhängig als dies heute der Fall ist, dies in einem internationalen energie- und gesamtpolitischen Umfeld, in welchem die Verfügbarkeit von Stromimporten nicht mehr als gesichert betrachtet werden kann.

Daraus folgt, dass mit der Annahme der AAI die Versorgungssicherheit in Hinsicht auf Mengen und Preise in der Schweiz besonders für die 2020er Jahre (ab Abschaltung der ersten KKW bereits 2017 gemäss Initiative) massiv gefährdet wäre. Während dies die Haushalte unmittelbar nach der Abstimmung noch kaum kümmern dürfte, würde diese Unsicherheit unverzüglich in die Planungen der strombenötigenden Unternehmen einfliessen. Vorausschauende Standortverlagerungen und Outsourcing von Produktionsprozessen ins Ausland dürften die Folge sein. (Vgl. auch Kapitel 5.)

3.2 Enorme Marktverzerrungen durch die subventionierte Förderung von EE

Das von den Befürwortern der AAI vorgetragene Argument, dass die KKW aufgrund der aktuellen Entwicklungen auf dem europäischen Strommarkt nicht mehr rentabel betrieben werden können und auch deshalb so rasch wie möglich stillgelegt werden sollten, ist falsch. Nicht nur die Rentabilität der KKW, sondern auch die der Wasserkraftwerke und der Gas- oder GuD-Anlagen zur Stromerzeugung wird durch den gegenwärtigen Preiszerfall erheblich beeinträchtigt. Mit dem aktuellen Grosshandelspreis zwischen 3 und 4

Rappen pro KWh können meistens nur noch Kohlekraftwerke ihre Vollkosten decken. Ausgerechnet diese „schmutzigsten" Werke profitieren vom Strompreiszerfall, von weltweit fallenden Kohlepreisen und – besonders stossend - auch von zu niedrigen Preisen für die CO_2-Emissionen (EU-Zertifikatshandel). In Bayern musste gegenüber dieser "Schmutzkonkurrenz" sogar ein eben erst erstelltes, ökologisch optimiertes Gaskraftwerk der neuesten Generation stillgelegt werden bzw. konnte seinen Betrieb gar nie richtig aufnehmen.

Diese Marktverzerrungen sind also politisch bedingt. Sie beruhen hauptursächlich auf temporären Überschussangeboten als Folge massiv subventionierter Stromerzeugung aus Photovoltaik (PV)- und Windkraftanlagen mit Einspeisevorrang (gemäss Erneuerbare Energien Gesetz EEG in Deutschland oder Kostendeckende Einspeisevergütung KEV in der Schweiz u.ä. in anderen Ländern). Obwohl die Preise für Solarzellen und Windturbinen bereits deutlich gesunken sind, müssen Bau und Betrieb von PV- und Windkraftanlagen weiterhin subventioniert werden, auch dann, wenn diese Preissenkungstendenz bei der Hardware möglicherweise noch längere Zeit anhalten wird (bei den Kosten für die Installation dieser Anlagen gibt es keine solche Tendenz). Ohne finanzielle Zuschüsse und Priorität in der Einspeisung können diese Anlagen auf absehbare Zeit nie rentabel betrieben werden. Daran wird sich auch in Zukunft wenig ändern, weil weder die äusserst niedrige Energiedichte bei Wind und Sonne noch deren Betriebszeiten technisch verbessert werden können.

Aufgrund der in der Schweiz herrschenden Witterungsbedingungen betragen die durchschnittlich möglichen Volllaststunden für PV-Anlagen nur rund 10%, für Windkraft-Anlagen nur 17% der jährlich möglichen Betriebsstunden. Um die über das Jahr hinweg zur Substitution des von KKW erzeugten Stroms benötigte Strommenge produzieren zu können, müsste deshalb die Leistung der PV- und Windkraft-Anlagen gegenüber den KKW um Faktoren überdimensioniert werden. Mangels Speichermöglichkeiten ergeben sich dadurch bei Sonnenschein und guten Windbedingungen unvermeidlich riesige Stromüberschüsse, welche die Handelspreise gegen Null oder sogar darunter fallen lassen. Erst nach der für 2021 vorgesehenen Beendigung der KEV für neue Anlagen wird der schweizerische Beitrag zur Marktverzerrung entfallen (die bis dahin geschlossenen Verträge laufen jedoch bis zum Ende der Vertragsdauer noch weiter). Ohne Förderung dürfte sich das Tempo beim Zubau neuer PV- und Windkraft-Anlagen jedoch verlangsamen; selbst ein Stillstand ist nicht auszuschliessen. Der Verweis auf den Rückstau der Gesuche ist nur der Beweis dafür, wie attraktiv die Subventioen für die privilegierten Empfänger sind, und eben nicht dafür, dass wir noch mehr fördern sollten.

4 Unrealistische Annahmen der Promotoren der AAI

Die AAI verlangt, dass die KKW erheblich früher vom Netz genommen werden als es die ebenfalls riskante und ambitionierte ES 2050 vorsieht. Würde die Initiative angenommen, müssten schon 2017 die drei KKW von Beznau I und II sowie Mühleberg vom Netz. Das KKW in Gösgen dürfte noch bis 2024 und das KKW in Leibstadt noch bis 2029 Strom erzeugen. Damit würde innert weniger Jahre gut ein Drittel der inländischen Stromnachfrage nicht mehr durch Kernkraft gedeckt werden können. Die Befürworter der AAI gehen davon aus, dass in diesem Zeithorizont darauf vollständig und schadlos verzichtet werden könne, weil für die jetzt allenfalls noch ungelösten Probleme noch rechtzeitig effiziente Lösungen gefunden würden. Bei nüchterner Betrachtung zeigt es sich jedoch, dass der Zeitplan schon allein zur Stilllegung der KKW völlig unrealistisch ist, ein zeitgerechter Ersatz dieser Werke durch andere Anlagen im Inland nicht möglich ist und zu erheblichen Versorgungsengpässen und zu hohen betriebs- und volkswirtschaftlichen Kosten führen würde.

Nach einer Stilllegung der gegenwärtig aktiven KKW entsteht unverzüglich die von den Ausstiegsbefürwortern heruntergespielte Versorgungslücke. Und dieses Problem wird über längere Zeit – also auch mittel- bis längerfristig erhebliche Schwierigkeiten und grosse Kosten mit sich bringen. Trotzdem wird der breiten Öffentlichkeit im vorgeschlagenen Verfassungsartikel der Initiative die irreführende Botschaft vermittelt, dass mit drei Massnahmenpaketen diese Lücke geschlossen werden könne: Mit Förderung der Energieeffizienz, Energiesparmassnahmen und einem forcierte Umstieg auf erneuerbare Energieträger (nEE).

4.1 Förderung der Energieeffizienz

Beim Stromverbrauch ist davon auszugehen, dass Unternehmen aus wirtschaftlichen Gründen (Wettbewerb) ihre Effizienzpotenziale laufend bestmöglich ausgenützt haben. Gerade bei energieintensiven Unternehmen sind keine grossen Einsparpotenziale zu erwarten. Gewisse Effizienzsteigerungen sind in den privaten Haushalten möglich, die allerdings nur rund ein Drittel des Stromkonsums ausmachen. Zudem lehrt uns hier die praktische Erfahrung vom Vorhandensein erheblicher „rebound effects": Effizienzsteigerungen führen zu Einsparungen, die das Budget und das Gewissen entlasten, aber oft zu höherem Mengenkonsum führen (zweiter Kühlschrank, zweiter TV mit Grossbildschirm, Klimaanlage).

Staatlich erzwungene Effizienzmassnahmen sind oft bei näherem Hinsehen nicht effizient, sondern stellen faktisch Rationierungen dar (andernfalls wären auch gar keine Zwangs- oder Fördermassnahmen nötig). Jedenfalls sind neben den finanziellen staatlichen und privaten Aufwendungen für "Effizienz"massnahmen auch Komfort- und andere

Nutzeneinbussen und verminderte Wahlfreiheit in Betracht zu ziehen, die sich aber nur schwer in Geldwerten beziffern lassen. Hinzu kommen Bürokratiekosten und Kosten der Unternehmen und Haushalte zur Umsetzung der Massnahmen (Beratung, Planung, Bewilligungsverfahren, Kontrollen u.dgl. mehr).

Selbst bei stagnierender Wirtschaft und Bevölkerung wären die Effizienzerwartungen der Promotoren der AAI weit übertrieben. Doch sogar wenn im Durchschnitt eine spürbare Verminderung der Stromnachfrage der einzelnen Haushalte und Unternehmen zu erzielen wäre, wird die Gesamtnachfrage mit dem Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum jedenfalls weiter ansteigen. Und da zudem aus umweltpolitischer Sicht die Elektrifizierung der Mobilität und andere Substitutionen von fossilen Energieträgern vorgenommen werden sollen, wird die Stromnachfrage nicht nur mit dem allgemeinen Wachstum zunehmen, sondern überproportional.

Alles in allem ist die durch die AAI drohende Versorgungslücke keinesfalls zu einem wesentlichen Teil mit Effizienzmassnahmen zu schliessen. Vielmehr manövriert uns diese Initiative in ein umweltpolitisches Dilemma: Der Ausstieg aus der Kernenergie verzögert oder verhindert die gewollte De-Karbonisierung von Wirtschaft und Gesellschaft. Die Initiative läuft der Klimapolitik zuwider.

4.2 Energiesparmassnahmen

Dieser Ansatz läuft auch unter dem Schlagwort „Suffizienz" zur Einschränkung des Verbrauchs. In Umfragen finden zwar viele Leute, man könnte gut auf einige Annehmlichkeiten verzichten, die zu Stromverbrauch führen, aber wenn es konkret wird, zeigt ihr Verhalten eine grosse Trägheit, d.h. ein Verharren im gewohnten Lebensstil. Ein „rebound effect" wirkt auch hier. Man spart an einem Ort, dafür hat man Mittel frei für anderes, was mit hoher Wahrscheinlichkeit wie heute fast alles auch Strom erfordert.

Hier kann man nur wiederholen, was unter 4.1 schon festgestellt wurde: Die Erwartungen der Promotoren der AAI sind weit übertrieben. Selbst mit spürbaren (durchschnittlichen) Energieeinsparungen wird die Gesamtstromnachfrage gemäss allen seriösen Prognosen weiter steigen. Die Versorgungslücke wird also allen Erwartungen nach auch seitens Stromnachfrage noch zunehmen.

Auch würde eine Nachfragelenkung via das vermeintliche Zaubermittel „Smart Grid" kaum eine wesentliche Anpassung der Nachfrage an das flatternde Angebot ergeben, weil zwei Drittel des Stroms im industriell-gewerblichen Sektor verbraucht werden (oft im 24 Stunden-Betrieb, um die teuren Maschinen voll auszulasten) und der Saison-Ausgleich erst recht illusionär bleibt.

4.3 Forcierter Aufbau der erneuerbaren Energien

Da die beiden oben kritisch beleuchteten Massnahmen zur Verminderung des Ersatzbedarfs kaum viel beitragen dürften und sich schliesslich die Schweiz auch weiter entwickeln will und wird, muss das Hauptgewicht der Systemanpassung auf den Ersatz der wegfallende KKW-Kapazität gelegt werden. Ob dabei die forcierte Förderung der erneuerbaren Energieträger die erfolgversprechende Strategie darstellt, ist mehr als zu bezweifeln. Auf jeden Fall führt sie zu enormen volkswirtschaftlichen und ökologischen Zusatzkosten.

Hier geht es weniger um den weiteren Ausbau der Wasserkraft, sondern vor allem um Stromerzeugungsanlagen der nEE Sonneneinstrahlung, Windkraft, Biomasse und Erdwärme. Biomasse und Erdwärme bieten den Vorteil, Grundlasten abdecken zu können (im Gegensatz zum "Flatterstrom" aus PV oder Wind, s. unten). Strom aus Biomasse ist allerdings teuer und muss deshalb auch bezuschusst werden. Zudem ist das Potenzial gering. Erdwärme hat dagegen durchaus erhebliches Potenzial, muss aber im Strategiequadranten mit grossem Fragezeichen angesiedelt werden. Die Technologie steckt noch in den Kinderschuhen, besonders was die kommerzielle Umsetzung anbelangt. Die Entwicklung braucht jedenfalls noch viel Zeit und Geld. Auf kurze und mittlere Sicht kommen somit vor allem PV und Windstrom in Frage. Die mit einem entsprechenden Umbau des bestehenden Kraftwerkparks entstehenden Probleme werden aber von den Promotoren des AAI schlicht unter den Teppich gekehrt, die da sind:

- Witterungsabhängige Stromerzeugung ("Flatterstrom");
- noch nicht vorhandene bzw. zu kostspielige Lösungen für die kurz- und längerfristige Speicherung von "Flatterstrom" zur Sicherung der Netzstabilität und damit der Versorgung;
- dringlicher, aber zeitraubender und enorm teurer Netzausbau im In- und Ausland, bei dem als Folge der dezentralen Stromproduktion nicht nur die Menge und Leistungsfähigkeit der Netze massiv gesteigert werden muss, sondern auch ihre Komplexität stark steigen wird;
- Versorgungs- und (ungelöste sowie undiskutierte!) Entsorgungsprobleme bei PV-Anlagen (stark toxische Abfälle, enorme Kubaturen);
- Massiver Flächenbedarf und Landschaftsverschandelung beim Bau sowie Emissionen und Immissionen beim Betrieb von Windmühlen;
- hoher Subventionsbedarf.

Die ES 2050 sieht vor, dass bis 2035 mit den neuen erneuerbaren Energieträgern 14.53 TWh und bis 2050 schliesslich 24.22 TWh Strom erzeugt werden. Selbst bei einer Fortführung der KEV über das derzeit noch geplante Ende im Jahr 2021 und mit der Erhöhung auf 2.3 Rappen pro KWh kann mit den dadurch verfügbar gemachten finanziellen Mitteln eine Stromerzeugung aus neuen erneuerbaren Energieträgern von bestenfalls nur 8.6 TWh erreicht werden (vgl. dazu Eduard Kiener, Entwicklung der Stromerzeugung aus neuen erneuerbaren Quellen: Zielerreichung unwahrscheinlich! August 2015). Diese Berechnung gilt für das Jahr 2035, also werden es im verkürzten Horizont der AAI bis 2029 noch weit weniger TWh sein.

Auch die mehr oder weniger nur erhofften Potenziale von Biomasse und Erdwärme zur Stromerzeugung werden mit Sicherheit in den Jahren bis 2029 noch nicht erschlossen sein. Der Ausbau der notwendigen Kapazitäten zum Ersatz der Leistung aller inländischen KKW bis 2029 ist daher schlicht und einfach nicht möglich.

Soweit KKW durch PV- und Windkraft-Anlagen ("Flatterstrom") ersetzt werden sollen, braucht es nicht nur ein Mehrfaches an installierter Leistung im Vergleich mit den KKW, sondern wie schon kurz erwähnt auch Technologien und Anlagen zur kurzfristigen und zur saisonalen Glättung des volatilen Stromangebots und den forcierten Netzausbau – letzteres nicht nur für die Dezentralisierung der Produktion im Inland, sondern zudem für Stromimporte auch im Ausland (z.B. in D von Nord nach Süd, dazu braucht es auch noch Transformatoren und andere Schnittstellenanlagen). Die Speichermöglichkeiten sind aus verschiedenen Gründen begrenzt. Die Realisierungschancen für den Bau neuer Speicherwerke für den Saisonausgleich (wie z.B. die Grande Dixence) sind aus technischen Gründen und aufgrund der Knappheit geeigneter Standorte sehr beschränkt – erst recht im kurzen Zeithorizont der AAI. Bei alternativen Technologien (Batterien, Power to Gas to Power u.a.) ergeben sich massive Leistungsverluste in der unumgänglichen Energieumwandlung (Thermodynamik) und sind deshalb noch nirgends wirtschaftlich tragbare Lösungen von ausreichender Leistungsfähigkeit in Sicht.

Ohne ausreichende und wirtschaftlich tragbare Speichermöglichkeiten ist der weitere – und erst recht der forcierte - Ausbau von PV- und Windkraft-Anlagen so gut wie wertlos bzw. massiv verlustträchtig – wie in Deutschland mit oft negativen Handelspreisen und abgeschalteten Anlagen bei gleichzeitig ständig steigenden Subventionen bereits zu sehen ist. Dies zeigt sich auch bei den besonders in Deutschland und Frankreich immer häufiger und kritischer werdenden Mangellagen im Winterhalbjahr (in der Zeit, in der ggf. auch die Schweiz mit der AAI einen sofort uns stark zunehmenden Importbedarf aufweisen würde! s. 4.4.).

4.4 Die sehr unsicheren Ersatzlösungen: Stromimporte und Gas-KW

Der von der AAI geforderte massive Zubau von nEE-Kapazitäten stösst also wie skizziert zwingend an unüberwindbare zeitliche, physikalisch-technische, wirtschaftliche und – nur scheinbar paradoxerweise - selbst ökologische Grenzen. Die Versorgungslücke könnte auf keinen Fall mittels Effizienzanstrengungen oder (freiwilligen) Suffizienzmassnahmen vermieden werden. Sie müsste über längere Zeit im Wesentlichen mit Stromimporten geschlossen werden. Doch die in absehbarer Zeit auslaufenden Verträge über die in Wintermonaten notwendigen Stromimporte und mögliche Schwierigkeiten beim Abschluss neuer Vereinbarungen werden in den Überlegungen der AAI-Promotoren nicht berücksichtigt.

Stromimporte sind aber generell, technisch, wirtschaftlich und dazu noch politisch, höchst unsicher. Gemäss der Organisation der europäischen Netzbetreiber (ENTSO-E) dürften bereits im Winter 2025/26 praktisch alle europäischen Länder – mit der Ausnahme von Österreich, das auch in den Wintermonaten noch über eine kleine Überschussleistung von 4-5 GW verfügen soll – keinen Stromüberschuss mehr aufweisen. Für Deutschland zeichnet sich ein Nord-Süd-Problem ab, weil im Süden zwei KKWs abzuschalten sind, während die Netzkapazitäten aus dem Norden erst in 10 oder mehr Jahren vorhanden sein werden. Es dürfte klar sein: Wenn Baden-Württemberg und Bayern Strom-Mangel haben, werden wir den Kürzeren ziehen.

Das rasche Zustandekommen eines Stromabkommens mit der EU, das diese Gefahr vermutlich reduzieren, aber auch nicht beseitigen würde ist höchst unwahrscheinlich. Denn dazu müsste die Schweiz eine weitgehende Marktöffnung auf Stufe Produktion und Handel umsetzen. Doch praktisch dieselben Kreise, welche die AAI befürworten, hintertreiben die Marktöffnung und drohen schon heute mit einem Referendum dagegen. Diesem Dilemma begegnen ihre Leitfiguren mit – wie gezeigt – unrealistischen Szenarien einer weitgehenden schweizerischen Stromautarkie. Es ist klar, dass sie mit dieser durch und durch populistischen Losung auf Sympathien in der Öffentlichkeit stossen. (Nebenbei beseitigen sie mit ihren Autarkieszenarien ja auch das Dilemma, dass KKW-Ausstieg in der Schweiz faktisch der Einstieg in die fossile und nukleare Stromproduktion im Ausland bedeutet. Denn selbst wenn die Schweizer – wider Erwarten – Solar- oder Windstrom aus dem Ausland importieren würden, dann müssten ja andere Verbraucher mit Nulear-, Gas-, oder Kohlestrom "Vorlieb" nehmen.)

Der Bau neuer Stromerzeugungsanlagen mit den für die Versorgungssicherheit erforderlichen Kapazitäten und mit den nachgelagerten Fazilitäten (Speicher, Regelwerke, Netze, Transformatoren, Steuerungen u.dgl.) sowie den nötigen Management-Suprastrukturen benötigt – unabhängig von der gewählten Technik – erfahrungsgemäss Jahre bis Jahrzehnte. Eine inländische Stromproduktion mit Gaskraftwerken oder GuD-Anlagen ist zwar durchaus denkbar (und als ultima ratio sogar in der ES 2050 vorgesehen), gerät aber

in Konflikt mit den vom Bundesrat beschlossenen Massnahmen zur Reduktion der CO_2-Emissionen und würde die Klimapolitik ad absurdum führen. Die Emissionen dieser Kraftwerke müssten durch Schadstoffreduktionen in anderen Bereichen (Heizungen, Verkehr usw.) zusätzlich kompensiert werden.

Ein weiteres Problem ist, dass es bei den gegenwärtigen, regulierungsverzerrten Marktbedingungen kaum private, renditeorientierte Investoren für solche Anlagen gibt. Gerade im viel zu kurzen Zeithorizont der AAI müssten wohl der Bund und v.a. die Kantone einspringen. Angesichts der Milliardenbeträge mit zumindest kurzfristig höchst unsicheren Ertragserwartungen dürfte aber eine solche Totalverstaatlichung politisch kaum und jedenfalls nicht in kurzer Frist durchzusetzen sein.

Alles in allem ist ein Ja zur AAI aus zeitlichen, technischen, ökonomischen und institutionellen Gründen mit einem Nein zu einer sicheren, wirtschaftlichen und umweltschonenden Stromversorgung gleichzusetzen. Für den Fall, dass drohende Versorgungslücken mit einheimischen Gaskraftwerken geschlossen werden müssen, wird mit dem Ja zur AAI auch die Klimapolitik des Bundes und der Klimavertrag COP 21 konterkariert, wenn nicht negiert. (Und dies gilt streng genommen auch für den Import von fossiler Energie. Wird hingegen Nuklearstrom aus Frankreich importiert, dann ist dies irgendwie absurd – schliesslich will die AAI vor allem aus der Stromerzeugung mit KKW aussteigen.)

5 Die wirtschaftlichen Auswirkungen einer Annahme der AAI

5.1 Volkswirtschaftliche und ökologische Kosten

Wir haben oben einige wirtschaftliche und technische Auswirkungen bei Erfolg der AAI qualitativ skizziert. Anschliessend werden die betriebs- und volkswirtschaftlichen Kosten der beschleunigten Energiewende gemäss AAI nach dem Grad der Quantifizierbarkeit gegliedert. Konkrete Kostenschätzungen wären nur mit grösserem Aufwand machbar. (Eigentlich wäre dies die Aufgabe der zuständigen Verwaltungsstelle beim Bund, also des BFE). Als Vergleichsreferenz drängt sich die Planung gemäss ES 2050 auf, da diese bereits durch das Parlament verabschiedet worden ist und das Referendum noch nicht steht. In der Diskussion zur AAI wird in der Regel auch darauf Bezug genommen. Die wirtschaftlichen Auswirkungen können wie folgt gegliedert werden:

(1) Entschädigungskosten;
(2) Stillegungs- und Entsorgungskosten;
(3) Kosten des (beschleunigten) Kapazitätsausbaus von EE und Infrastrukturen;
(4) Kosten durch Umweltbelastungen;

(5) Kosten durch Versorgungsstörungen und Versorgungsrisiken;
(6) Kosten durch die Aufgabe der Option Kernkraft (Technologieverbot).

(1) Entschädigungskosten

Dazu gibt es seitens der KKW-Betreiber bereits erste konkrete Hinweise auf mögliche Forderungen bei vorzeitiger Stilllegung. Axpo kommt nach eigenen Berechnungen auf einen Betrag von 4,1 Mrd. Franken. Dieser Wert kommt gemäss Axpo unter Annahme wieder steigender Strompreise aufgrund einer Preiskurve des Bundesamtes für Energie (BFE) zustande. Der generelle Grund für Entschädigungsforderungen sind wegfallende Einnahmen, Mehrkosten durch die frühzeitige Stilllegung und fehlende Zinseinnahmen vom Geld aus dem dafür vorgesehenen Fonds.

Unabhängig davon, ob die Forderungen von Axpo und anderen KKW-Betreibern jemals in der jetzt zirkulierenden Höhe vor Gericht Bestand haben könnten, ist die rechtliche Grundlage für solche Forderungen sicher gegeben. Wenn aufgrund der politischen und rechtlichen Vorgaben für eine Laufzeit von 60 Jahren investiert worden ist und die KKW aus politischen Gründen nach 45 Jahren abgeschaltet werden müssen, fehlen den KKW-Betreibern Erträge. Eine Stilllegung der KKW vor dem Ende ihrer technisch-ökonomischen Lebensdauer ist aus betriebswirtschaftlicher Sicht nicht vertretbar. Denn solange die laufenden Erträge die laufenden (variablen) Betriebskosten übersteigen, führen auch die zurzeit niedrigen Strompreise noch zu einem positiven Deckungsbeitrag, besonders bei den fixkostenintensiven konventionellen Anlagen (KKW, Wasserkraft). Damit können zumindest Teile der getätigten, irreversiblen Investitionen und der sicherheitsbedingten Nachrüstungen (sunk costs) sowie die Kosten des unverzichtbaren Unterhalts gedeckt werden.

Es ist aus mehreren Gründen mit einem künftigen Anstieg der Strompreise zu rechnen: steigende Preise für CO_2-Emissionen, tendenzielle Verknappung des Stromangebots bei zunehmender Nachfrage. Erholen sich bei einem Weiterbetrieb der KKW die Strompreise vom heutigen extrem tiefen Niveau, verbessert sich die Rentabilität der Anlagen und die betriebliche Wertschöpfung kompensiert den Abschreibungsbedarf wieder. Muss jedoch ein KKW stillgelegt werden, bevor es vollständig abgeschrieben ist, wird der ansonsten vorhandene Restwert vernichtet. Die KKW können daher zu Recht eine Entschädigung für die im Vertrauen auf die zuvor genehmigte Betriebsdauer getätigten Investitionen verlangen.

Einem Gutachten zuhanden der Sozialdemokratischen Fraktion der schweizerischen Bundesversammlung betreffend «mögliche Entschädigungsforderungen von AKW-Betreibern», vorgelegt von Prof. Dr. iur. Enrico Riva (em. Ordinarius für öffentliches Recht

an der Universität Basel) und Dr. iur. Reto Patrick Müller (Lehrbeauftragter für Sicherheits- und Polizeirecht an der Universität Basel) vom September 2015 ist zu entnehmen:

„Bei einer Laufzeitbeschränkung auf 45 Jahre bedeutet dies, dass den AKW-Betreibern aus der Beitragsverpflichtung ein Schaden erwächst. Obwohl sie ab dem 45. Betriebsjahr keine Erträge mehr erzielen, müssen sie die Beiträge an die beiden Fonds in jener Höhe bezahlen, wie sie nach der Verordnung errechnet worden sind. Für die Deckung dieses Schadens haben sie in dieser Situation grundsätzlich Anspruch auf Entschädigung."

„Unter dem Haftungstatbestand des verletzten Vertrauens bemisst sich die Entschädigung nach dem erlittenen Vertrauensschaden. Dieser Schaden entspricht den Einbussen, welche der Betreiber des betreffenden AKW daraus erleidet, dass er den Betrieb vorzeitig einstellen muss und der Erträge verlustig geht, die ihm bis zum technisch-betrieblich erwarteten Betriebsende noch zugeflossen wären. Dieser Schaden umfasst namentlich die verunmöglichten Amortisationen auf den nicht bereits abgeschriebenen Investitionen und den Verlust von Deckungsbeiträgen an die weiter laufenden, nicht vermeidbaren Kosten aus dem Werk."

Solche betriebswirtschaftlichen Verluste sind aber auch volkswirtschaftliche, weil wir auf Wertschöpfung verzichten müssten, die netto höher ist als bei Abschaltung der KKW. Das von Alpiq ins Spiel gebrachte "Verschenken der KKW" ist deshalb eine kurzfristig-opportunistische Haltung. Ein Konkurs hätte demgegenüber den Vorteil, dass die Anlagen von finanzstarken Anlegern zu niedrigen Kaufpreisen übernommen und wieder rentabel betrieben werden könnten (dies gilt allerdings auch für den Fall des Verschenkens).

(2) Stillegungs- und Entsorgungskosten

Diese Kosten fallen selbstverständlich auch bei einer späteren Abschaltung der KKW an, zum Beispiel nach dem gestreckten Zeitplan der ES 2050. Allerdings verursachen die stark verkürzten Fristen nicht nur erhebliche Finanzierungsprobleme für den Stilllegungs- und Entsorgungsfonds, sondern auch zwingend Mehrkosten. Einerseits gilt die Verteuerung von Grossprojekten durch eine Verkürzung von Fristen aus Erfahrung als eine gleichsam gesetzmässige Tatsache, anderseits ist bei längeren Fristen auch mit technischen Fortschritten zu rechnen, welche sich in geringeren Kosten der Stilllegung und Entsorgung niederschlagen. Anzufügen bleiben zwei wichtige Punkte: Erstens ist die Höhe der Stilllegungs- und Entsorgungskosten nicht einfach technisch gegeben, sondern wird ganz entscheidend durch die politischen Vorgaben bestimmt. Die von KKW-Gegnern seit Jahren verfolgte Strategie des „raising enemies' costs" sorgt dafür, dass die Stilllegung der schweizerischen KKW dereinst massiv viel teurer kommen wird, als dies aufgrund rein technischer Vorgaben möglich wäre. Zweitens könnten die Entsorgungskosten in Entsorgungs-

nutzen umgewandelt werden, wenn die schweizerische Energiepolitik auf den endgültigen Ausstieg aus der Kernkraft verzichten würde (siehe weiter unten letzten Punkt „Kosten durch die Aufgabe der Option Kernkraft").

(3) Kosten des (beschleunigten) Kapazitätsausbaus bei nEE und Infrastrukturen

Die Strompreise entscheiden mit über die Wettbewerbsfähigkeit eines Produktionsstandortes. Schon heute sind die Preise auf Verbraucherebene in Deutschland etwa doppelt so hoch wie in Frankreich und sogar dreimal höher als in den USA. Da wir in der Schweiz im Verhältnis zu Deutschland einen etwa doppelt so hohen Anteil an Atomstrom ersetzen wollen, würden unsere Preise bald selbst die deutschen übersteigen. Die Systemkosten einer Stromerzeugung mit den neuen erneuerbaren Energieträgern sind deutlich höher als bei den konventionellen Kraftwerken, d.h. den regelbaren Kraftwerken (vgl. OECD/NEA, Nuclear Energy and Renewables – System Effects in Low-carbon Electricity Systems, NEA No. 7056, 2012). Zu diesen in den Diskussionen über Stromerzeugung mit neuen erneuerbaren Energieträgern meist nicht beachteten bzw. bewusst oft nicht erwähnten Systemkosten (Total grid-level system costs) zählen die Kosten für die Sicherstellung der Netzstabilität, für die Reserve- bzw. Backup-Kapazitäten, für die Netzanbindung und den Netzausbau sowie für die Speicher. Zu beachten ist auch das generelle Prinzip, dass eine sichere Stromversorgung eine Reservekapazität erfordert, welche höchstens in einem äusserst seltenen „worst case" vollständig beansprucht wird.

(4) Kosten durch Umweltbelastungen

Der beschleunigte Ausbau von Wind- und Solarstromanlagen gemäss AAI würde zu grossen Umweltbelastungen führen. Der Flächenbedarf für Produktionsanlagen niedriger Energiedichte ist um Grössenordnungen höher als für konventionelle Anlagen. Um ein KKW Gösgen zu ersetzen, soll es mit Windparks eine Fläche von mehreren Hundert Quadratkilometern brauchen (die Rede ist etwa von 400 km^2). Zusätzlich belastet der notwendige Netzausbau für die neue Versorgungsstruktur die Umwelt. Auch der weitere Ausbau der Wasserkraft, wo dies überhaupt noch möglich ist, hat ökologisch problematische Folgen. Man stösst hier ganz klar an umweltpolitische Grenzen, weil die betroffenen Bevölkerungen, wie sich in Deutschland immer klarer zeigt, politisch und rechtlich Widerstand leisten. Im „Rechtsmittelstaat Schweiz" mit seiner hohen Gemeindeautonomie sind die Widerstandsmöglichkeiten bestimmt noch besser als in Deutschland. Es ist also mit grossen Konflikten und Verzögerungen zu rechnen. Doch selbst bei einem verlangsamten und moderateren Ausbau der nEE bleibt die Beeinträchtigung der Umwelt als dauerhafte Last für die Gesellschaft, die natürlich kaum in Geldwerten abzuschätzen ist.

(5) Kosten durch Versorgungsstörungen und Versorgungsrisiken

Zunehmende Versorgungsengpässe erhöhen die Gefahr eines „Blackout". Schon ein einziger Blackout würde nach Schätzungen des VSE die Volkswirtschaft zwischen 2 und 4 Mrd. Franken kosten. Den volkswirtschaftlichen Schaden eines Strommangels in einer Grössenordnung von etwa 30% der normalen Nachfrage während der Wintermonate bezifferte das Bundesamt für Bevölkerungsschutz 2015 auf weit über 100 Mrd. Franken. Und Stromrationierungen wären langfristig noch standortschädlicher als hohe Preise allein.

(6) Kosten durch die Aufgabe der Option Kernkraft (Technologieverbot)

Diese Kosten, obschon kaum konkret bezifferbar, sind wohl die bedeutendste Kategorie sozialer Verluste, welche eine schweizerische Energiepolitik der verhinderten Teilnahme am künftigen technologisch-wirtschaftlichen Fortschritt zu verantworten hätte. Dass diese Kosten politisch keine Rolle spielen, ist verständlich, denn es handelt sich um Verzichts- oder Opportunitätskosten, und diese erscheinen weder in öffentlichen Budgets, noch in privaten Kosten-Nutzen-Rechnungen. Das allgemeine Unverständnis für Verzichtskosten bedeutet, dass diese Kostenkategorie bei der Beurteilung des Verbots künftiger KKW schlicht übergangen wird. Diese Haltung verhindert, dass über 90 Prozent des sogenannten „Atommülls" als Kernbrennstoff in KKW der bereits in Entwicklung befindlichen nächsten Generation von Reaktoren wiederverwendet werden kann. Diese Verzichtskosten des KKW-Technologieverbots sind enorm, denn nach Schätzungen von Experten könnten die betreffenden „Atommüll"-Vorräte auf Jahrzehnte hinaus die Stromversorgung sichern helfen - und dies aus einer inländischen Rohstoffquelle! Dass die Reaktoren der kommenden Generation auch noch technisch so konzipiert sind, dass eine Kernschmelze unmöglich ist, macht diesen Fortschritt bei den KKW-Gegnern besonders unpopulär, entfällt doch für sie eines der politisch wirksamsten Argumente gegen die Kernkraft, nämlich der Supergau mit der Verseuchung ganzer Landstriche.

Schliesslich sind in einer Darstellung der Kosten, welche die Annahme der AAI hätte, auch all die politisch motivierten Forschungsgelder und Subventionen für technische Fehlentwicklungen zu erwähnen. Auch hier entstehen Verzichts- und Folgekosten. Gemeint sind dabei die fehlgeleitete Beanspruchung von freier kreativer internationaler Forschungs-Kapazität und die Reputationsrisiken als Ausfluss einer politisierten Forschung in der staatlichen Hochschullandschaft.

5.2 Verteilungsaspekte

Der Ausstieg gemäss Initiative würde eine enorme und weitgehend verdeckte Umverteilung mit problematischen sozialen Folgen in Gang setzen. Denn ein grosser Teil der zuvor dargestellten Kosten landet bei irgendwelchen Nutzniessern als Erträge oder Einkommen.

Nutzniesser sind einerseits die Subventionsempfänger (kostendeckende Einspeisevergütung KEV oder Einmalbeiträge für Installation von nEE-Anlagen) und anderseits die Branchen, die aus den ausgelösten Investitionen, Sanierungen, Beratungen und Expertisen Zusatzaufträge erhalten.

Wer profitiert und wer bezahlt? NZZ: Die Zustimmung zur ES 2050 wurde durch eine „Politik der Honigtöpfe" erkauft. Was für die ES 2050 gilt und von neutralen Experten auch verschiedentlich kritisiert worden ist, gilt verstärkt für den beschleunigten Atomausstieg nach AAI. Das Heer der potenziellen Profiteure ist schon bei der ES 2050 gross, doch die umverteilten Beträge würden durch den forcierten Ausbau der EE noch höher:

Im Inland:

- Die Hauptprofiteure sind die Bezüger der KEV. Das sind einerseits Unternehmen, anderseits Hausbesitzer und andere Betreiber von nEE-Anlagen (die grössten Bezüger nach Kategorien im Jahr 2015 sind in einer Tabelle am Schluss der Studie ersichtlich).
- Unternehmen, die durch hohe Mengen und Preise von den ausgelösten Investitionen und Sanierungen profitieren ("Cleantech").
- Unternehmen, die lukrative Aufträge aus der raschen Stilllegung der KKW erhalten.
- Studiennehmer und Forschungsanstalten, die zusätzliche Finanzmittel erhalten haben und weitere in Aussicht haben.
- Auftragnehmer von BFE-Ausschreibungen.
- Kantonale Subventionsempfänger aufgrund kantonaler Programme, die zum Teil durch Globalbeiträge des Bundes finanziert sind.

Im Ausland:

- Die grössten und direkten Profiteure der AAI sind wegen der Stromimporte zur Vermeidung von Versorgungslücken ausländische Kohlekraftwerksbetreiber.
- Unternehmen von Zulieferbranchen, die von Aufträgen aus dem forcierten Ausbau der nEE profitieren
- Unternehmen und Branchen, die Aufträge im Zusammenhang mit der Stilllegung der KKW erhalten (Engpässe und steigende Preise sind zu befürchten).

Die Rechnung ist schliesslich von den kleinen Stromkonsumenten in KMU und Haushalten via Netzzuschlag sowie von den Konsumenten fossiler Brennstoffe via CO_2-Abgabe zu

bezahlen. Die Überwälzung ist in einem nicht liberalisierten Markt viel einfacher als bei einem vollständig liberalisierten Markt.

Die gleichen politischen Kreise, welche die AAI befürworten, drohen mit einem Referendum gegen die Strommarktöffnung. Sie wollen so die politische und monopolistische Kontrolle über diesen Bereich verteidigen. Das Ziel ist klar: All die staatlichen und politisch gesteuerten Gemeinde- und Stadtwerke, die als Monopolisten vor allem oder ausschliesslich Endkunden im nicht liberalisierten Bereich beliefern, können die wachsenden Kosten der Energiewende bzw. des Atomausstiegs weiterhin problemlos auf die "gefangenen" Kleinkunden abwälzen.

Die potenziell massiven volkswirtschaftlichen Kosten, die aus einer Beeinträchtigung der Wettbewerbsfähigkeit durch höhere Strompreise und eine verminderte Versorgungssicherheit entstehen, verteilen sich diffus über die ganze Gesellschaft. Generell gilt: Wenn eine bestimmte Politik das Wirtschaftswachstum reduziert, hat dies immer auch Verteilungswirkungen. Wie diese ausfallen, hängt davon ab, wie die Politik auf Wachstumsprobleme mit allenfalls steigender Arbeitslosigkeit reagiert. In der Regel leiden aber untere Einkommensschichten stärker unter einer Wachstumsabschwächung.

Anlage	Leistung MW	Entschädigung Mio. Fr.	Entschädigung Rp./kWh	Förder-dauer	Besitzer
Biomasse					
HolzKW/KVA	20,6	8,18	16,2	2008-28	IW Basel
KVA	23	6,45	11,8	2012-32	SW Winterthur
HolzKW	4	5,69	21,7	2012-32	Enerbois
KVA	18,6	5,48	10,6	2010-30	Kanton Tessin
KVA	21	4,82	10,7	2012-32	SATOM
Biogas	2,1	3,46	20,2	2011-31	Recycling En.
KVA	17	3,42	11,4	2012-32	ewb Bern
HolzKW	21	3,41	22,7	2007-27	Axpo Tegra
HolzheizKW	11	3,22	21,5	2012-32	Aubrugg ZH
HolzKW	27	2,65	19,4	2012-32	ewb Bern
Biomasse	6,6	2,38	18,4	2009-29	Papierf. Utzenst.
Wasserkraft					
DurchlaufKW	9,5	9,15	14,6	2014-39	Aarau, Axpo
DurchlaufKW	14	6,52	11,1	2011-36	Jungfraubahn
DurchlaufKW	19,1	6,04	11,1	2013-38	CI Monthey
AusleitKW	9,9	5,58	11,1	2010-35	EWR
AusleitKW	13,4	5,42	11,1	2014-39	KW Daia Susten
DurchlaufKW	6,6	4,45	14,4	2006-31	LimmatKW
DurchlaufKW	11,3	3,84	11,6	2011-36	Repower
Wind					
Mt. Crosin	9x2	4,96	18,8	2010-35	Juvent BKW
Peuchapatte	3x2,3	2,65	18,4	2010-35	Eole Jura Alpiq
Charrat	3	1,34	19,9	2012-37	ValEole
Oldis	3	0,84	19,9	2013-38	EG Haldenstein
Fotovoltaik					
Angebaut	6	1,25	26,5	2013-38	Migros Neuend.
Angebaut	1,7	0,56	31,9	2012-38	Flasa Alle
Integriert	1,7	0,55	35,4	2011-36	Sungate Inv. BS
Angebaut	1,6	0,5	29,3	2012-37	SGI Vernier
Angebaut	1,6	0,46	28,1	2012-37	OLWO Worb

Quelle: KIENER, Eduard (2016): Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen: Zielerreichung unwahrscheinlich. Analyse zur Energiestrategie 2050 (unveröffentlicht).