NELA

geschrieben von Admin | 12. April 2019

Die Reaktion auf dieses Gesetz – z. B. durch den Milliardär Bill Gates – war geradezu euphorisch. Der ehemalige Mitbegründer von Microsoft hält Kernenergie für eine der wichtigsten Zukunftstechnologien und ist auch aktiv und mit eigenem Geld an der Förderung beteiligt. So soll in seine Gründung *TerraPower LLC Nuclear Energy* bereits über eine Milliarde US-Dollar Risikokapital geflossen sein. Er war auch nicht ganz unschuldig an dieser Gesetzgebung, da seine Ankündigung mit seinem Reaktortyp nach China abzuwandern, mächtig Staub aufgewirbelt hat – man muß nicht extra erwähnen, daß dieser Schachzug bei Donald Trump voll ins Schwarze getroffen hat.

Politische Auswirkungen

Mag auch im deutschen Staatsfernsehen immer wieder der Eindruck geschürt werden, die USA seinen vollkommen gespalten und stünden kurz vor einem Bürgerkrieg, so ist dieses Gesetz ausdrücklich von Demokraten und Republikanern gemeinsam eingebracht worden.

Es gibt aber noch einen weiteren Hinweis für eine in der Bevölkerung breit vorhandene Zustimmung. Im Senat ist jeder Bundesstaat – unabhängig von Größe und Bevölkerung – durch zwei Senatoren vertreten. Jeder Senator ist für sechs Jahre gewählt und die Wahlen finden zeitversetzt alle zwei Jahre statt. Anders als in Deutschland („Parteiendemokratie“), werden die Senatoren direkt durch die Einwohner ihres Bundesstaates gewählt. Sie besitzen daher einen hohen Bekanntheitsgrad und entsprechendes Ansehen – deshalb wird keiner ein Gesetz einbringen, das seine Wiederwahl gefährdet. Insofern wird die Standortsuche nur eine Formsache sein. Verzögerungen durch „Bürgerproteste“ sind nicht zu erwarten.

Inhalt der Anweisung

NELA beinhaltet eine Menge tiefgreifender Veränderungen für die zukünftige Entwicklung der friedlichen Nutzung der Kernenergie: Endlich scheint der Gegensatz von hohen Investitionen – bei später extrem geringen Betriebskosten – verstanden und als Besonderheit der Kerntechnik akzeptiert zu sein. Es soll eine Wiederbelebung der sog. „schnellen Reaktoren“ erfolgen, diesmal jedoch nicht wegen (falsch eingeschätzter) kleiner Uranreserven, sondern zur „Entschärfung“ der Atommüll-Problematik. Die Zeit ist dafür reif. Gibt es doch auch in den USA mehrere tausend Tonnen abgebrannter Brennelemente, die durch jahrzehntelange Lagerung bereits so stark abgeklungen sind, daß sie förmlich nach einer Wiederaufbereitung schreien.

(SECTION 2) GENEHMIGUNG VON LANGFRISTIGEN ENERGIELIEFERUNGSVERTRÄGEN

In den USA sind Verträge zwischen Energieerzeugern und öffentlichen Versorgern über die PPA (*Power Purchase Agreement*) reglementiert. Zukünftig dürfen Verträge über eine Laufzeit von 40 Jahren (bisher 10 Jahre) für Kernkraftwerke abgeschlossen werden. Die Zahlungsströme über die Vertragslaufzeit sind eine wichtige Grundlage für eine Finanzierung durch Kreditgeber.

(SECTION 3) LANGFRISTIGE PILOTVERTRÄGE

Der Energieminister soll insbesondere mit dem Verteidigungsminister und dem Minister für die Heimatverteidigung langfristige Verträge zur Versorgung mit Kernenergie ausarbeiten. Ziel ist mindestens ein Vertrag mit einem kommerziellen Kernkraftwerk bis zum 31.12.2023.

Der Minister soll neuartige Reaktoren (first-of-a-kind) und neue kerntechnische Verfahren besonders berücksichtigen, die eine zuverlässige und belastbare (Anmerkung: also ausdrücklich keine wetterabhängigen und an Rohrleitungen gebundene Systeme) Energieversorgung von besonders wichtigen Einrichtungen ermöglichen. Insbesondere für abgelegene Regionen (Anmerkung: Militärstützpunkte etc.) und bei Inselbetrieb geeignete Systeme.

Es sind unter diesen Umständen ausdrücklich höhere, als Marktpreise erlaubt.

(SECTION 4) ENTWICKLUNGSZIELE FÜR FORTSCHRITTLICHE KERNREAKTOREN

Unter fortschrittliche Reaktoren werden auch Prototypen verstanden, die besondere Fortschritte zur jeweils neusten Generation aufweisen:

- Zusätzliche inhärente Sicherheiten,
- geringerwertige (Anmerkung: Im Sinne von Menge und Aktivität) Abfälle,
- bessere Brennstoffausnutzung (Anmerkung: Weniger Natur-Uran),
- größere Toleranz gegenüber Ausfall der Kühlung,
- höhere Verfügbarkeit (Anmerkung: Brennelementewechsel etc.),
- besserer Wirkungsgrad,
- geringerer Verbrauch an Kühlwasser,
- die Fähigkeit zur Erzeugung elektrischer Energie und Heizwärme,
- Anpassung an wachsende Verbräuche durch einen modularen Aufbau,
- flexible Leistungsbereitstellung zum Ausgleich zwischen dem Angebot an wetterabhängigen Energien und der Verbrauchernachfrage
- und Fusionsreaktoren.

Es soll ein Projekt zur Demonstration durchgeführt werden. Darunter wird ein fortschrittlicher Reaktor verstanden, der

- innerhalb eines Versorgungsgebietes als Kraftwerk eingesetzt wird,
- oder in irgendeinem anderen Zusammenhang, der den kommerziellen

Einsatz eines solchen Reaktors erlaubt, eingesetzt wird.

Zu diesem Zweck soll der Minister möglichst bald nach dem Inkrafttreten, die Forschung und Entwicklung von fortschrittlicher, bezahlbarer und sauberer Kernenergie im eigenen Land vorantreiben. Zu diesem Zweck soll die Eignung verschiedener fortschrittlicher Reaktortechnologien für eine Anwendung durch private Unternehmen nachgewiesen werden:

- zur Gewinnung von emissionsfreier elektrischer Leistung bei einem Energiepreis von bis zu 60 $ pro Megawattstunde, gemittelt über die geplante Lebensdauer des Kraftwerks,
- zur Versorgung durch Fernwärme, Wärme in industriellen Prozessen und zur Herstellung synthetischer Kraftstoffe,
- als Backup (Anmerkung: Für „Flatterstrom“) oder beim Einsatz von betriebsnotwendigen Strom-Versorgungsanlagen (Anmerkung: Rechenzentren, militärische Anlagen etc.).

Entwicklungsziele für die (staatliche) Kernforschung sind in diesem Sinne Demonstrationsprojekte, die nicht durch private Unternehmen durchgeführt werden können, da diese nicht in der Lage oder willens sind, das erhebliche finanzielle Risiko der Forschung zu tragen. Es soll der Zugang von Privatunternehmen zu staatlichen Forschungseinrichtungen oder die Nutzung staatlicher Forschungsergebnisse erleichtert werden.

Der Minister soll bis zum 30.9.2028 mindestens in ein Abkommen mit mindestens vier verschiedenen fortschrittlichen Reaktoren eintreten. Der Minister soll in diesem Sinne verschiedene Verfahren zur primären Kühlung (Anmerkung: Metalle, Gas, Salzschmelzen etc.) aussuchen. Er sollte dabei anstreben, daß die Langzeitkosten für elektrische Energie und Wärme konkurrenzfähig sind. Die in die Auswahl einbezogenen Reaktortypen sind durch externe Gutachten zu überprüfen. Es sollen in Zusammenarbeit mit privaten Unternehmen geeignete Liegenschaften ermittelt werden. Es sind staatliche Stellen, die National Laboratories und „höhere Bildungseinrichtungen“ direkt anzusprechen. Neben traditionellen Abnehmern, wie z. B. Stromversorger, sind auch potentielle Anwender neuer Technologien, wie z. B die petrochemische Industrie, sowie die Entwickler fortschrittlicher Reaktoren einzubeziehen.

Der Minister soll sicherstellen, daß er die Forschung auf Schlüsselgebieten der Kernenergie erleichtert, die Erkenntnisse über den gesamten Entwicklungsprozess, die Sicherheitstests und das Genehmigungsverfahren umsetzt. Aufgelegte Forschungsprogramme sollten Wert darauf legen, daß sie Lösungen für die Strahlenbelastung (Anmerkung: Schnelle Neutronen sind fürs Material schädlicher als thermische) und korrodierende Kühlmittel (Anmerkung: z. B. Salzschmelzen) bereitstellen und für die Zulassung fortschrittlicher Brennstoffe (Anmerkung: z. B. metallische zur einfacheren Wiederaufbereitung) sorgen.

Herausforderungen bezüglich Modellierung und Simulation, die den Konstruktionsprozess und das Zulassungsverfahren beschleunigen können, sind zeitnah zu realisieren.

Zugehörige Technologien, wie z.B. elektro-chemische Verfahren oder Wiederaufbereitungsverfahren, die das Volumen der Abfälle und deren Halbwertszeiten verringern, sind entwickelt. Die Infrastruktur, wie z. B. die „*versatile fast neutron source*“ und Prüfstände für Salzschmelzen sind errichtet. Das Grundlagenwissen über die Physik und Chemie von anderen Kühlmitteln als Wasser, wurde vertieft. Um die Kosten für die Realisierung fortschrittlicher Kernreaktoren zu senken, wurden fortschrittliche Herstellungs- und Konstruktionsverfahren, sowie Materialien untersucht.

(SECTION 5) STRATEGISCHE PLANUNG FÜR DIE KERNENERGIE

Nicht später als 180 Tage nach dem Inkrafttreten soll der Minister den Fachausschüssen von Senat und Parlament einen 10-Jahres-Plan für die Strategie der Umsetzung vorlegen.(Anmerkung: Bisher gibt es keine übergreifende Koordinierung der Forschung und Entwicklung. Kernforschung wird von verschiedensten Regierungsstellen mit jeweils eigener Zielsetzung betrieben.)

Mindestens im Zwei-Jahres-Turnus hat der Minister den einschlägigen Fachausschüssen von Senat und Parlament einen aktualisierten 10-Jahres-Plan vorzulegen. Die Abweichungen oder die nicht Erfüllung sind zu begründen. (Anmerkung: Damit soll erreicht werden, daß neueste Forschungsergebnisse – von wem auch immer – unmittelbar in die laufende Entwicklung neuartiger Reaktoren einfliessen können und so die Zeitdauer bis zur Markteinführung verkürzt wird.)

(SECTION 6) VIELSEITIG VERWENDBARE QUELLE SCHNELLER NEUTRONEN AUF DER BASIS EINES REAKTORS

Als „Schnelle Neutronen“ werden hier Neutronen mit einer Bewegungsenergie von über 100 Kiloelektronenvolt verstanden. Der Minister soll für diese Quelle verantwortlich sein und sie soll als öffentliche Einrichtung betrieben werden. (Anmerkung: Hinter dieser „Quelle“ verbirgt sich ein Reaktor auf der Basis des PRISM Konzepts von GE Hitachi. Aufträge wurden bereits erteilt und Mittel von bis zu 800 Milionen Dollar jährlich in den Haushalt eingestellt. Man rechnet mit Gesamtkosten von bis zu sechs Milliarden Dollar. Es wird also diesmal nicht gekleckert. Als „Forschungsreaktor“ unterliegt er auch nicht dem normalen Genehmigungsverfahren mit seiner bekannt langen Dauer – auch hier heißt es: Zurück in die Zukunft.)

Der VTR (*Versatile Test Reactor*) soll die öffentliche Forschung mit „schnellen Neutronen“ sicherstellen. (Anmerkung: Seit der Ausserbetriebsetzung des Halden-Reaktors in Norwegen ist selbst die Industrie bei Bestrahlungsexperimenten auf China und Rußland angewiesen – ein absolutes No Go für die nationale Sicherheit.) Der Minister soll

gewährleisten, daß die Quelle die Bestrahlung mit dem schnellen Neutronenspektrum ermöglicht und für neuartige Forschungsanforderungen erweiterbar ist. Der Minister soll gewährleisten:

- Die Fähigkeit Experimente und Materialtests unter hohen Temperaturen durchzuführen.
- Hohe Flüsse von schnellen Neutronen, wie sie bisher an anderen Forschungseinrichtungen nicht möglich sind.
- Eine optimale Basis für zukünftige Forscher zu schaffen.
- Eine maximale Flexibilität bei der Bestrahlung und ein maximales Volumen zu schaffen, damit so viele Forschergruppen wie praktikabel, tätig sein können.
- Möglichkeiten zur Bestrahlung von Neutronen mit einem geringeren Energiespektrum zu gewährleisten.
- Verschiedene Kreisläufe für Tests mit verschiedenen Brennstoffen und Kühlmitteln.
- Zusätzliche Einrichtungen zur Untersuchung der Eigenschaften vor und nach der Bestrahlung.
- Geringe Kosten für den Betrieb und Unterhalt über die gesamte Lebenszeit.

Der Minister soll bis spätestens zum Ende des Jahres 2025 die Anlage in Betrieb nehmen. (Anmerkung: Make America Great Again. Dieses Programm ist nur mit dem Bau des ersten Atom U-Boots oder dem Apollo-Programm in seinem Ehrgeiz vergleichbar.)

(SECTION 7) PROGRAMM ZUR SICHERHEIT VON FORTGESCHRITTENEM BRENNSTOFF

Zur Unterstützung der Kernwaffenproduktion und der Schiffsreaktoren (der Marine) benötigen die USA einen vollständigen Brennstoffkreislauf für leicht- und hochangereichertes Uran: Uranminen, Konversion, Anreicherung und Brennstoffherstellung.

Viele Unternehmen in den USA benötigen den Zugang zu Uran mit einer Anreicherung von knapp unter 20%-U_{235} (HALEU) für:

- Erste Brennstofftests
- Betrieb von Demonstrationsreaktoren
- Kommerzieller Betrieb von fortschrittlichen Reaktoren

Bis heute existiert keine Anlage zur Herstellung von Brennstoff mit einer Anreicherung von mehr als 5%-U_{235} in den USA. Ein gesunder kommerzieller Brennstoffkreislauf mit höherer Anreicherung wäre gut für die einschlägigen Bereiche der nationalen Sicherheit und für die fortschrittliche kerntechnische Industrie der USA. Durch die Bereitstellung von Uran mit einer Anreicherung von knapp bis unter 20% aus den Beständen für die Rüstung für erste Brennstofftests und einen Demonstrationsreaktor könnte

- der Weg bis zur Markteinführung solcher Konzepte,
- die Entwicklung eines Marktes für fortgeschrittene Reaktoren

- und ein wachsender kommerzieller Brennstoffkreislauf

beschleunigt werden. (Anmerkung: Hier wird das „Henne-Ei“ Problem durch eine Öffnung der Schatulle der Rüstung durchbrochen. Ein Zeichen, daß es mit einer möglichst schnellen Umsetzung sehr ernst gemeint ist. Gleichzeitig wird mit der Verwendung von höher angereichertem Uran die Plutonium-Problematik geschickt umschifft. Auch diese Pragmatik, deutet auf den festen Willen zu einer schnellen Entwicklung hin.)

Der Minister soll nicht später als in einem Jahr nach Inkraftsetzung höher angereichertes Uran bereitstellen und Verträge für Verkauf, Weiterverkauf, Übertragung und Vermietung zur Verwendung in kommerziellen oder nicht kommerziellen Reaktoren ausarbeiten.

Jeder Mietvertrag sollte eine Klausel enthalten, daß der Brennstoff im Eigentum des Ministeriums verbleibt, einschließlich einer Endlagerung der radioaktiven Abfälle infolge der Bestrahlung, und einer Wiederaufbereitung.(Anmerkung: Bei einer Miete könnten also die vorhandenen (militärischen) Wiederaufbereitungsanlagen und das WIPP als (staatliches) Endlager genutzt werden. Dies dürfte Störungen durch die „Anti-Atombewegung“ nahezu unmöglich machen.)

Bis Ende 2022 hat der Minister zwei Tonnen (bezogen auf den Gehalt von U_{235}) und bis Ende 2025 zehn Tonnen zur Verfügung zu stellen. Dieses Programm endet 2034 oder wenn genug Uran aus kommerziellen Quellen zur Verfügung steht.

(SECTION 8) QUALITÄTSOFFENSIVE FÜR UNIVERSITÄTEN

Das Parlament stellt fest, daß Kernkraftwerke in den USA Milliarden Dollar Auftragsvolumen erzeugen und zehntausenden Amerikanern gut bezahlte Arbeitsplätze geben; dies gilt insbesondere in den Standort-Gemeinden. Der Weltmarkt für kommerzielle Kernkraftwerke wird in der Dekade 2018–2028 (nach Angabe der Handelskammer) um 740 Milliarden Dollar wachsen. Die Teilnahme und (wieder gewonnene) Führerschaft auf diesem Markt kann zu entsprechenden Exporten führen. Den Einfluß auf die internationalen Standards für Sicherheit, Schutz und gegen Weiterverbreitung könnten über die Handelsbeziehungen aufrechterhalten und weiter ausgebaut werden. Dies erfordert umfangreiche Investitionen in fortschrittliche Kerntechnik. Um die Welt in die nächste Generation kommerzieller Kernreaktoren zu führen, muß die Industrie für fortschrittliche Kernenergie in einen Zustand beschleunigten Wachstums versetzt werden. Dazu müssen Kooperationen (public-private-partnerships) zwischen den öffentlichen Institutionen und der Privatwirtschaft geschaffen werden. Neue Reaktoren stellen besondere Anforderungen an die Genehmigungs- und Überwachungsinstitutionen. Dafür sind hoch qualifizierte Arbeitskräfte nötig. Die Universitäten sollen jährlich mindestens 600 Absolventen (undergraduate students) bzw. 500 Absolventen (graduate students) der Kerntechnik hervorbringen. Dies ist der Mindestbedarf um eine internationale Führung auf diesem Gebiet zu

erlangen. (Anmerkung: Hinzu kommen noch die von der Marine selbst ausgebildeten und aus deren aktiven Dienst ausgeschiedenen.)

Um auf dem neusten Stand Forschung und Entwicklung betreiben zu können, sind zusätzlich Fachkräfte auf den Gebieten Rüstungskontrolle, Nuklearmedizin und fortschrittlicher Fertigungsverfahren etc. auszubilden. (Anmerkung: Wie gut, daß auf Grund der unendlichen Weisheit unserer Kanzlerin, Deutschland bald nur noch „Windmühlenbauer“ und „Batterien in Autos Einsetzer“ braucht. Angepaßte Technologie halt, für die, „die noch nicht so lange hier leben“.)

Abschließende Bemerkungen

Es scheint, der Riese USA ist erwacht. Inzwischen kommen rund zwei Drittel aller neuen Kernkraftwerke aus China und Rußland. Die USA sind nicht mehr lange der größte Produzent elektrischer Energie aus Kernenergie. Das bedeutet, die Führungsrolle geht verloren. Die Druckwasser-Technologie ist ausgereizt. Es ist absehbar, wann China und Rußland vollständig aus eigener Kraft Kernkraftwerke auf internationalem Niveau bauen können. China wegen seiner breiteren industriellen Basis sicherlich früher. Beide Länder drängen massiv auf die Märkte in Schwellenländern. Was sie technisch noch nicht leisten können, machen sie über den Preis wett.

Hinzu kommt der Schock über die beiden aus dem Ruder gelaufenen Baustellen Vogtle und Summers: Man kriegt einen selbst entwickelten Reaktor im eigenen Land nicht mehr termingerecht und zu den geplanten Kosten fertig. Für die kerntechnische Industrie hat das wie die Unglücke mit der Raumfähre auf die Raumfahrtindustrie gewirkt. Es war höchste Zeit sich neu zu erfinden. Aus dem „Raumgleiter“ wurde ein privat entwickelter „Bleistift“, der senkrecht auf einem Ponton im Meer zur Wiederverwendung landet. Inzwischen plant man die Reise zum Mars.

In der Kerntechnik kommt die Abkehr vom immer größer werden (Kostendegression), zum genauen Gegenteil hin. Anstatt immer mehr (erforderliche) Sicherheitssysteme, hin zu „inhärenter Sicherheit“. Zur Kostensenkung Serienfertigung in der Fabrik. Ganz nebenbei die Erschließung neuer Märkte durch diese Maßnahmen: Kleinere Stromnetze, Länder die gar nicht so viel Kapital für ein konventionelles Kernkraftwerk aufbringen können, Länder die nicht über die Infrastruktur für Betrieb und Wartung verfügen usw.

Hinzu kommt die größer werdende – oder zumindest so empfundene – Problematik des „Atommülls“. Ein Leichtwasserreaktor produziert zwar – gemessen an einem fossilen Kraftwerk – verschwindend geringe Mengen an Abfall, aber mit steigender Anzahl werden auch die abgebrannten Brennelemente spürbar. Die naßchemische Wiederaufbereitung mit anschließender erneuter Verwendung des Plutoniums in Leichtwasserreaktoren (Mischoxid) hat sich auch nicht als der Hit erwiesen. Will man das „Atommüllproblem“ besser in den Griff kriegen,

ist der Übergang zu Reaktoren mit schnellem Neutronenspektrum nötig. Nur mit schnellen Neutronen kann man alle Uran- und Plutoniumkerne erfolgreich spalten. So wird aus abgebrannten Brennelementen wieder neuer Brennstoff. Das verringert den Einsatz des Brennstoffs für eine vorgegebene Menge elektrischer Energie mindestens um den Faktor 60. Weniger Brennstoff, weniger Abfall. Hinzu kommt aber noch ein zweiter Vorteil: Nicht nur weniger, sondern auch weniger langlebiger Abfall. Die übrig bleibenden Spaltprodukte stellen nur eine Strahlenquelle für Jahrzehnte oder wenige Jahrhunderte dar. Früher stand das „Brüten“, heute das „vollständig aufbrauchen“ im Vordergrund. Brütertechnologie wird auf absehbare Zeit – wenn überhaupt jemals – nicht gebraucht. Schon heute haben wir Plutonium im Überfluß und Uran und Thorium sowieso. Deshalb kann man auch bei dieser Reaktortechnologie von den „Gigawattmaschinen“ abschied nehmen und auf kleinere, inhärent sichere Einheiten übergehen. Diese sind „*walk-away-safe*“. Man kann einfach die Turbine abstellen und nach Hause gehen. Keine Science Fiction, sondern zig mal beim EBER II praktiziert. Das Kernkraftwerk zur Strom- und Wärmeversorgung mitten in der Stadt, alles andere als Utopie. Natürlich für das Zeitalter nach dem Zusammenbruch des Öko-Sozialismus, versteht sich.

Der Beitrag erschien zuerst bei NUKEKLAUS hier