

## 17. Die öffentliche Hand

*Jedes produzierte Gewehr, jedes vom Stapel laufende Kriegsschiff,  
jede abgefeuerte Rakete steht letztendlich für einen Diebstahl  
an denjenigen, die hungern und nicht gespeist werden,  
an denjenigen, die frieren und nicht bekleidet werden.  
Die bewaffnete Welt vergeudet nicht nur Geld. Sie vergeudet auch den Schweiß  
ihrer Arbeiter, den Geist ihrer Wissenschaftler, die Hoffnungen ihrer Kinder.*

Präsident Dwight D. Eisenhower – April 1953

### Die Energiekosten der Verteidigung

◦Wir wollen die Energie abschätzen, die unser Militär benötigt.

Im Haushalt 2007-8 lag das Verteidigungsbudget der britischen Regierung bei 33 Milliarden £. ♦Der deutsche Bundeshaushalt für das Verteidigungsministerium lag 2011 bei 32 Mrd. €, also in ähnlicher Größenordnung (1€=0,86£). Übernehmen wir deshalb die folgenden britischen Abschätzungen auch für Deutschland als eine gute Näherung:

◦Diese 33 Milliarden £ sind ein Anteil an den Gesamtausgaben (587 Milliarden £) von etwa 6 %. Schließen wir die Aufwendungen für Terrorabwehr und Geheimdienste mit ein (2,5 Milliarden £, Tendenz steigend). Eine grobe Abschätzung könnte sein, dass 6% dieser Kosten für Energie aufgewendet werden (6% ist der Anteil am BSP, der für Energie verwendet wird) und die Energiekosten bei 2,7 Pence pro kWh liegen (2,7 Pence ist der Durchschnittspreis für Energie). Daraus berechnet man: 80 TWh pro Jahr gehen in die Verteidigung, in die Herstellung von Munition, Bomben und Nuklearwaffen, in die Herstellung von Geräten zur Auslieferung von Munition, Bomben und Nuklearwaffen und in Kasernengeschrei um fit zu bleiben für die nächste Runde Gut-gegen-Böse. In unseren bevorzugten Einheiten sind das **4 kWh/d pro Person**.



### Die Kosten der nuklearen Verteidigung

Der finanzielle Aufwand der USA für Entwicklung und Herstellung nuklearer Waffen von 1945 bis 1996 waren 5,5 Billionen \$ (in 1996-Dollar gerechnet).

Die Ausgaben für Nuklearwaffen überstiegen in diesem Zeitraum die staatlichen Ausgaben für Bildung, Landwirtschaft, Arbeit und Soziales, Naturschutz und Umwelt, allgemeine Wissenschaften und Raumfahrt, kommunale und regionale Entwicklung (einschließlich Katastrophenschutz), Polizeiwesen und Energiewirtschaft zusammen.

Wenn wir auch hier wieder annehmen, dass 6% davon in Energie mit 5 US-Cent pro kWh ging, ergeben sich 26.000 kWh pro Amerikaner allein für deren Nuklearwaffenbesitz, oder **1,4 kWh/d pro Amerikaner** (verteilt auf 250 Millionen Amerikaner über 51 Jahre).

Welche Energie wäre den glücklichen Empfängern zuteil geworden, wenn alle diese Nuklearwaffen Einsatz gefunden hätten? Die Energie der großen thermonuklearen Bomben der USA und der UdSSR werden in Megatonnen TNT gemessen. Eine Tonne TNT sind 1200 kWh. Die Atombombe, die Hiroshima zerstörte hatte eine Energie von 15.000 Tonnen TNT (18 Millionen kWh). Eine Megatonnen-Bombe liefert eine Energie von 1,2 Milliarden kWh. Auf eine Stadt mit einer Million Einwohner geworfen ergibt eine solche Bombe ein Energiegeschenk von 1200 kWh pro Person, äquivalent zu 120 Liter Benzin pro Person. Die Gesamtsprengkraft des US-amerikanischen Nukleararsenals ist heute 2400 Megatonnen, in 10.000 Sprengköpfen. In der guten alten Zeit, als die Leute Verteidigung noch wirklich ernst nahmen, waren es 20.000 Megatonnen. Diese Bomben hätten bei ihrer Anwendung eine Energie von 100.000 kWh pro Amerikaner geliefert. Das sind 7 kWh/d pro Person über 40 Jahre – ähnlich der gesamten elektrischen Energie, die in Amerika durch Kernkraft erzeugt wird.

### ***Energiekosten im Nuklearmaterial für Bomben***

Die meistbenutzten Bombenmaterialien sind Plutonium, wovon die USA 104 t produzierte, und hochangereichertes Uran (HEU), wovon die USA 994 t produzierten. Deren Herstellung benötigt Energie.

Die effizientesten Plutoniumfabriken benutzen 24.000 kWh Wärmeenergie für die Herstellung von 1 g Plutonium. Die direkten Energiekosten für die 104 t Plutonium (1945-1996) waren also mindestens 2,5 Billionen kWh, was 0,5 kWh/d pro Person (verteilt auf 250 Millionen Amerikaner) bedeutet.

Die Hauptbeitrag an Energie bei der Produktion von HEU sind die Kosten der Anreicherung. Die Arbeit liegt darin, das  $^{235}\text{U}$  vom  $^{238}\text{U}$  in natürlichem Uran zu trennen, um ein Endprodukt zu erhalten, das reicher an  $^{235}\text{U}$  ist. Die US-Produktion von 994 Tonnen hochangereichertem Uran (Gesamtmenge 1945-1996) verursachte Energiekosten von 0,1 kWh/d pro Person.

*“Trident schafft Arbeitsplätze.” Richtig, Arbeitsplätze schafft auch, wenn wir unsere Schulen wieder mit Asbest auskleiden. Aber das heißt nicht, dass wir das deswegen auch machen sollten!*

Marcus Brigstocke

*(Trident ist ein amerikanisch-englisches Nuklearwaffenprojekt mit U-Boot-gestützten Sprengköpfen.)*



## Universitäten

Nach der „Times Higher Education Supplement“ (vom 30.3.2007) verbrauchen britische Universitäten 5,2 Milliarden kWh pro Jahr. Über die gesamte Bevölkerung sind das **0,24 kWh/d pro Person**.

Die höhere Erziehung scheint also erheblich weniger Energiebedarf zu haben als Verteidigungs-Kriegsspiele.

Es mag noch weitere energierelevante Tätigkeitsfelder der öffentlichen Hand geben, über die man sprechen könnte, doch will ich hier unser Rennen zwischen dem roten und dem grünen Stapel abbrechen.



Fig.17.1: Die Energiekosten der Verteidigung: geschätzt 4 kWh pro Tag pro Person

## Anmerkungen und Literaturhinweise

Seite

**115 Verteidigungsbudget der britischen Regierung** °Das britische Budget findet man unter [yttg7p]; Verteidigung erhält 33,4 Mrd. £ [fcqfw], Geheimdienst und Terrorabwehr 2,5 Mrd. £ pro Jahr [2e4fcs]. Nach S.14 der "Government's Expenditure Plans 2007/08" [33x5kc], ist das Gesamtbudget des Verteidigungsministeriums höher, nämlich 39 Mrd. £, wovon jedoch 6 Mrd. £ für Sold und Pensionen aufgewendet werden. Eine Aufschlüsselung des Budgets findet man bei [35ab2c]. Siehe auch [yg5fsj], [yfgjna], und [www.conscienceonline.org.uk](http://www.conscienceonline.org.uk). Der Energieverbrauch des US-Militärs ist veröffentlicht: "Das Verteidigungsministerium ist der größte einzelne Energieverbraucher in den Vereinigten Staaten. Im Jahr 2006 kaufte es für 13,6 Milliarden Dollar 110 Millionen Barrel Benzin- und Dieseltreibstoff [etwa 190 Mrd. kWh] und 3,8 Mrd. kWh Elektrizität" (Dept. of Defense, 2008). Diese Zahl beinhaltet den direkten Verbrauch von Treibstoff und Strom und enthält keinerlei graue Energie des Militärspielzeugs. Auf 300 Millionen US-Bürger verteilt gibt das 1,7 kWh/d pro Person.

**Der deutsche Bundeshaushalt für das Verteidigungsministerium lag 2011 bei 32 Mrd. €** ♦Quelle: [http://www.bundesfinanzministerium.de/bundeshaushalt2011/pdf/vsp\\_2.pdf](http://www.bundesfinanzministerium.de/bundeshaushalt2011/pdf/vsp_2.pdf)

**115 Der finanzielle Aufwand der USA für Entwicklung und Herstellung nuklearer Waffen von 1945 bis 1996 waren 5,5 Billionen \$** °*The financial expenditure by the USA on manufacturing and deploying nuclear weapons from 1945 to 1996 was \$5.5 trillion (in 1996 dollars)*. Quelle: Schwartz (1998).

**116 Die direkten Energiekosten für Plutonium** Quelle: [slbae].

**116 hochangereichertes Uran (HEU), wovon die USA 994 t produzierten.** Material mit 4% bis 5%  $^{235}\text{U}$  wird als schwach angereichertes Uran (low-enriched uranium, LEU) bezeichnet. 90%-angereichertes Uran heißt hoch-angereichert (high-enriched uranium, HEU). Man braucht dreimal so viel Aufwand, um natürliches Uran auf 5% LEU anzureichern, als für die Anreicherung von LEU zu 90% HEU. Die Atomindustrie misst den Energiebedarf der Anreicherung in einer Größe namens *Urantrennarbeit* (UTA, engl. separative work unit, SWU). Ein kg  $^{235}\text{U}$  als HEU herzustellen benötigt 232 SWU. 1 kg  $^{235}\text{U}$  als LEU (in 22,7 kg LEU) herzustellen benötigt etwa 151 SWU. In beiden Fällen startet man mit natürlichem Uran (0,71%  $^{235}\text{U}$ ) und erzeugt abgereichertes Uran, das 0,25%  $^{235}\text{U}$  enthält. Auf dem kommerziellen Markt für Kernbrennstoff wird ein SWU mit etwa 100 US-\$ gehandelt. Man braucht etwa 100.000 SWU angereichertes Uran, um einen typischen kommerziellen 1000 MW Reaktor für ein Jahr zu füllen. Zwei Anreicherungsverfahren werden derzeit angewandt: Gasdiffusion und Gaszentrifugen. Der Diffusionsprozess benötigt etwa 2500 kWh Energie pro SWU, wogegen moderne Gaszentrifugen nur etwa 50 kWh pro SWU brauchen. [yh45h8], [t2948], [2ywwze]. Eine moderne Zentrifuge produziert etwa 3 SWU jährlich. Die US-Produktion von 994 Tonnen hoch angereichertem Uran (Gesamtproduktion 1945–1996) kostete 230 Millionen SWU, woraus man 0,1 kWh/d pro Person erhält (Annahme: 250 Millionen Amerikaner, 2500 kWh/SWU für Diffusionsanreicherung).