

## **Stellungnahme zur Anhörung zum Thema „Zukünftige Energie- und Klimaschutzpolitik in Hessen“**

Sehr geehrter Herr Vorsitzender,  
sehr geehrte Abgeordnete,  
sehr geehrte Damen und Herren,

für die Möglichkeit, im Rahmen dieser Anhörung Stellung nehmen zu können,  
danke ich Ihnen.

Bitte erlauben Sie mir eine kurze Vorstellung: Die Energy Watch Group ist ein internationales überparteiliches Wissenschaftler- und Parlamentariernetzwerk, das die globale Verfügbarkeit von Energieressourcen analysiert und publiziert – und zwar unabhängig von einzelnen Regierungs- oder Unternehmensinteressen. Getragen wird das Projekt von der Ludwig-Bölkow-Stiftung in Ottobrunn bei München. Das Projektbüro befindet sich in Berlin.

Besonders breite Resonanz in Medien, Politik und Öffentlichkeit fand die kürzlich veröffentlichte Studie zur weltweiten Erdöl-Versorgung. Alle Studien und Publikationen sind frei verfügbar auf der Internetseite:

**[www.energywatchgroup.org](http://www.energywatchgroup.org)**

In meinen Ausführungen beschränke ich mich auf Ihren Fragenkatalog auf diejenigen Themen, zu denen die Analysen der Energy Watch Group konkrete Aussagen beitragen. Dies sind insbesondere die Folgenden:

### **Themenkomplex 1**

Skizzierung der Ausgangssituation mit Rahmenbedingungen

- Globale und nationale Situation im Bereich der Kernenergie (im Folgenden unter 1.)
- Rohstoffverfügbarkeit (zeitlich und global verteilt) und Demokratieverträglichkeit sowie erwartbare Preisentwicklung bei Erdöl, Gas, Kohle und Uran (im Folgenden unter 2.)

Für Fragen stehe ich gern zur Verfügung



Thomas Seltmann  
Projektmanager  
[seltmann@energywatchgroup.org](mailto:seltmann@energywatchgroup.org)

# 1. Globale und nationale Situation im Bereich der Kernenergie

## 1.1 Bedeutung der Atomkraftwerke für die Energieversorgung

Bei nüchterner Betrachtung der Fakten wird die Bedeutung der Atomenergie deutlich überschätzt:

- Sie deckte in Deutschland im Jahr 2007 nur 5,4 Prozent und weltweit sogar weniger als 2,5 des Endenergiebedarfs.
- Ausschlaggebend ist der Endenergiebeitrag, denn der in Statistiken oft genannte Primärenergiebeitrag enthält auch die z.B. in Kühltürmen verpuffte Abwärme. Da bei erneuerbaren Energien sinnvollerweise nur die bereitgestellte Endenergie (z.B. in Form von Strom) berücksichtigt wird und nicht die (z.B. von der Sonne gelieferte Einstrahlungs-) Primärenergie, sollte beim Vergleich der Versorgungsbeiträge die Endenergie betrachtet werden.

| Deutschland 2007     | Endenergieverbrauch | Primärenergiebeitrag |
|----------------------|---------------------|----------------------|
| Atomenergie          | 5,4 %               | 11 %                 |
| Erneuerbare Energien | 8,5 %               | 6,7 %                |

Abbildung 1

Ein Beispiel dafür, wie die Betrachtung der Primärenergienmengen die Tatsachen derart verfälscht, dass sich sogar völlig gegensätzliche Aussagen ergeben. Bei der realistischeren Endenergiebetrachtung liefern die Erneuerbaren bereits im Jahr 2007 über 50 Prozent Energie als die Atomenergie. Bei der Primärenergiebetrachtung entsteht dagegen der Eindruck, die Atomenergie hätte einen fast doppelt so großen Versorgungsbeitrag. (Berechnungen auf der Grundlage der veröffentlichten Zahlen der Bundesministerien für Umwelt und Wirtschaft)

- Bezogen allein auf die Stromerzeugung liegt der Anteil der Atomenergie weltweit bei ca. 15 Prozent, jedoch betreiben nur wenige Länder Atomkraftwerke, der Bestand stagniert und der Anteil ist aufgrund des Verbrauchswachstums rückläufig.
- Von den derzeit etwa 440 Reaktoren sind 45 Prozent älter als 25 Jahre, 90 Prozent davon laufen seit mehr als 15 Jahren. Bis 2030 müssten sie durch neue ersetzt werden. Doch jährlich gehen auf der ganzen Welt nur drei bis vier neue Reaktoren ans Netz. Um die alten Meiler bis 2030 rechtzeitig zu erneuern, wären aber 15 bis 20 Reaktoren jedes Jahr notwendig. Im Jahr 2008 wurden lediglich Neubauten von zwei Reaktoren begonnen, einer in Russland und einer in China.
- Der Rückgang des Atomstromanteils weltweit wird sich voraussichtlich verstärken, da die im Bau befindlichen Kraftwerke nicht ausreichen, den derzeitigen Kraftwerksbestand zu stabilisieren oder gar zu steigern.
- Wenn sich an der Entwicklung der letzten Jahre nichts Wesentliches ändert, findet weltweit keine Renaissance, sondern ein faktischer Rückbau des ohnehin geringen Atomenergieanteils statt.

## 1.2 Zum Vergleich: Beitrag der erneuerbaren Energien

- Der weltweite Endenergiebeitrag der erneuerbaren Energien (traditionelle und neue) betrug im Jahr 2006 mindestens 13 Prozent, also mehr als das Fünffache des Beitrages der Atomenergie.
- Der Stromanteil aus erneuerbaren Energien weltweit beträgt nach verschiedenen Schätzungen zwischen 18 – 24 Prozent, übertrifft also den Atomstromanteil ebenfalls bereits deutlich.
- Die „neuen“ erneuerbaren Energien wachsen besonders schnell – nach neuen, noch unveröffentlichten Analysen der Energy Watch Group sogar schneller als die optimistischsten Befürworter in der Vergangenheit prognostiziert hatten. (Zwei Studien zu diesem Thema werden Kürze publiziert.)

## 2. Rohstoffverfügbarkeit bei Erdöl, Gas, Kohle und Uran

### 2.1 Uranversorgung der Kraftwerke

Die wichtigsten Ergebnisse der Uran-Studie der Energy Watch Group:

- Schon heute laufen die kommerziell betriebenen Atomkraftwerke auf Reserve: Nur rund 60 Prozent des derzeit für Atomkraftwerke benötigten Urans wird aktuell in Uranminen gewonnen.
- Die fehlenden 40 Prozent kommen aus Lagerbeständen, die überwiegend in der Zeit vor dem Uran-Förderhöhepunkt zu Beginn der 1980er Jahre angehäuft wurden. Jede zehnte Kilowattstunde Atomstrom stammt sogar aus dem Waffenuran rückgebauter, ehemals sowjetischer Atomsprengköpfe.

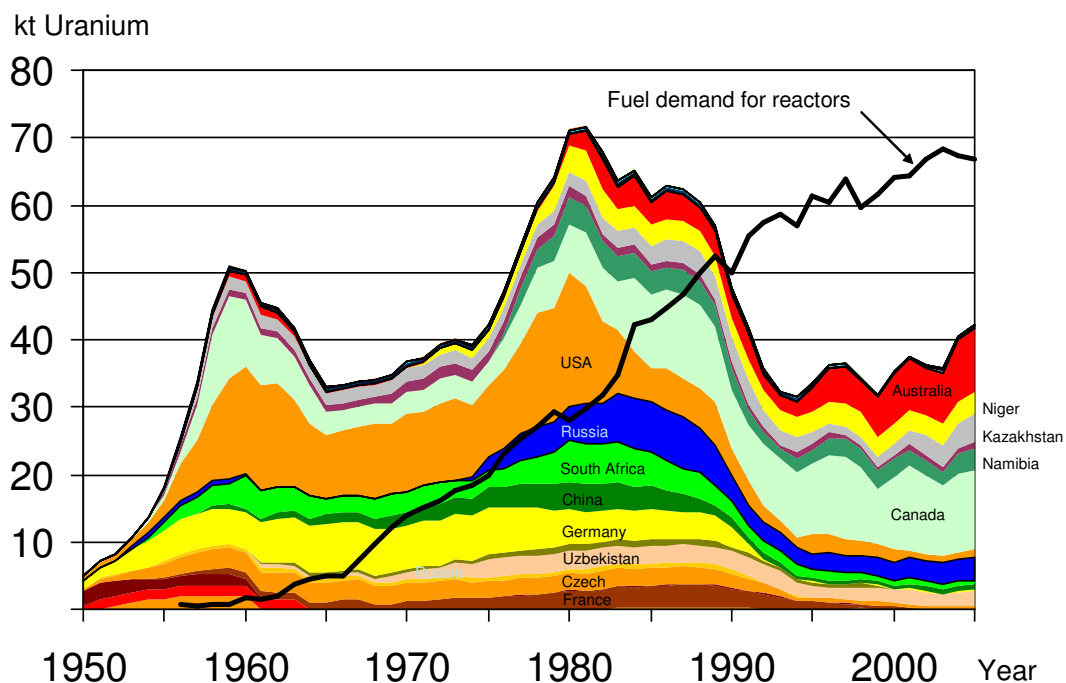


Abbildung 2

Die schwarze Kurve gibt den jährlichen Uranverbrauch in Atomkraftwerken weltweit an. Die Farb-flächen zeigen die Urangewinnung nach Förderländern. Seit Beginn der 90er Jahre ist der Verbrauch höher als die geförderte Menge. (aus der Uran-Studie, Details dort)

- Schon jetzt führt die absehbare Verknappung von Uran zu steigenden Kosten. So hat sich der Spotmarkt-Preis für Uranoxid zwischenzeitlich von 7 Dollar je Pound (ein Pound = 453,6 g) im Jahr 2000 auf über 130 Dollar/Pound bis Mitte 2007 fast verzwanzigfacht. Selbst der zwischenzeitliche Rückgang des Spotmarktpreises wird den langfristigen Trend nicht umkehren.
- Als Gründe für die steigenden Uranpreise identifizieren unsere Wissenschaftler neben der Abhängigkeit von Lagerbeständen vor allem die Erschöpfung ergiebiger Uranvorkommen. Nur Kanada verfügt noch über Lagerstätten mit einem Erzgehalt von 1 %. In anderen Ländern sind es nur 0,1 %, bei mehr als zwei Dritteln aller Lagerstätten weniger als 0,06 %. Bei solch geringer Konzentration lohnt sich die Urangewinnung lediglich als Nebenprodukt beispielsweise des Phosphat-, Kupfererz- oder Gold-Abbaus. Doch nur etwa 10 % des Urans lagern in derart lukrativen Gemischen.
- Da die günstigsten Vorkommen zur Neige gehen, bleiben vor allem Minen mit magerem Erzgehalt. Ihre Erschließung wird immer aufwändiger und teurer und der Energieverbrauch für die Urangewinnung steigt. Sinkt der Uranerzgehalt unter 0,02 %, wird die Energiebilanz sogar negativ und damit die Uranförderung sinnlos.
- Sollten selbst alle bisher geplanten Maßnahmen zur Steigerung des Uranabbaus realisiert werden, könnte die schon jetzt absehbare Lücke damit nur teilweise geschlossen werden. Um allein den Bedarf der bestehenden Kraftwerke zu decken, müsste die weltweite Förderkapazität kurzfristig um mehr als die Hälfte steigen. Tatsächlich war die Uranförderung aber im Jahr 2006 sogar um 5 % gesunken.
- In der Branche wird die Uranknappheit offen diskutiert. Die Führungsspitze des zweitgrößten Lieferanten für Kernbrennstäbe, James C. Cornell und Jeffrey R. Faul von Nukem Inc., kommentierten auf Uran-Konferenzen in New York und Toronto im Februar 2007 die Situation mit den Worten: „Vergessen Sie die Renaissance der Kerntechnik (...) Uranpreise werden auch in der vorhersehbaren Zukunft weiter steigen.“
- Seit Neuestem wird Uran für Kraftwerksbetreiber ebenso zum Kostenfaktor wie Kohle, Erdgas und Erdöl. Die Wissenschaftler der Energy Watch Group haben errechnet, dass sich eine Steigerung des Uranpreises um 100 Dollar/Pound mit jeweils 0,5 Eurocent Mehrkosten pro Kilowattstunde niederschlägt. Ein Uranpreis von beispielsweise 700 Dollar/Pound würde die Stromerzeugungskosten in Atomkraftwerken glatt verdoppeln.
- Fazit: Der Atombrennstoff wird knapp und die Preise steigen. Allein aus der Datenlage zu den Uranreserven ergibt sich, dass die Atomkraft schon innerhalb weniger Jahrzehnte als nennenswerte Energiequelle nicht mehr zur Verfügung steht.

## 2.2 Weltweite Erdöl-Versorgung

Die wichtigsten Ergebnisse der Erdöl-Studie der Energy Watch Group:

- „Peak Oil“ ist jetzt. Die weltweite Ölförderung hat mit großer Wahrscheinlichkeit das Fördermaximum bereits überschritten.
- Aus umfassenden empirischen Analysen ergibt sich, dass die weltweite Förderung konventionellem (billigem, leicht förderbarem) Erdöls bis zum Jahr 2030 auf die Hälfte sinkt.
- Wegen des zunehmenden Eigenverbrauchs in den wenigen verbleibenden Erdöl exportierenden Staaten, bedeutet dies, dass die auf dem Weltmarkt verfügbare Ölmenge noch schneller abnehmen wird als die Förderung.

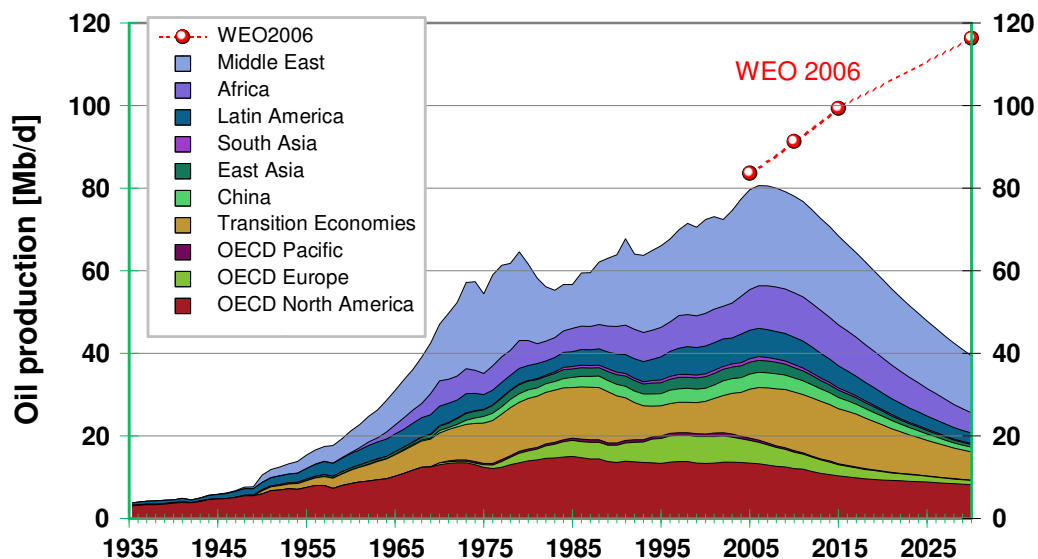


Abbildung 3

Die Grafik zeigt die bisherige und die zu erwartende Erdölförderung unterteilt nach Weltregionen. Die rote Linie rechts oben zeigt die Bedarfs-prognose der IEA aus dem World Energy Outlook WEO 2006.

(aus der Erdöl-Studie, Details dort)

- Diese Analyse kommt nicht überraschend: Geologen sahen den Höhepunkt neuer Ölfunde bereits in den sechziger Jahren und die verbleibenden Reserven sinken bereits seit den achtziger Jahren. Schon seit 1986 wird weniger Erdöl neu gefunden, als gleichzeitig verbraucht wird. Diese Schere öffnet sich seither jedes Jahr weiter.
- Neue Technologien haben es zwar ermöglicht, aus den bekannten Feldern etwas mehr und schneller zu fördern. Doch große Neufunde waren und sind seit Jahrzehnten nicht mehr zu erwarten. Selbst die Erschließung ökologisch und technologisch problematischer Lagerstätten wie die der Arktis oder kanadischer Teersande werden den Abwärtstrend nicht stoppen können.
- Während die Industriestaaten mit Energie immer effizienter umgehen und so ihr Verbrauchswachstum trotz Wirtschaftswachstum bremsen, verbrauchen Schwellenländer wie China und Indien, aber auch die Ölförderstaaten selbst, immer mehr zum Aufbau von Wirtschaft und Wohlstand. Die Schere zwischen Angebot und Nachfrage öffnet sich also in beide Richtungen. Diese Situation ist eine plausible Erklärung für die aktuellen Preissprünge auf dem Weltmarkt.
- Auch höhere Investitionen in Erdölsuche und -Förderung, wie sie immer wieder propagiert und gefordert werden, können den Trend steigender Preise nicht umkehren. Im Gegenteil, wenn trotz steigendem Aufwand die geförderte Menge sinkt, steigen auch die Kosten. Die Zeit des billigen, leicht

zu fördernden Erdöls ist damit endgültig vorbei. Die Hoffnung auf das Platzen einer angeblichen Spekulationsblase ist vergeblich.

- Die Analyse der Energy Watch Group deckt sich mit Analysen anderer Institutionen und passt auch zum aktuellen Meinungswandel bei Internationaler Energieagentur IEA, der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe BGR, sowie eindeutigen Aussagen der Konzernspitzen fast aller Erdölkonzerne. Selbst OPEC-Insider stellen in Frage, ob deren Förderkapazitäten noch nennenswert steigerbar sind.
- Zur Vorlage der Erdöl-Studie erklärte Dr. Josef Auer (Deutsche Bank Research), dass die Zukunft des Erdöls hinter uns liege. Deshalb, so Auer, sei das Szenario vom Ende der fossilen Kohlenwasserstoffe kein Horrorgemälde pessimistischer Weltuntergangspropheten, sondern eine in den kommenden Jahren und Jahrzehnten ernst zu nehmende Verknappungsperspektive. Vorausschauende Politiker, Unternehmer und Ökonomen sollten jetzt auf diese Zeit vorbereiten, um die Übergänge möglichst effektiv gestalten zu können, empfiehlt der Energie- und Rohstoffexperte.

### 2.3 Weltweite Kohle-Versorgung

Die wichtigsten Ergebnisse der Kohle-Studie der Energy Watch Group:

- Statistiken über die globalen Kohlevorräte sind oft veraltet und vermutlich überhöht. Viele Daten wurden seit Jahren nicht mehr aktualisiert. Und wenn, mussten die Angaben meist nach unten korrigiert werden. So hat das zuständige Bundesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe die deutschen Steinkohlereserven im Jahr 2004 um 99 Prozent abgewertet.
- Die Abhängigkeit von wenigen Exportländern bei der Kohle wird unterschätzt. Nur 4 Länder versorgen den Weltmarkt mit 80 Prozent der Nachfrage: Australien (allein 40 Prozent), Indonesien, Südafrika, Kolumbien.

| <b>Coal</b>            | <b>Largest</b>          | <b>2<sup>nd</sup> largest</b> | <b>3<sup>rd</sup> largest</b> | <b>4<sup>th</sup> largest</b> |
|------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Reserves 2005</b>   | USA<br>120 Btoe         | Russia<br>69 Btoe             | India<br>61 Btoe              | China<br>59 Btoe              |
| <b>Production 2005</b> | China<br>1,108 Mtoe/a   | USA<br>576 Mtoe/a             | Australia<br>202 Mtoe/a       | India<br>200 Mtoe/a           |
| <b>net Export 2005</b> | Australia<br>150 Mtoe/a | Indonesia<br>60 Mtoe/a        | South Africa<br>47 Mtoe/a     | Colombia<br>36 Mtoe/a         |

Abbildung 4 (aus der Kohle-Studie, Details dort)

- Die noch immer (oder gerade jetzt) steigende Nachfrage nach Kohle kann nicht schnell genug gedeckt werden. Steigende Preise deuten auch darauf hin, dass die Nachfrage schneller zunimmt als das Angebot.
- Aufgrund unserer Analyse gehen wir davon aus, dass die weltweite Kohleförderung um das Jahr 2025 ihren Höhepunkt überschreiten wird, auf einem Niveau, das etwa 30 Prozent über der heutigen Kohleförderung liegen könnte.

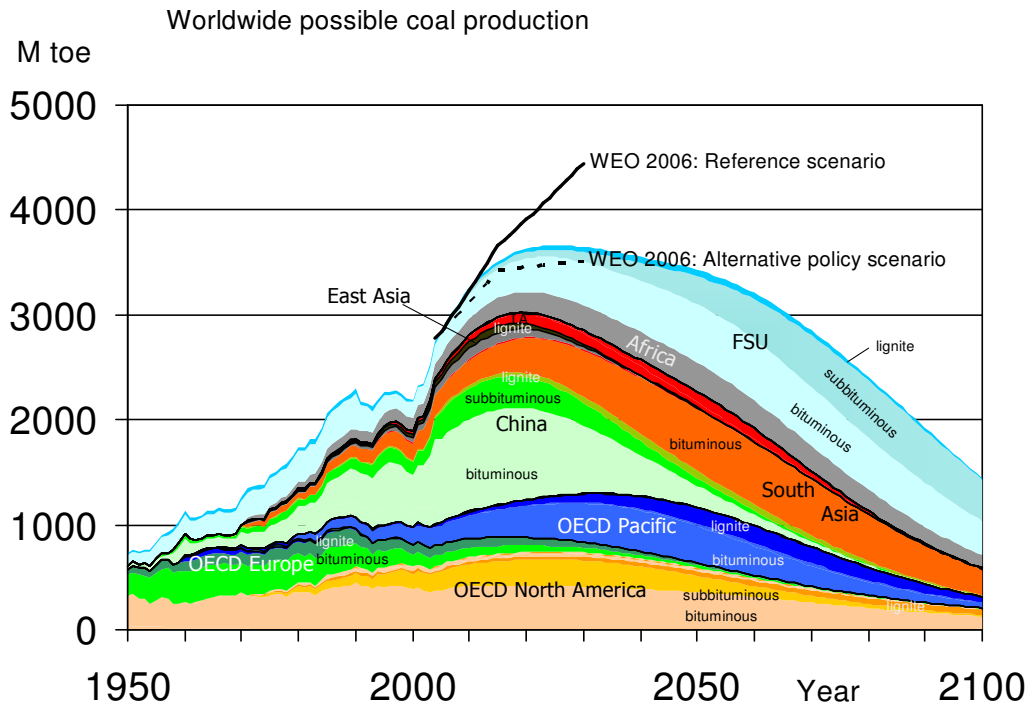


Abbildung 4

Die schwarze Linie zeigt die Bedarfs-prognose der IEA aus dem 2006 veröffentlichten World Energy Outlook. Die Farbflächen darunter zeigen die Verfügbarkeit in den verschiedenen Welt-Regionen, wie sie von den Wissenschaftlern der Energy Watch Group erhoben wurde. (aus der Kohle-Studie, Details dort)

- Die Versorgungsperspektive der Kohle rückt auch die Hoffnung auf „Clean-Coal“-Techniken in ein anderes Licht. Diese sollen und werden wohl in erster Linie bei Kraftwerksneubauten eingesetzt werden. Wenn „Clean-Coal“ möglicherweise in zehn bis fünfzehn Jahren marktreif sein sollte, erscheinen entsprechende Investitionen fraglich, wenn die dann ausreichend Kohle für neue Kraftwerke nicht mehr verfügbar oder zu teuer sein wird.