



AUSTRIAN ENERGY AGENCY



# Energiebilanz der Nuklearindustrie

Projektergebnis-Kurzpräsentation  
2. Wiener Atomgipfel, 20. Feb. 2012

**Präsentation:** Andrea Wallner – Österreichisches Ökologie-Institut

**Projektteam:**

Andrea Wallner, Antonia Wenisch – Österreichisches Ökologie-Institut (Lead)  
Stephan Renner, Martin Baumann – Österreichische Energie Agentur





# Rahmenbedingungen

- Energiebilanz der Nuklearindustrie –  
Analyse von Energiebilanz und CO<sub>2</sub>-Emissionen der Nuklearindustrie  
über den Lebenszyklus
  
- **Förderung**
  - **Neue Energien 2020**
    - 2. Ausschreibung, GLF
    - Laufzeit: 1,5 Jahre  
1. Mai 2009 – 28. Feb. 2011
  
  - **Wiener Umweltschutz**
    - Erweiterung um das Thema  
„Reichweite der Uranressourcen“



Das Projekt wird aus Mitteln der Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms "Neue Energien 2020" als Grundlagenforschung durchgeführt. Das Projekt wurde durch eine Zusatzförderung der Wiener Umweltschutz um das Thema Uranressourcen erweitert.



# Motivation des Projektes

- **Kernenergie als Klimaretter?**
  - Kernenergie als CO<sub>2</sub>-emissions-arme Technologie?
  - Kernenergie zur Sicherung der Energieversorgung?
- **Stark abweichende Aussagen vorhandener Literatur zu**
  - CO<sub>2</sub>-Emissionen: 2 - 288 g/kWh
  - Energieintensität: 1,7 – 108 % (Energieinput/Energieoutput)



# Hauptforschungsfragen

## 1. **Energieversorgung: Energiebilanz**

- Realistische Bandbreite der Energieintensität
- Sinkender Erzgehalt:  
Ab wann kein Energieüberschuss mehr? (E-Intensität 100%)

## 2. **Klima**

- Realistische Bandbreite der CO<sub>2</sub>-Emissionen

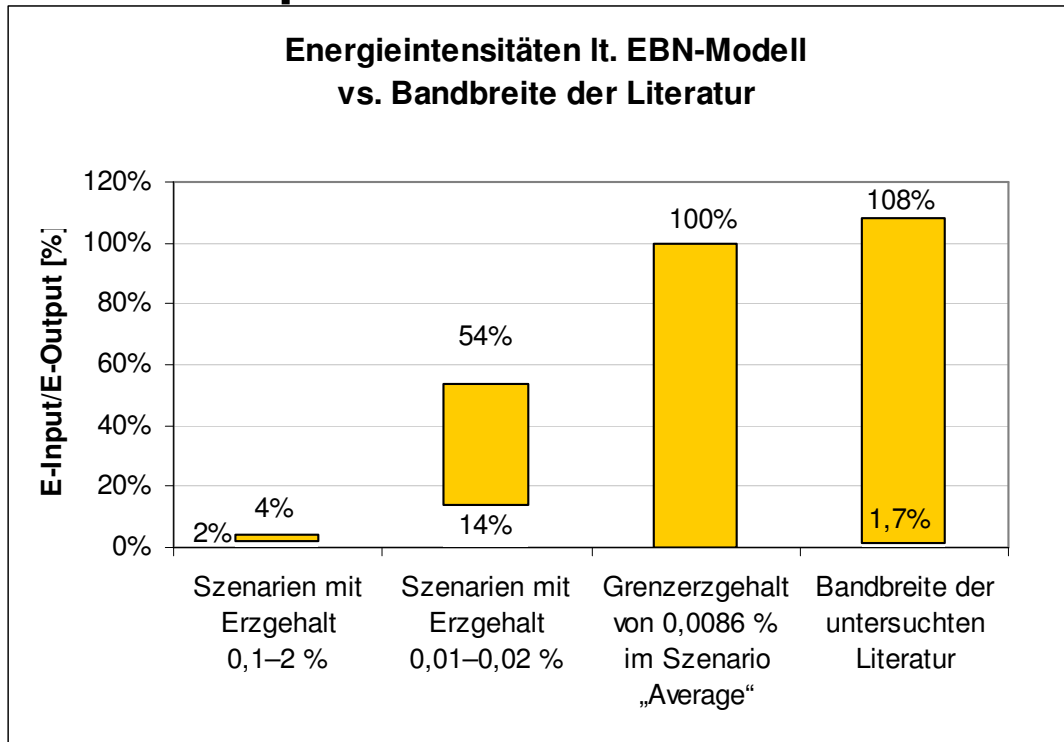
## 3. **Reichweite der Uranressourcen**



# Methodik

- **Energiebilanz**  
E-Input vs. E-Output der nuklearen Prozesskette  
(direkte E (el. Und th.) indirekte E (Materialien))
- **Methodik Energiebilanz**
  - Plausible/nachvollziehbare Werte aus Literatur für Prozess-Schritte
    - Plausibilität aber oft nicht nachvollziehbar
    - Veraltete Datenquellen
  - → hpts. eigene Bottom-Up-Berechnungen - Excel Template
- **Szenarien**
  - Fokus auf Uranabbau:
    - Mix verschiedener Abbauarten
    - Abbautiefen (140 – 175 m Obertagbau (Ranger AU); 440 – 550 Mc. Arthur CN)
    - Erzgehalte (0,02 – 20% Erzgehalt; Average 0,1%; – vgl.: drs. 0,05 – 0,15% weltweit)
  - Versch. Anreicherungstechnologien (Zentrifuge: 60 – 100%)
  - Andere Reaktorparameter (Lebensdauer: 30 – 60 Jahre)

# Ergebnisse: Energieintensität



Energieintensität:  
Energieinput/Energieoutput

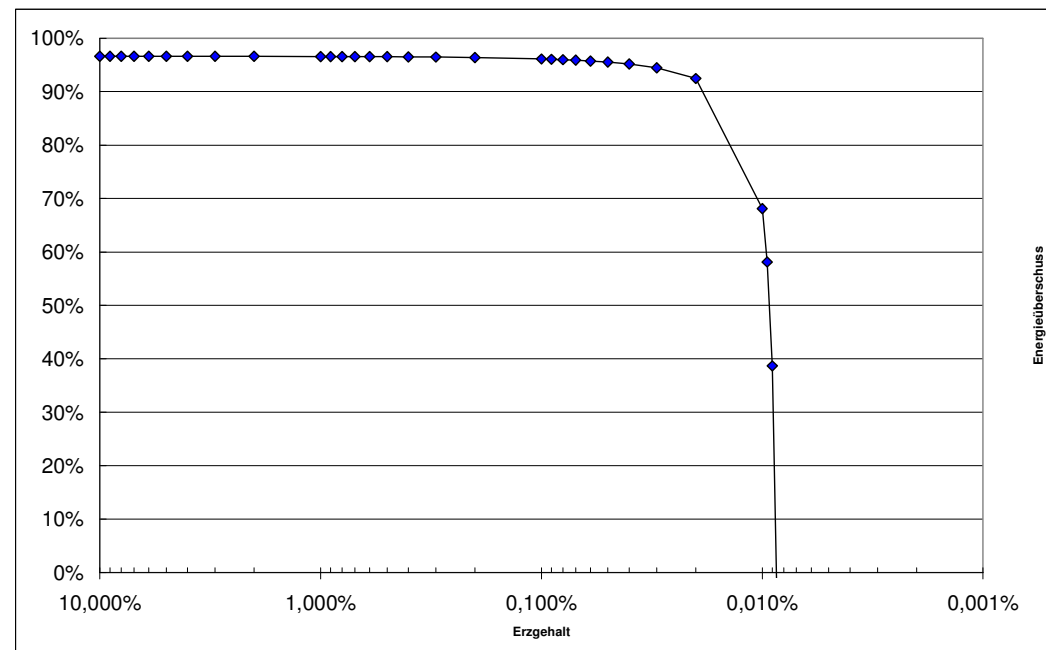
**Ergebnisse des EBN-Modells:**

	<b>Energieintensität [%]</b>
Szenarien mit Erzgehalt 0,1-2 %	2-4
Szenarien mit Erzgehalt 0,01-0,02 %	14-54
Grenzerzgehalt von 0,0086 % im Szenario „Average“	100
Alle Szenarien	2-54
<b>Bandbreite der untersuchten Literatur</b>	<b>1,7-108</b>

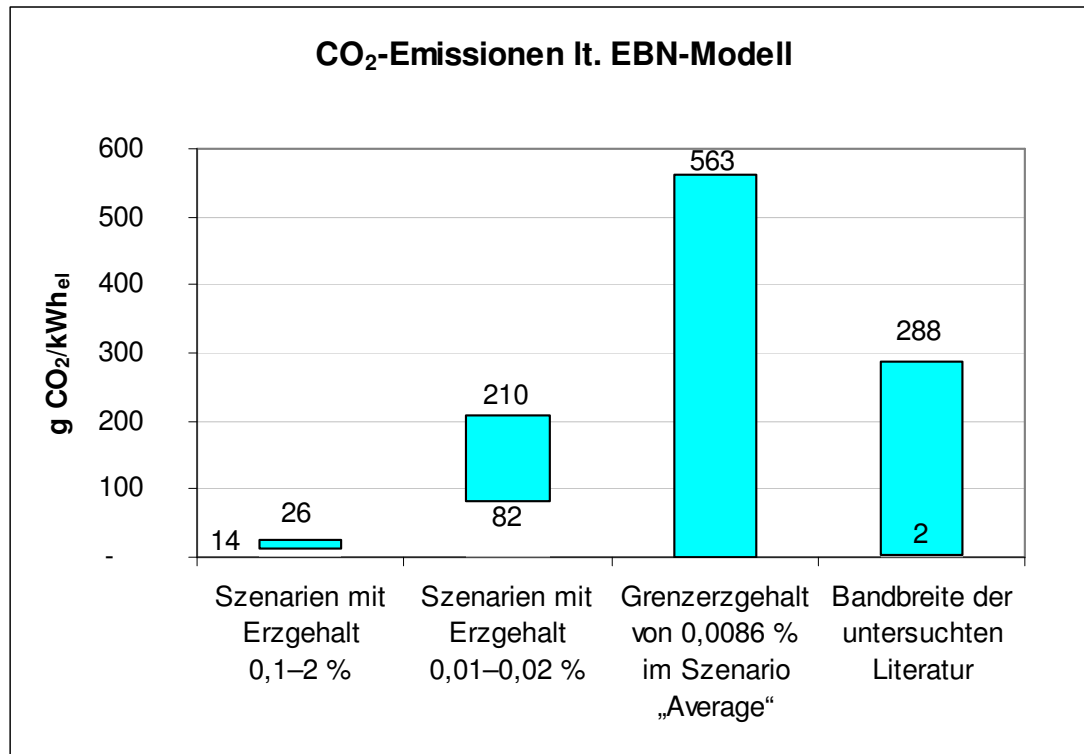


# Grenzerzgehalt

- **Grenzerzgehalt**
  - 0,008 – 0,012% je nach Szenario
  - Darunter kein Energieüberschuss
- **Entwicklung des Energieüberschusses - Szenario „Average“**  
30% Diffusion, 35 a KKW-Lebensdauer,



# Ergebnisse: CO<sub>2</sub>-Emissionen



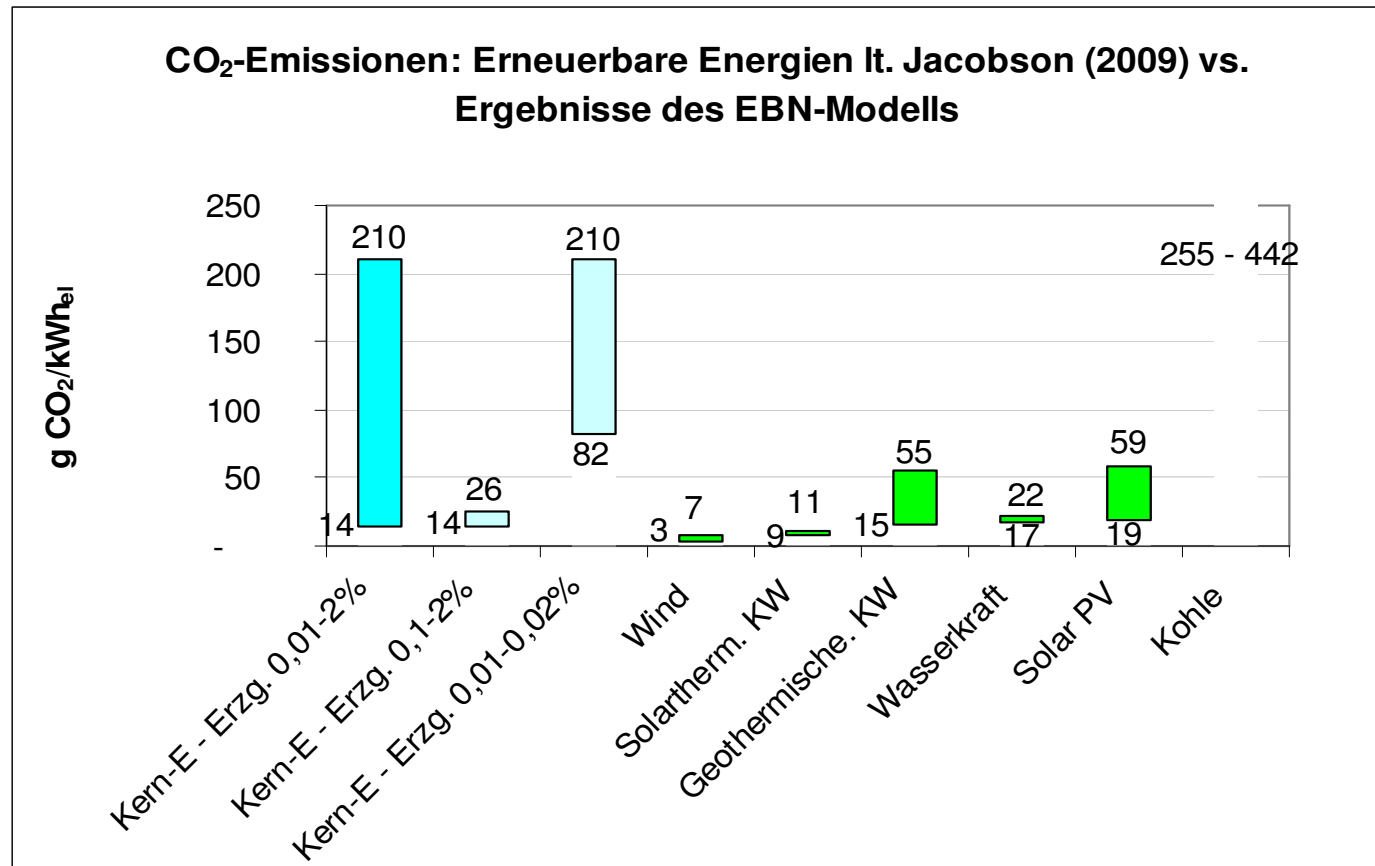
**CO<sub>2</sub>-Emissionen [g/kWh]**

**Ergebnisse des EBN-Modells:**

Szenarien mit Erzgehalt 0,1–2 %	14–26
Szenarien mit Erzgehalt 0,01–0,02 %	82–210
Grenzerzgehalt von 0,0086 % im Szenario „Average“	563
Alle Szenarien	14–210
<b>Bandbreite der untersuchten Literatur</b>	<b>2–288</b>

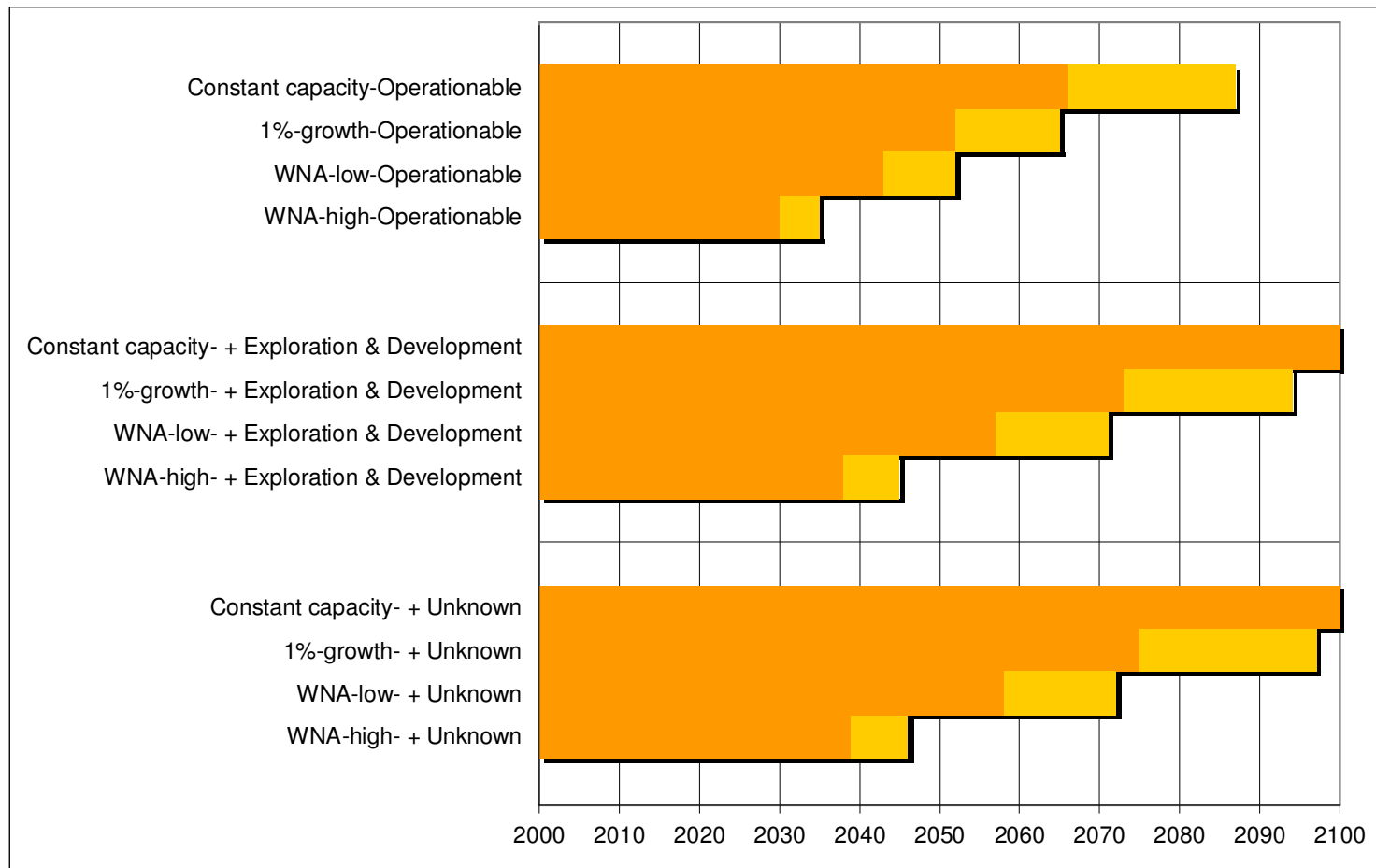


# CO<sub>2</sub>-Emissionen – Vergleich mit Erneuerbaren





# Ergebnisse: Reichweite der Uranressourcen



## Entwicklung KKW-Park:

zZ: 367 GW

2050:

+1%: 569 GW

WNA Low: 961 GW

WNA High: 2.900 GW



# Zusammenfassung

## ○ **Energiebilanz**

- Verschlechtert sich zunehmend aufgrund sinkender Erzgehalte

## ○ **CO<sub>2</sub>-Emissionen**

- Steigen mit Sinken der Erzgehalte
- Liegen insbesondere bei niedrigen Erzgehalten über jenen von Erneuerbaren

## ○ **Uranressourcen**

- Reichen für ambitionierte Ausbaupläne nicht aus



Danke für die Aufmerksamkeit!