

Vortrag

# **Weltweite Nutzung der Kernenergie: Stand, Herausforderungen und Ausblick**

SAEE Jahrestagung 2010

Vincent Rits  
**Prognos AG**

Zürich, 10. Nov. 2010

# Agenda

Die Prognos AG

Stand

Herausforderungen

Ausblick

Schlussfolgerungen

## Prognos unterstützt Entscheidungsträger bei der Analyse, Bewertung und Entwicklung von Zukunftsoptionen.

- Gegründet 1959 in Basel
- Über 100 Berater an den Standorten Basel, Berlin, Düsseldorf, Bremen, München, Stuttgart and Brüssel
- Geschäftsfelder:



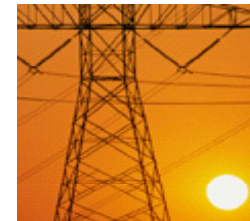
Economy & Demography



Healthcare & Social Policy



Environment



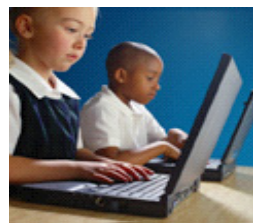
Energy & Water



Waste-management



Innovation Policy



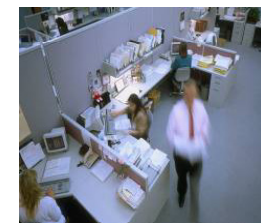
Living, Learning, and Working



Regional Futures



Interaction Management



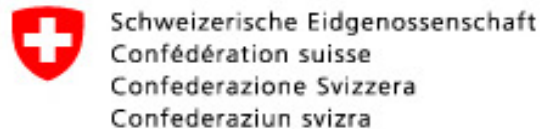
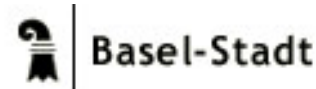
Management Consulting

# Prognos unterstützt Entscheidungsträger bei der Analyse, Bewertung und Entwicklung von Zukunftsoptionen.

Kunden:



VORWEG GEHEN



## **Prognos unterstützt Entscheidungsträger bei der Analyse, Bewertung und Entwicklung von Zukunftsoptionen.**

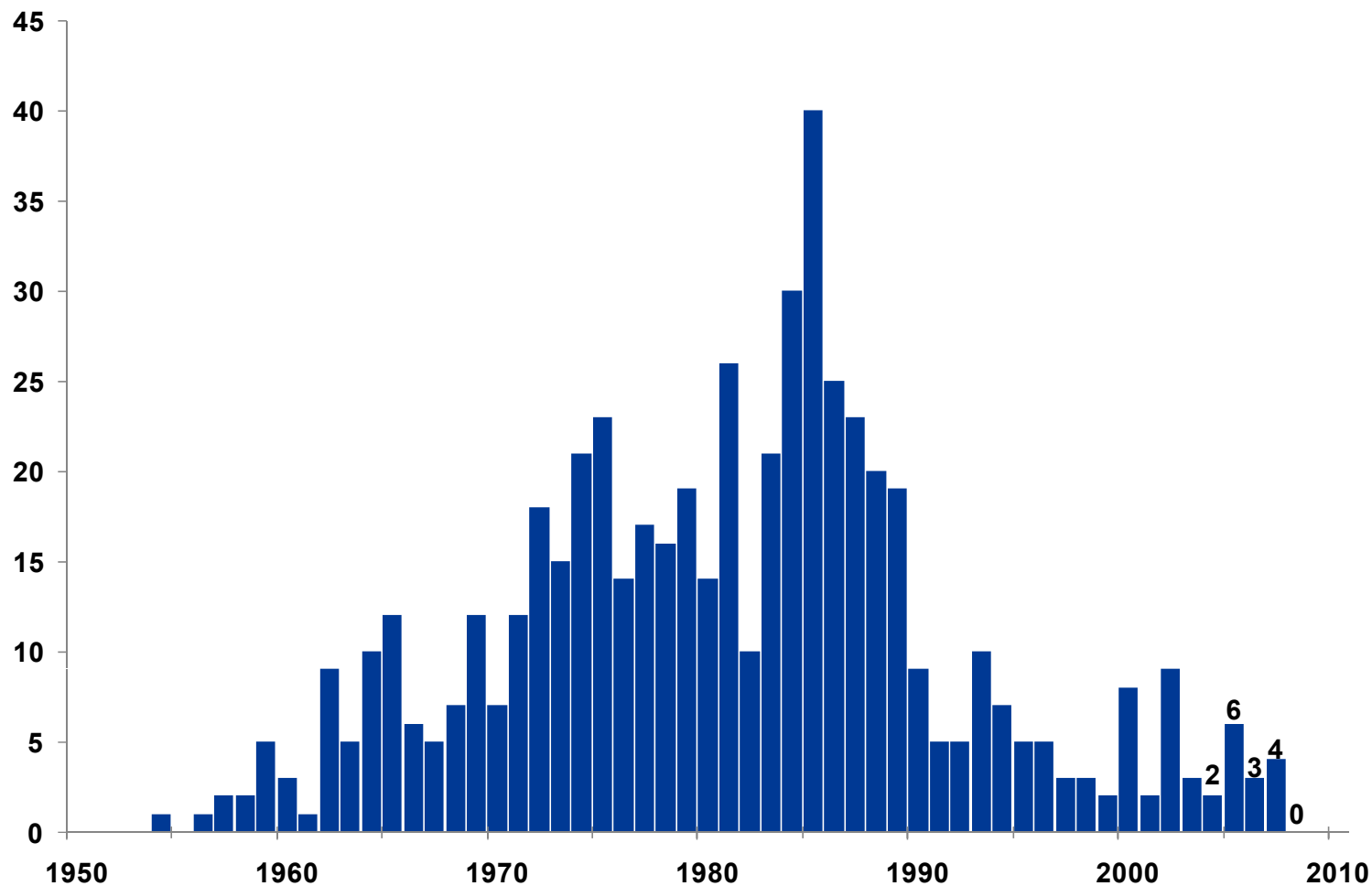
Energiebereich:

- Gesamtsystemanalysen
- Mittel- & Langfristprognosen
- Evaluation & Monitoring
- Management- & Strategieberatung

Zur Kernenergie:

- Analyses and comparison of energy scenarios, im Auftrag der EU - DG Energy – D Nuclear
- Renaissance der Kernenergie? Im Auftrag des BFS Deutschland, 2009
- Kosten neuer Kernkraftwerke, im Auftrag des BFE, 2008
- Energieperspektiven Schweiz 2035, im Auftrag des BFE, 2007

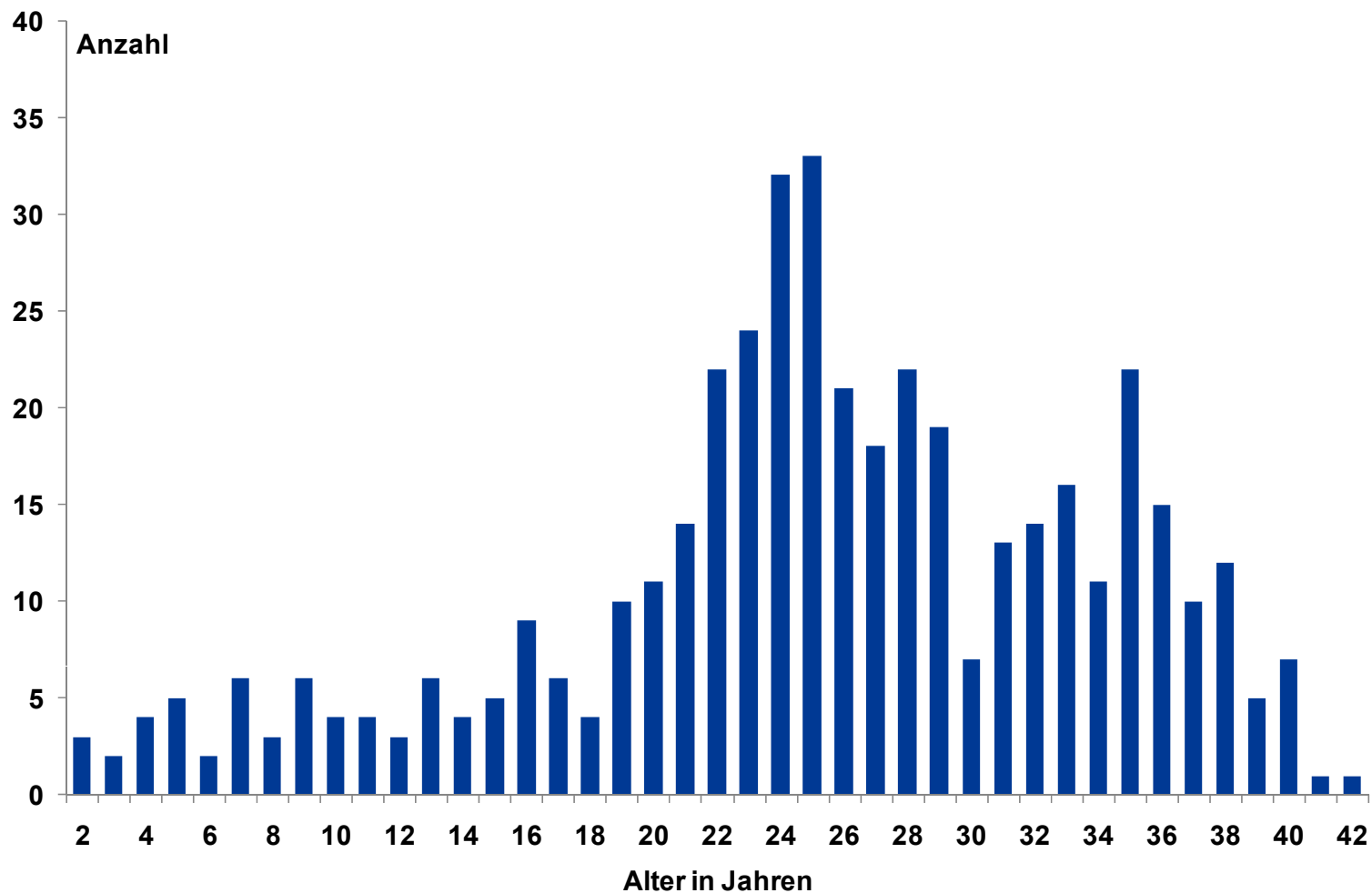
# Anzahl der Reaktor-Inbetriebnahmen pro Jahr weltweit von 1950 bis 2009



Stand der Kernenergienutzung

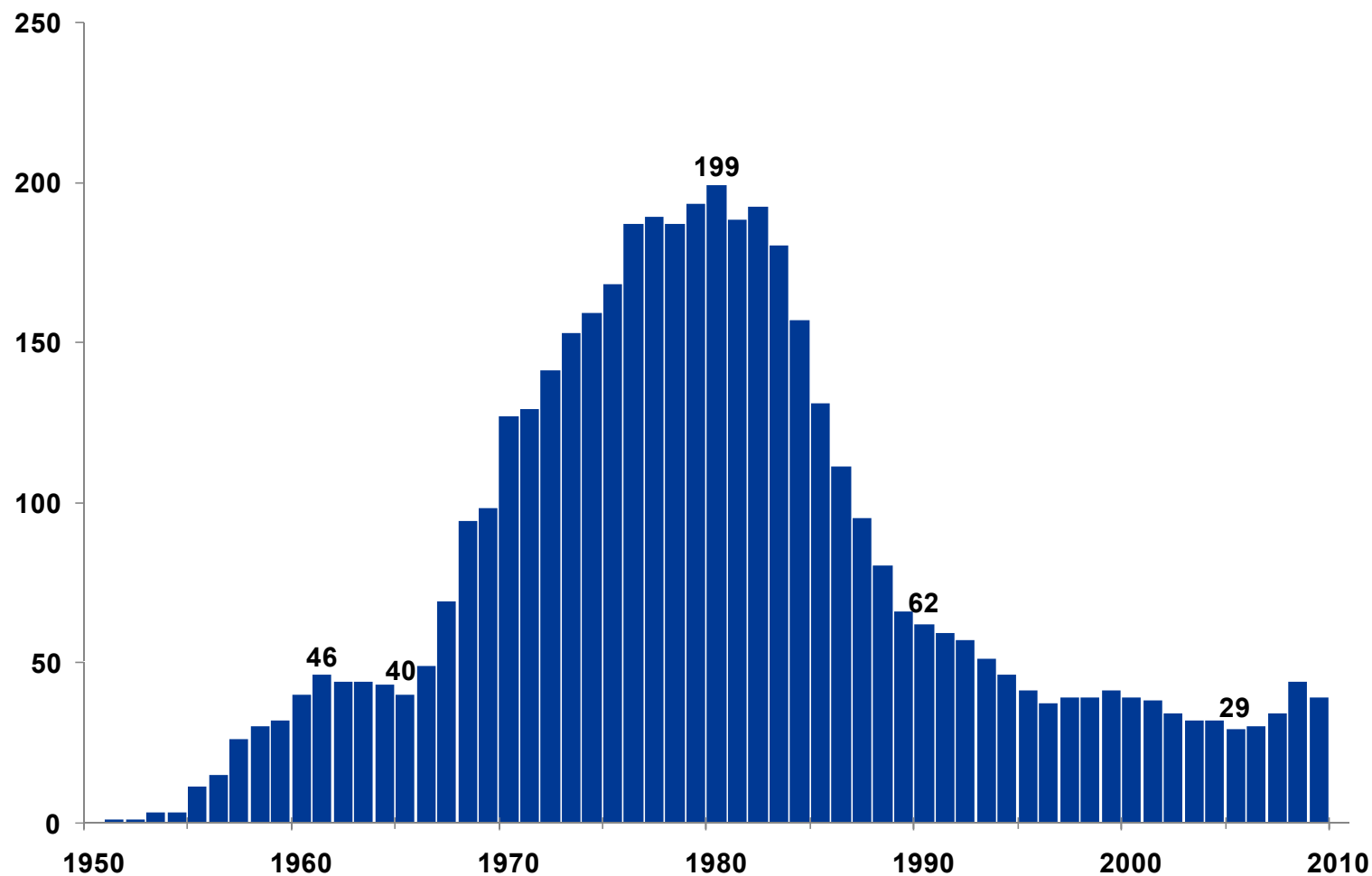
Quelle: International Atomic Energy Agency, March 2009, in Prognos (2009): Renaissance der Kernenergie?

## Altersverteilung der Reaktoren in Betrieb weltweit im Jahr 2009



Quelle: International Atomic Energy Agency, March 2009, in Prognos (2009): Renaissance der Kernenergie?

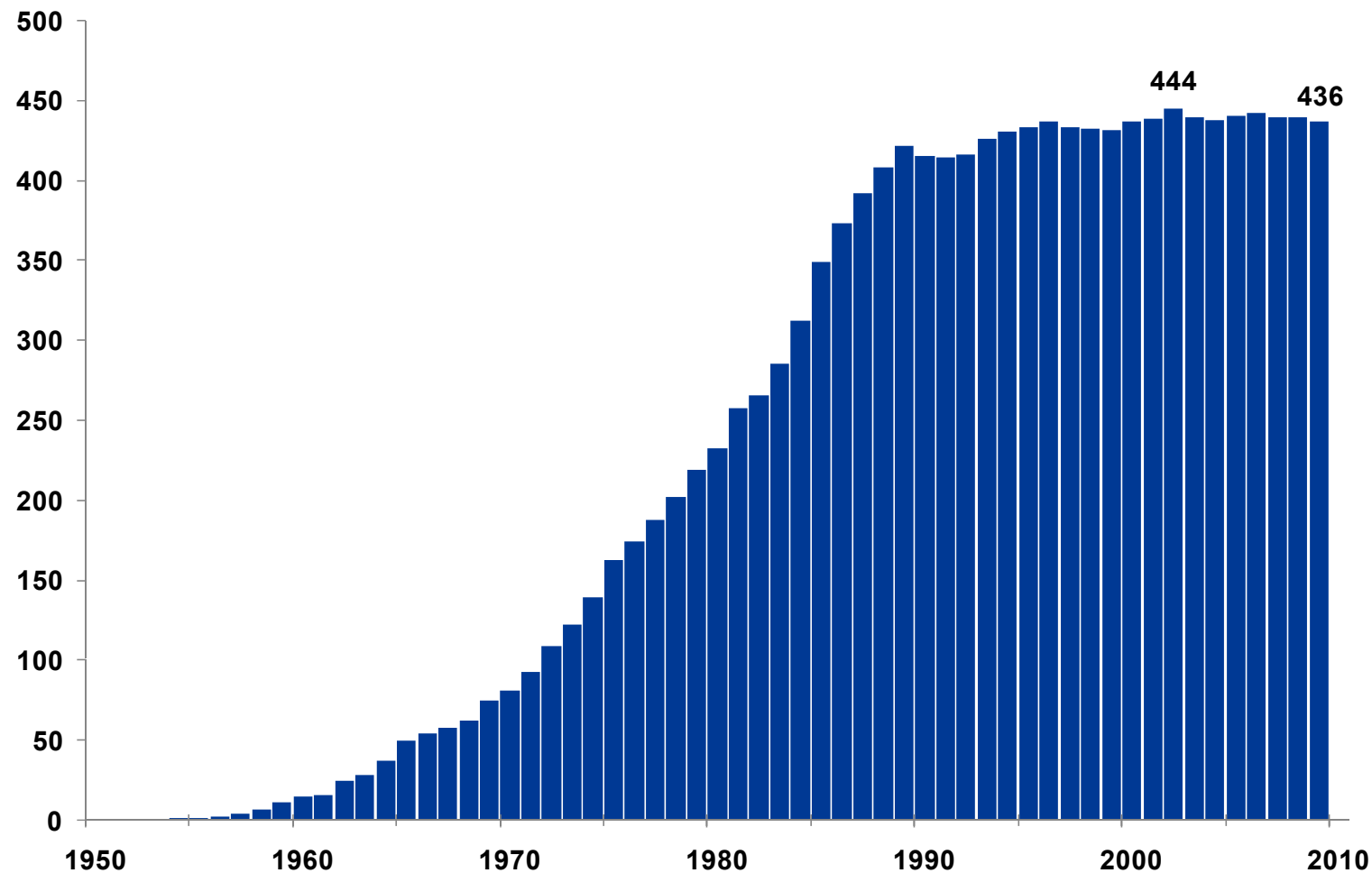
## Anzahl der Reaktoren in Bau weltweit von 1950 bis 2009



Quelle: International Atomic Energy Agency, March 2009, in Prognos (2009): Renaissance der Kernenergie?



## Anzahl der Reaktoren in Betrieb weltweit von 1950 bis 2009



Stand der Kernenergienutzung

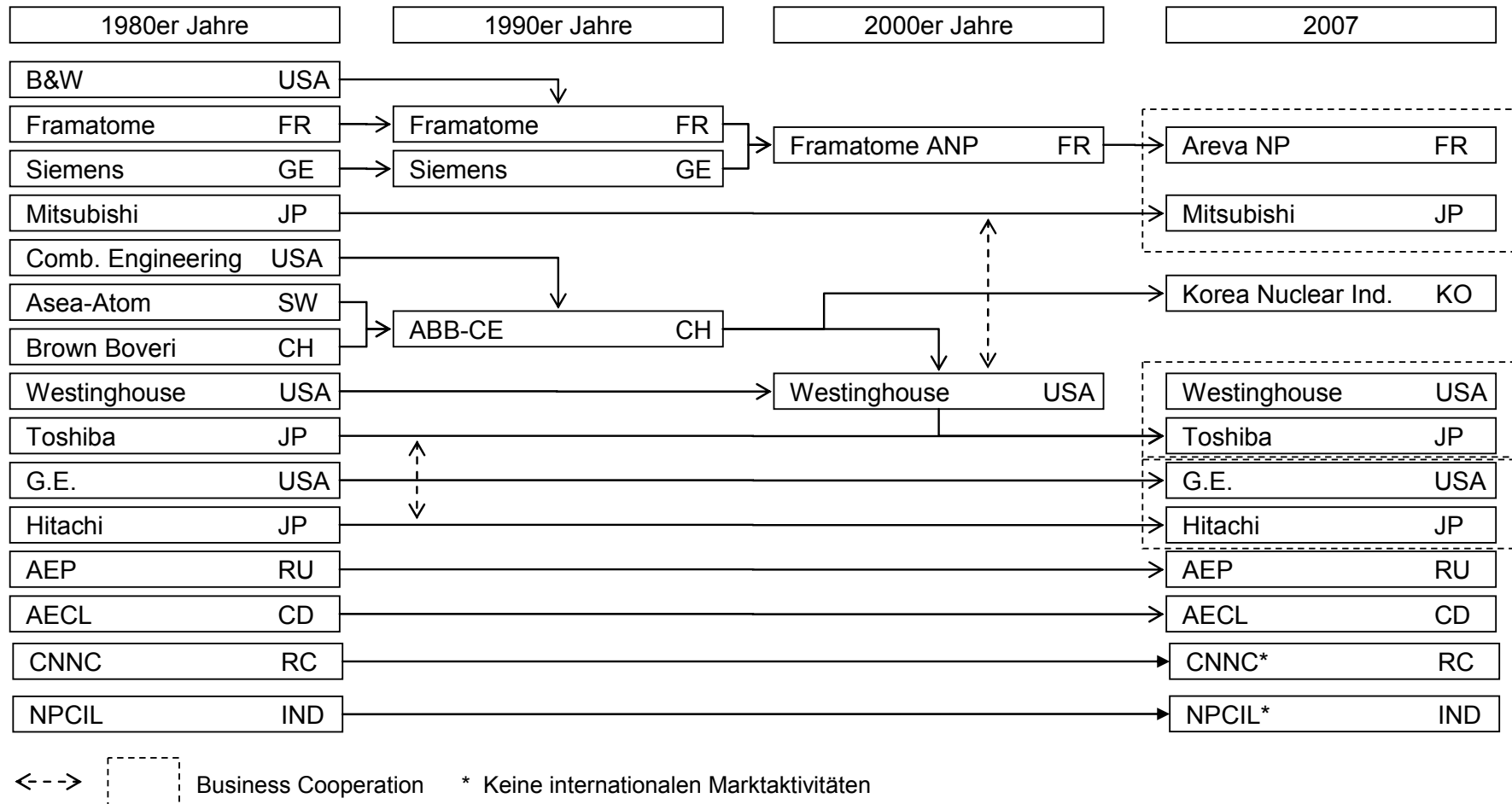
Quelle: International Atomic Energy Agency, March 2009, in Prognos (2009): Renaissance der Kernenergie?

# Herausforderungen

## Infrastruktur

- Kernkraftwerk-Herstellungs-Kapazitäten
  - geringe Zahl von Herstellern weltweit
  - Beschränkte Kapazitäten
  - Anpassungsmöglichkeiten an Nachfrage?
  
- Kapazitäten der Zulieferer
  - z.B. Reaktordruckbehälter Japan Steel Works, Le Creusot
  - Anpassungsmöglichkeiten an Nachfrage?
  - Konkurrenz mit anderen Sektoren, z.B. Chemie. Preiseffekte?
  
- Qualifiziertes Personal
  - Kapazitäten und Ausbildung
  - altersbedingter Ersatzbedarf
  - allgemeiner Fachkräftebedarf/-mangel

# Entwicklung der Marktstruktur im Bereich der Hersteller von Kernkraftwerken, Stand: 2007



Quelle: IAEA 2008, Thomas et al. 2007  
in Prognos (2009): „A Renaissance of Nuclear Energy?“

## Herausforderungen

### Brennstoffversorgung

- Urangewinnungskapazitäten
  - Nachfrage > Angebot
  - Abdeckung über Reserven
  - Preis bestimmt Investitionen in Neuerschliessung
  
- Anreicherungskapazitäten
  - begrenzt
  - mögliche Engpässe in dieser Dekade

Urangewinnung und -anreicherung: wenige grosse Player im Markt

# Herausforderungen

## (Deregulierte) Märkte

- Abnehmer
- Strompreise (Grosshandelspreise Merit-order-Prinzip, KKW Preisnehmer)
- Überwälzung von Kostensteigerungen
- Konkurrenz durch erneuerbare Energien und andere Energieträger (unter Berücksichtigung des CO<sub>2</sub>-Preises)

# Herausforderungen

## Finanzierung

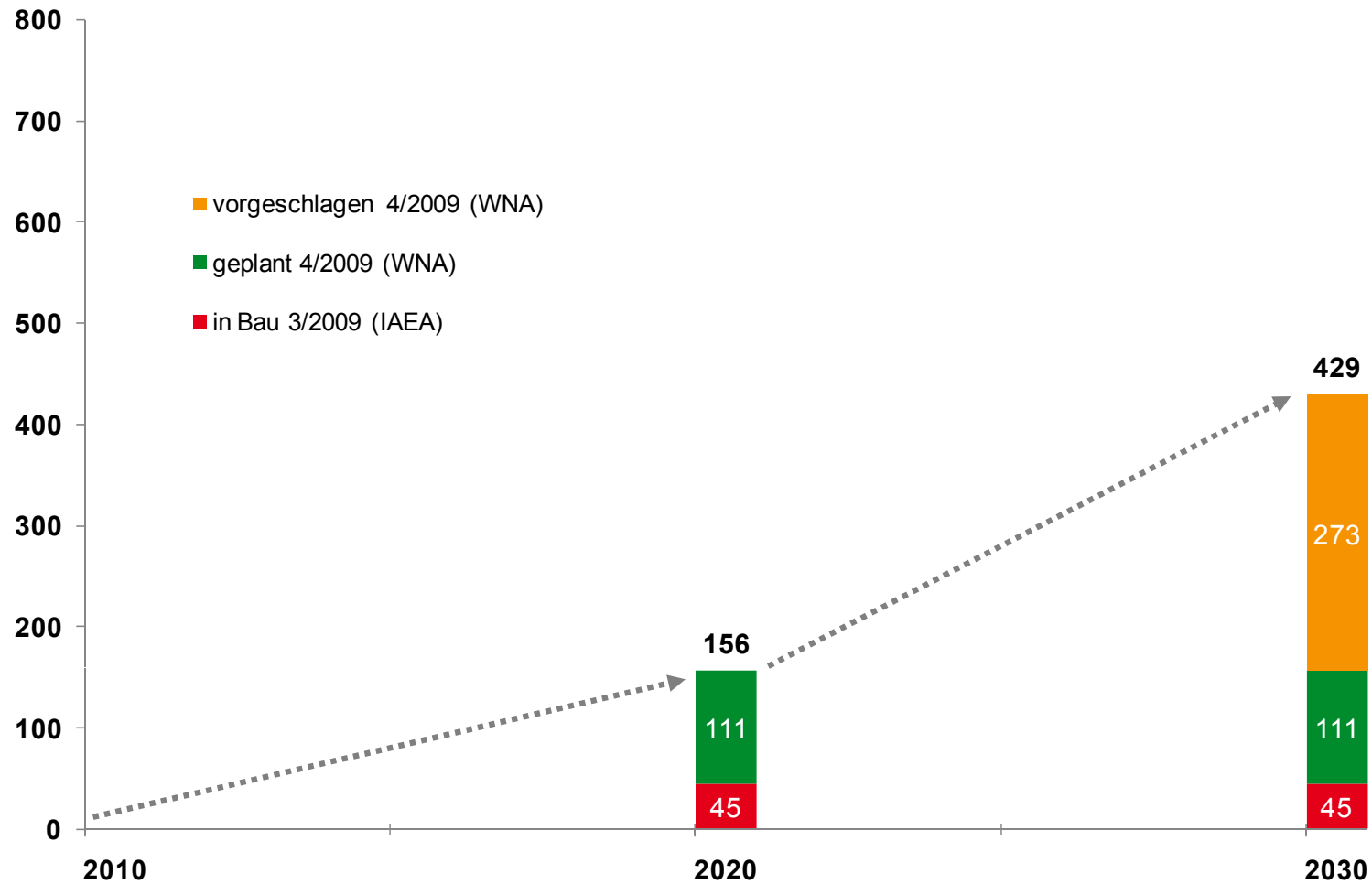
- Lange Amortisationszeiten (hoher Kapitalkostenanteil)
- Fremdkapitalbeschaffung (Menge und Konditionen)
- Risikomanagement
- Lange (Planungs- und) Bauzeit
- Staatliche Regulierung/Rahmenbedingungen (Investitions- und Betriebssicherheit)
- Stilllegung und Entsorgung
- Öffentliche Akzeptanz (mögliches Unfallrisiko)

# Herausforderungen

## Sonstige Herausforderungen

- Einbindung in Hochspannungsnetze (10%-Regelung)
- Logistik (z. B. Schwertransport)
- Proliferationsrisiken
- Entsorgung
  - Standort & Typ
  - Finanzierung

# Anzahl der Reaktor-Neubauten bis zum Jahr 2030 nach IAEA und WNA

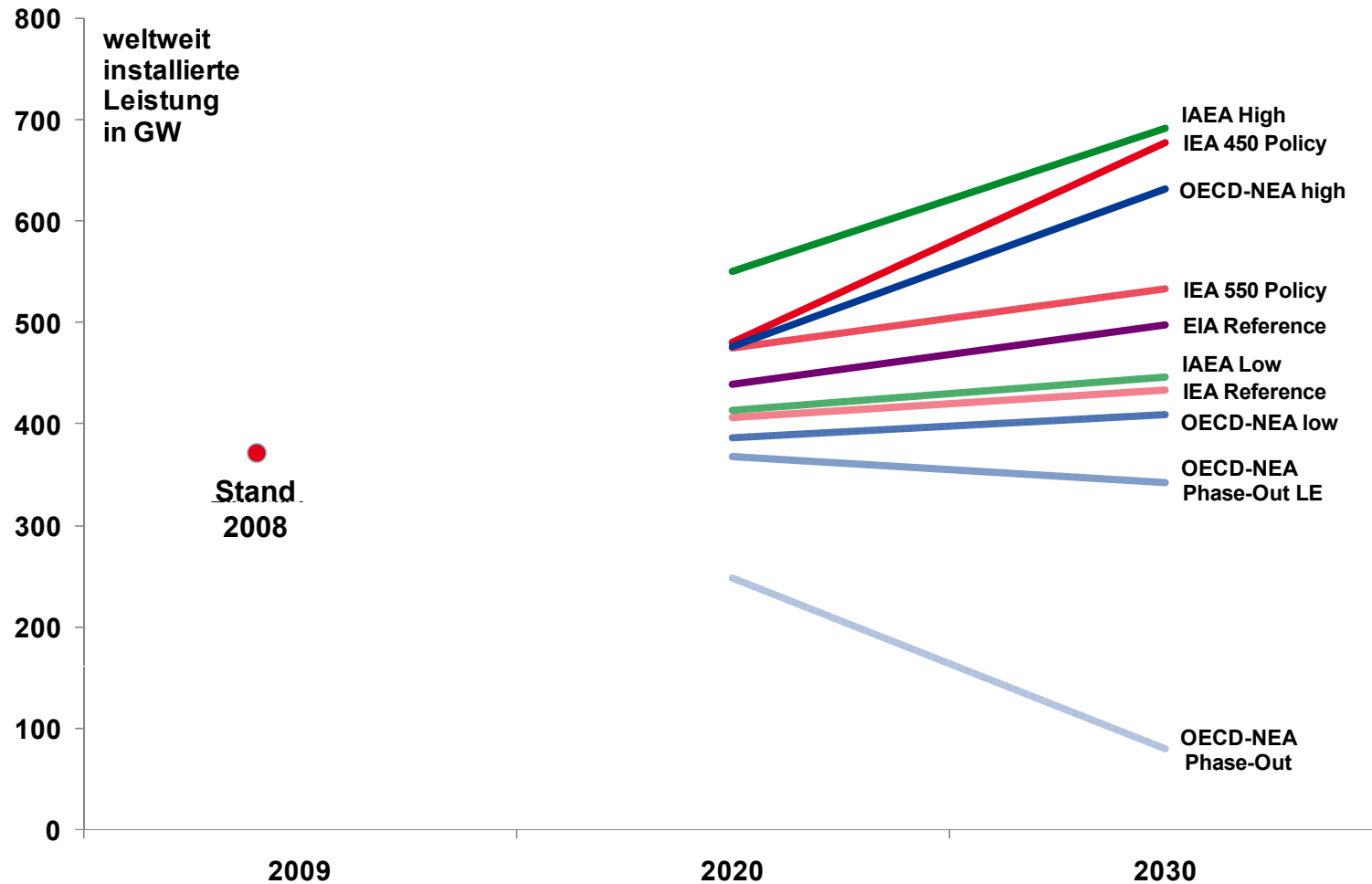


Neu (Stand 2010):  
 - über 50 KKW in Bau  
 - über 150 geplant  
 - ca. 350 vorgeschlagen

Quelle: International Atomic Energy Agency, March 2009 / World Nuclear Association 2009, in Prognos (2009): Renaissance der Kernenergie?



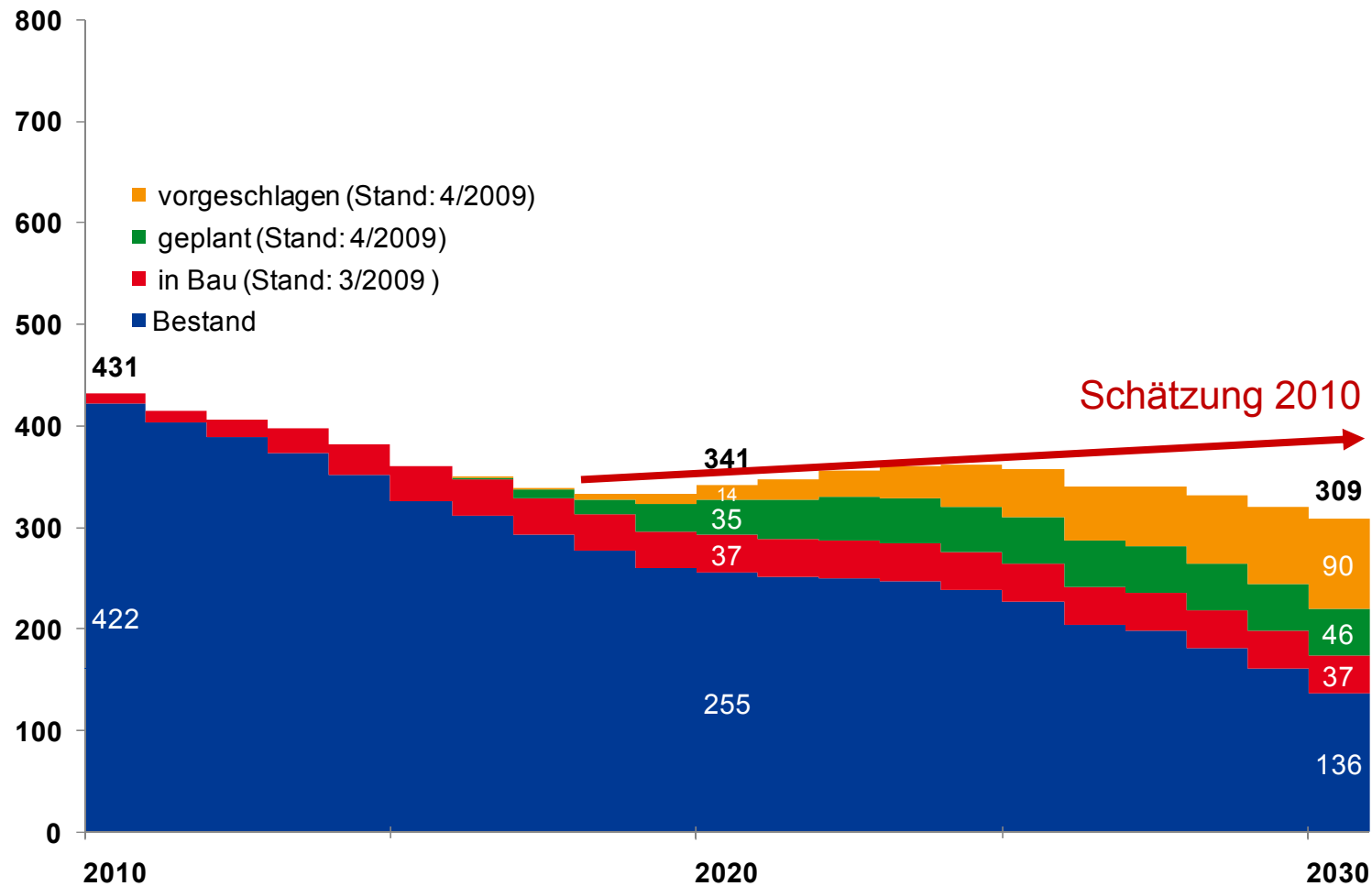
# Ausblick: Vergleich der Ausbauszenarien 2020/2030



Ausblick 2030

Quelle: Prognos (2009): Renaissance der Kernenergie?

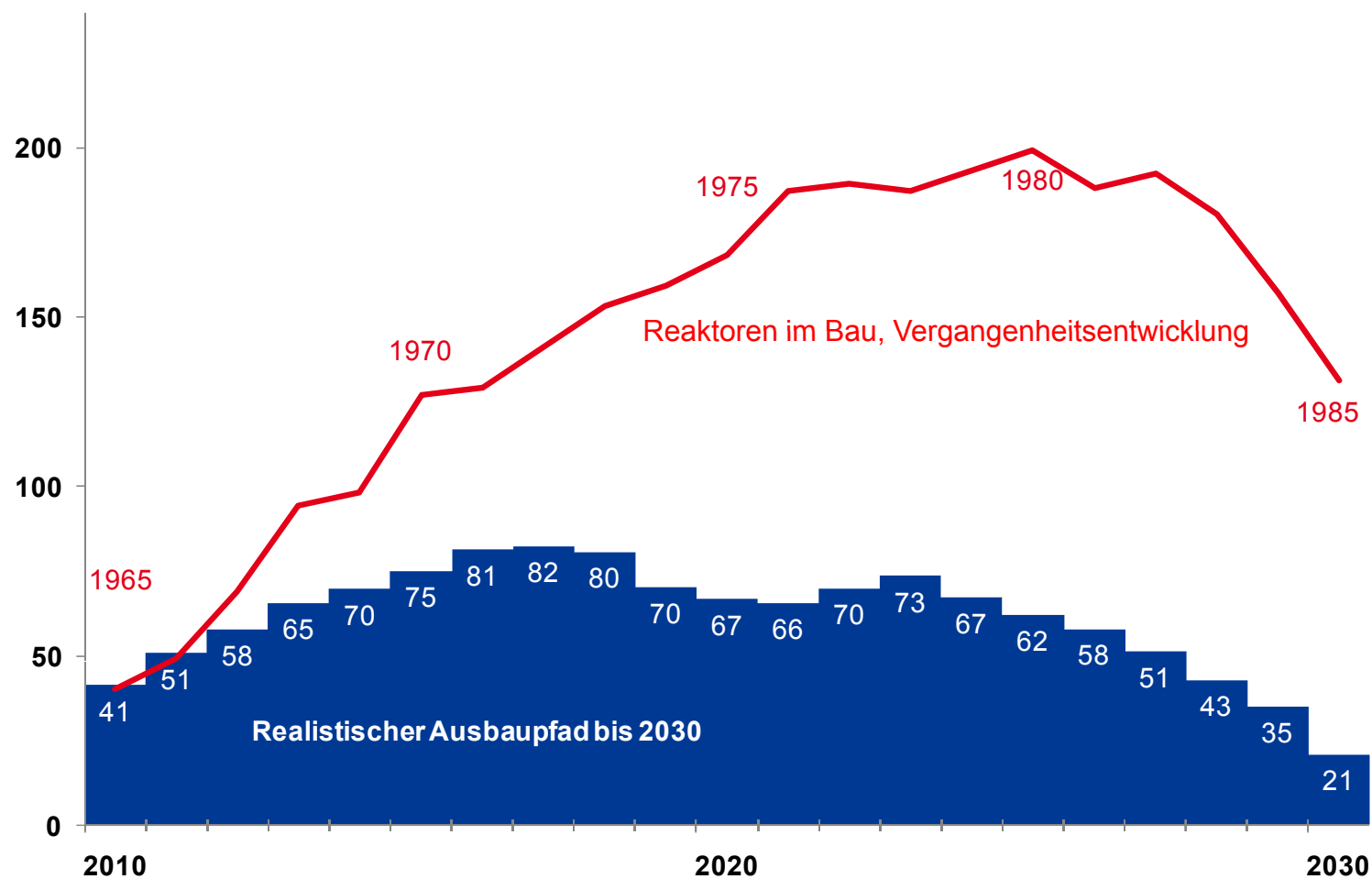
# Entwicklungspfad der Kernenergienutzung weltweit bis 2030 (Stand 2009) – Anzahl der Reaktoren



Ausblick 2030

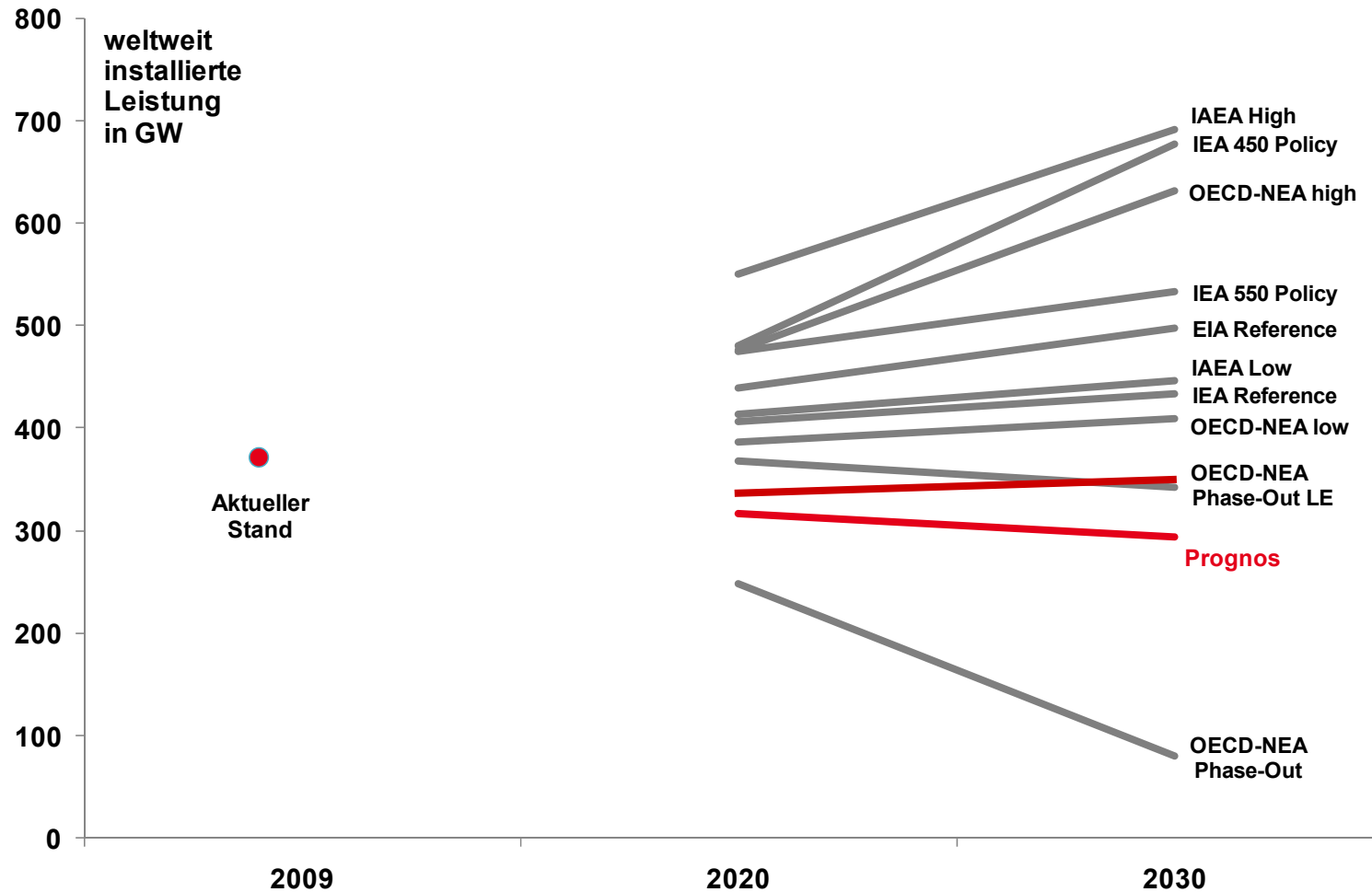
Quelle: Prognos (2009): Renaissance der Kernenergie?

# Realistischer Entwicklungspfad der Kernenergienutzung weltweit bis 2030 – Reaktoren in Bau



Quelle: Prognos AG. Die historische Erfahrung beinhaltet 436 Reaktoren in Betrieb und 127 stillgelegte Reaktoren. Nicht enthalten sind solche Reaktoren in Bau, die nie fertiggestellt wurden.

# Vergleich der Ausbauszenarien 2020/2030 und Prognos Entwicklungspfad



Quelle: Prognos AG. LE: Life Extension. Zur Ableitung der Nettoleistung aus dem Entwicklungspfad der Bruttoleistung (s. Abbildung 21) unterstellen wir einen pauschalen Abschlagsfaktor von 5 %.

## Schlussfolgerungen

- Bis zum Jahr 2030 keine erhebliche Erweiterung der Leistung ggü. heute
- Der Anteil der Kernenergie an der weltweiten Stromerzeugung bleibt max. konstant
- Neubauaktivität < Niveau des Baubooms der 70/80er-Jahre
- Zunahme der Ankündigungen
- Ausbau in EU begrenzt
- Politischer Rahmen notwendig
- Kernenergie als Diskussion zum Beitrag der Klimazielerreichung

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



**Prognos AG. Wir geben Orientierung.**

**Ansprechpartner:**

Vincent Rits  
Projektleiter  
Henric Petri-Strasse 9  
CH-4010 Basel  
T: +41 61 32 73 329  
E: [vincent.rits@prognos.com](mailto:vincent.rits@prognos.com)

[www.prognos.com](http://www.prognos.com)