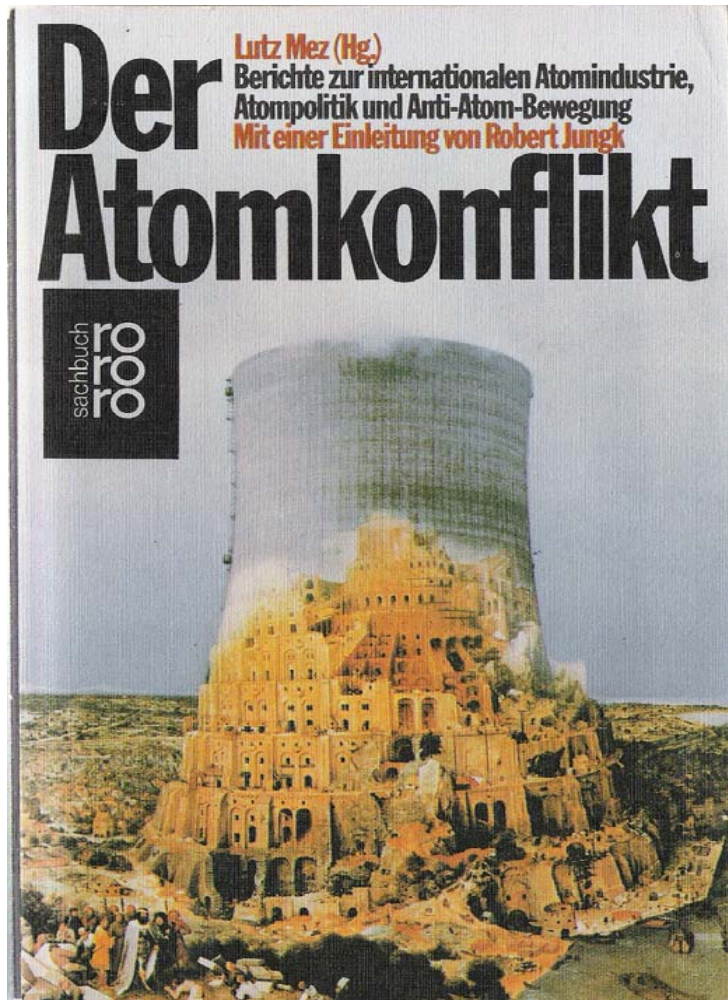


FU Ringvorlesung „20 Jahre Tschernobyl“ 17.10.2005



Der Atomkonflikt nach Tschernobyl

Lutz Mez

Forschungsstelle für Umweltpolitik
Fachbereich Politik- und
Sozialwissenschaften
Freie Universität Berlin

ffu

Gliederung

- Vorbemerkung zum Atomkonflikt
- Atomkraft – Basics und Reaktortypen
- Stand der Atomprogramme weltweit
- Unfälle und Katastrophen in Atomanlagen
- Ausbau, Ausstieg, Wettbewerb
- „Renaissance“ der Atomenergie?
- Atompolitik in Osteuropa und Deutschland

Der Atomkonflikt

Der Konflikt um die Einführung und Durchsetzung der Atomtechnologie ist international. In vielen Ländern ist die Atomindustrie zur Schlüsselindustrie mit enormer volkswirtschaftlicher Bedeutung geworden. Nicht zuletzt haben sich die COMECON-Länder ein stattliches Atomprogramm zugelegt. Aber es gibt auch Länder mit gedrosseltem Atomprogramm, in denen – wie in Österreich und Dänemark – die Anti-Atom-Bewegung Erfolge erzielt hat.

(Der Atomkonflikt, Hrsg. Lutz Mez, Reinbek 1981)

Der Atomkonflikt, Hg. Lutz Mez

1979 – Atomindustrie, Atompolitik und Anti-Atom-Bewegung im internationalen Vergleich, Verlag Olle & Wolter, Berlin

1981 – Berichte zur internationalen Atomindustrie, Atompolitik und Anti-Atom-Bewegung,rororo sachbuch, Reinbek

Einleitung Robert Jungk

Atomkraft - Basics

- Uran 235, Uran 238, Plutonium
- Kernspaltung
- Kernfusion
- Anreicherung
- Wiederaufarbeitung
- Atombombe (U-Bombe, Pu-Bombe)
- H-Bombe

Atomreaktoren

- Natururan-Reaktoren
- Leichtwasser-Reaktoren
 - DWR
 - SWR
- Schnelle Brüter
- andere Typen

Kernschmelzen & Katastrophen in Atomanlagen

- Chalk River (1952)
- Windscale (1957)
- Kyschtym (1957)
- Idaho Falls (1961)
- Lucens (1969)
- Greifswald (1976)
- Harrisburg (1979)
- Tschernobyl (1986)
- Tokai Mura (1999)

Atomtechnik - ein Auslaufmodell

- Bestellkurve
- Stornierungen
- Baukurve
- Betriebskurve
- Atomstromerzeugung
- Abschaltungen
- Zenit der Atomtechnik ist erreicht

Atomkraftwerke weltweit

- 442 Reaktoren weltweit in Betrieb (Restart von Pickering 1 am 26.9.2005)
- 24 Reaktoren im Bau (teils seit 1983)
- Frankreich (59 Reaktoren)
- Japan (55 Reaktoren, 2 im Bau)
- OECD-Welt (USA, EU)
- Osteuropa (69 Reaktoren, 3-5 im Bau)
- Deutschland (17 Reaktoren)
- Finnland (5. Reaktor seit 12.8.2005 im Bau)
- China, Indien, Brasilien

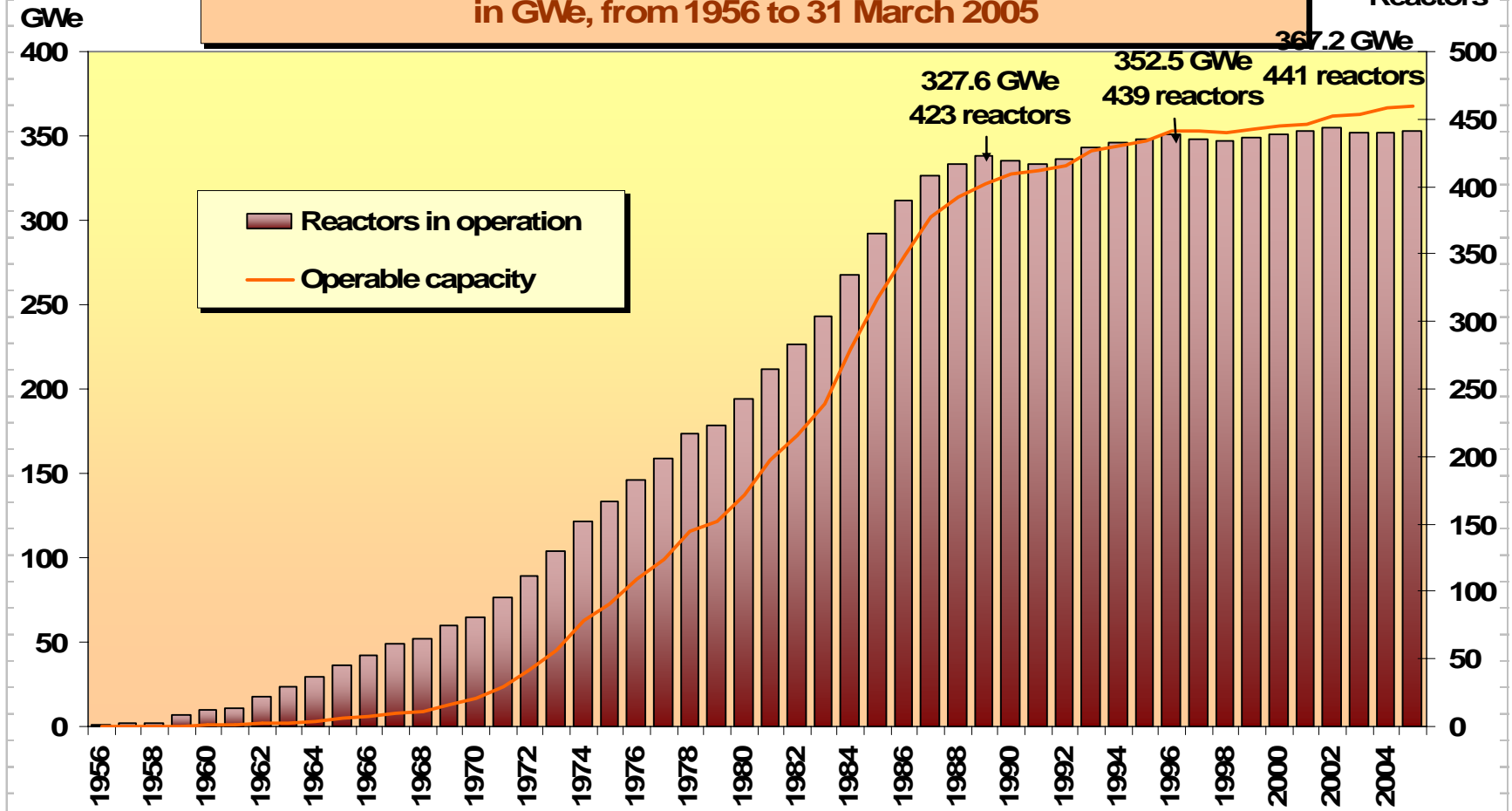
Nuclear Power in the World
by Operational Reactors (as of 23 Sept. 2005)

Countries	Nuclear Reactors				Power	Energy
	Operate	Average Age	Under Construction	Planned	Share of Electricity	Share of Com.Primary Energy
USA	104	25	0	0	20%	8%
France	59	20	0	1	78%	38%
Japan	55	20	2	12	25%	10%
Russia	31	23	4	0	17%	5%
United Kingdom	23	26	0	0	24%	9%
Korea RO (South)	20	12	0	8	40%	14%
Germany	17	23	0	0	28%	11%
Canada	17	20	0	2	13%	6%
Ukraine	15	17	2	0	46%	14%
India	15	17	8	0	3%	1%
Sweden	10	26	0	0	50%	33%
China	9	4	2	4	2%	1%
Spain	9	23	0	0	24%	10%
Belgium	7	24	0	0	56%	19%
Slovakia	6	17	0	0	57%	21%
Czech Republic	6	13	0	0	31%	13%
Taiwan	6	23	2	0	22%	9%
Switzerland	5	29	0	0	40%	21%
Bulgaria	4	19	0	0	38%	20%
Hungary	4	19	0	0	33%	10%
Finland	4	25	1	0	27%	19%
Argentina	2	26	1	1	9%	3%
South Africa	2	20	0	0	6%	2%
Mexico	2	13	0	0	5%	2%
Brazil	2	13	0	1	4%	2%
Pakistan	2	19	0	1	2%	1%
Lithuania	1	19	0	0	80%	38%
Slovenia	1	23	0	0	40%	21%
Armenia	1	24	0	0	36%	23%
Romania	1	8	1	0	9%	3%
Netherlands	1	31	0	0	5%	1%
Iran	0	0	1	1	0%	0%
Korea DPR (North)	0	0	0	1	0%	0%
EU25	148	22	1	1	31%	15%
Total	441	21	24	32	16%	6%

© Mycle Schneider Consulting 2005

Sources:
IAEA-PRIS, 09/2005

Nuclear Reactors & Net Operating Capacity in the World in GWe, from 1956 to 31 March 2005

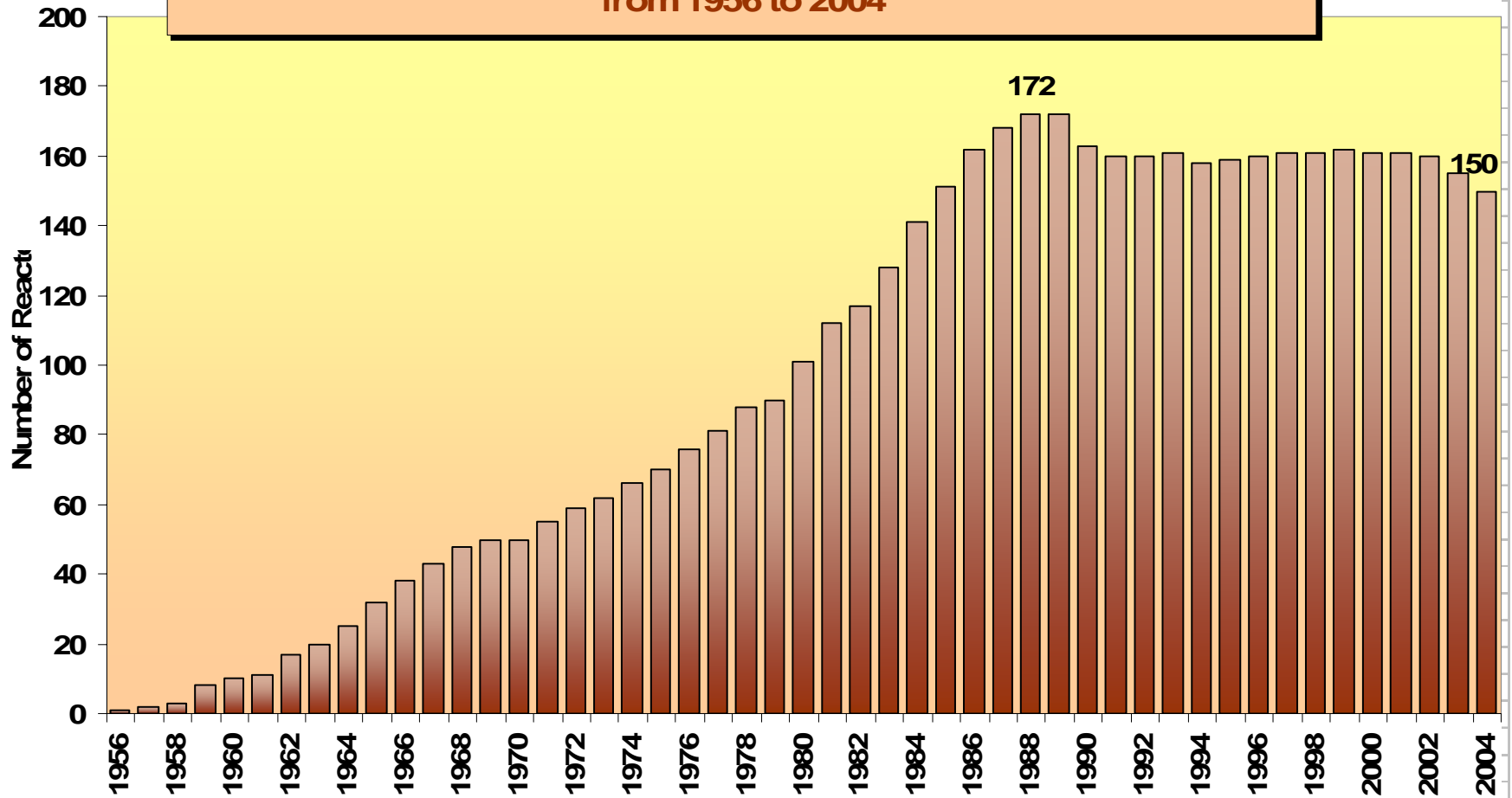


© WSE-Paris / Mycle Schneider Consulting

Source : IAEA PRIS

Nuclear Reactors in Operation in the EU 25

from 1956 to 2004



© WSE-Paris / Myde Schneider Consulting

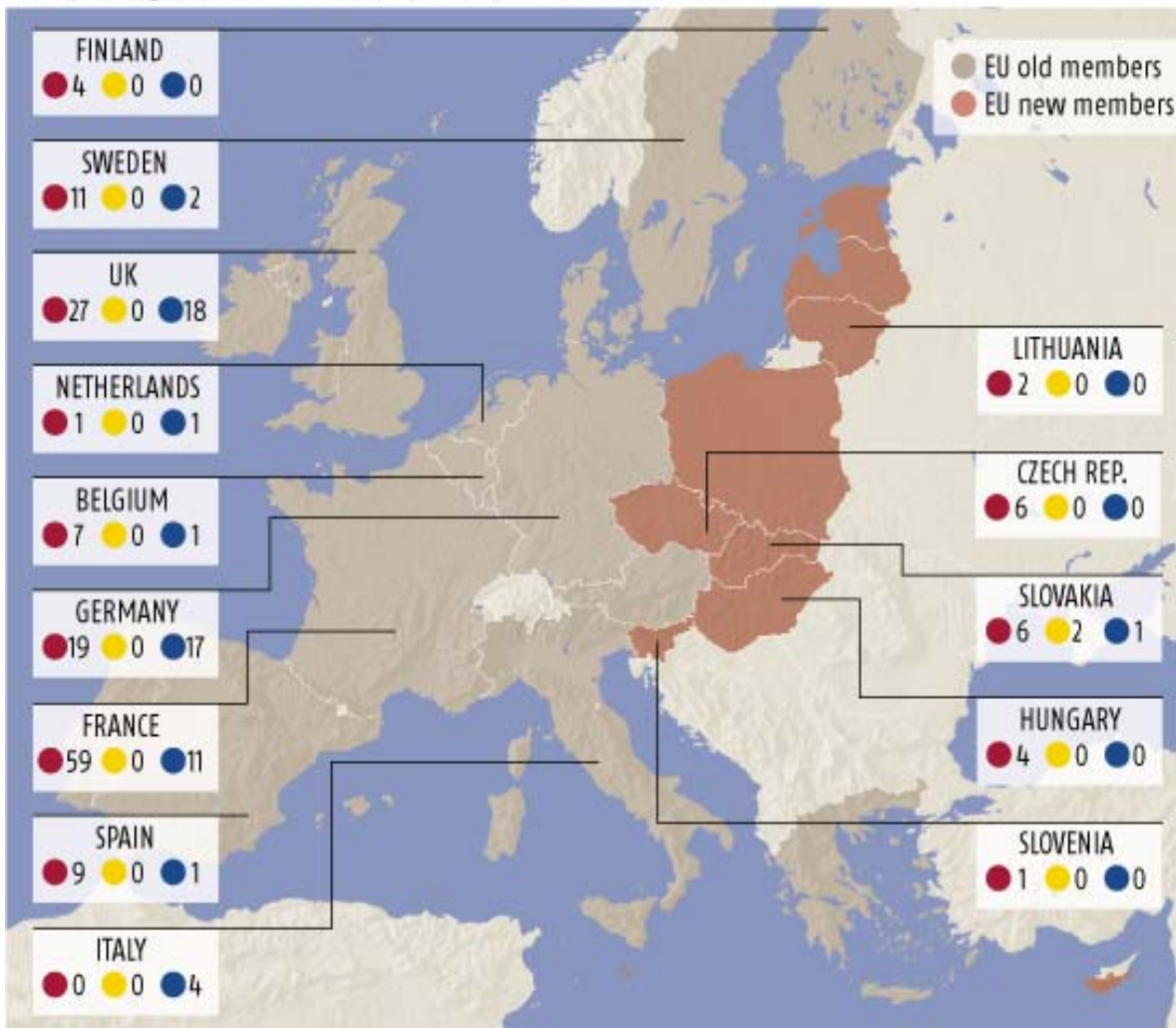
Source: IAEA PRIS



NUCLEAR REACTORS IN THE EUROPEAN UNION

14 members of the enlarged EU have, or used to have, nuclear power stations

● Operating reactors ● Under construction ● Closed reactors



AKWs in der EU

AKWs im Betrieb

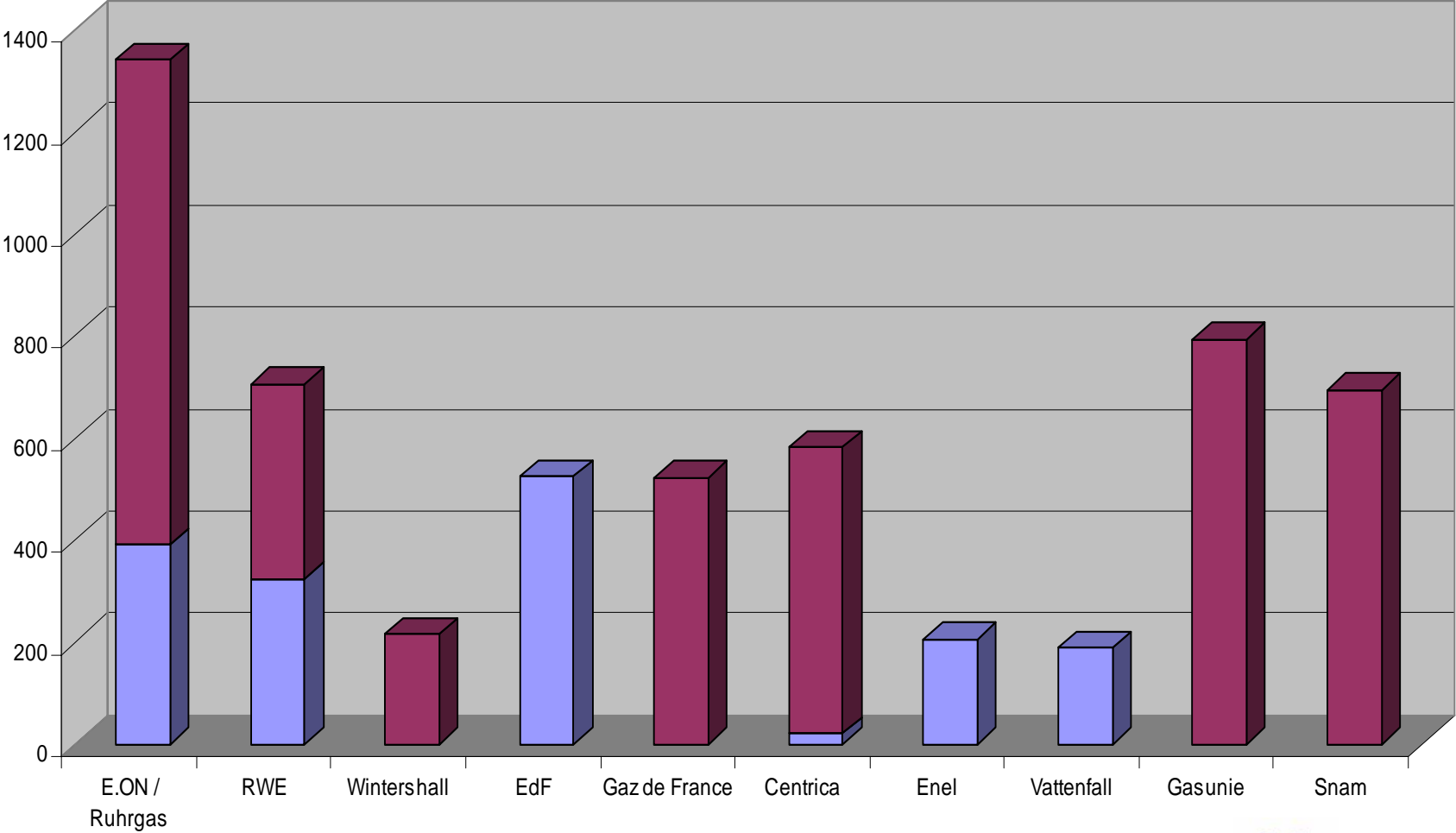
- EU15: F, FIN, GB
- Atomausstieg:
D, B, NL, S, (E)
- Beitrittsländer:
CZ, SK, H, SLO
- Ausstiegs-
Vereinbarung: LIT

Keine AKWs

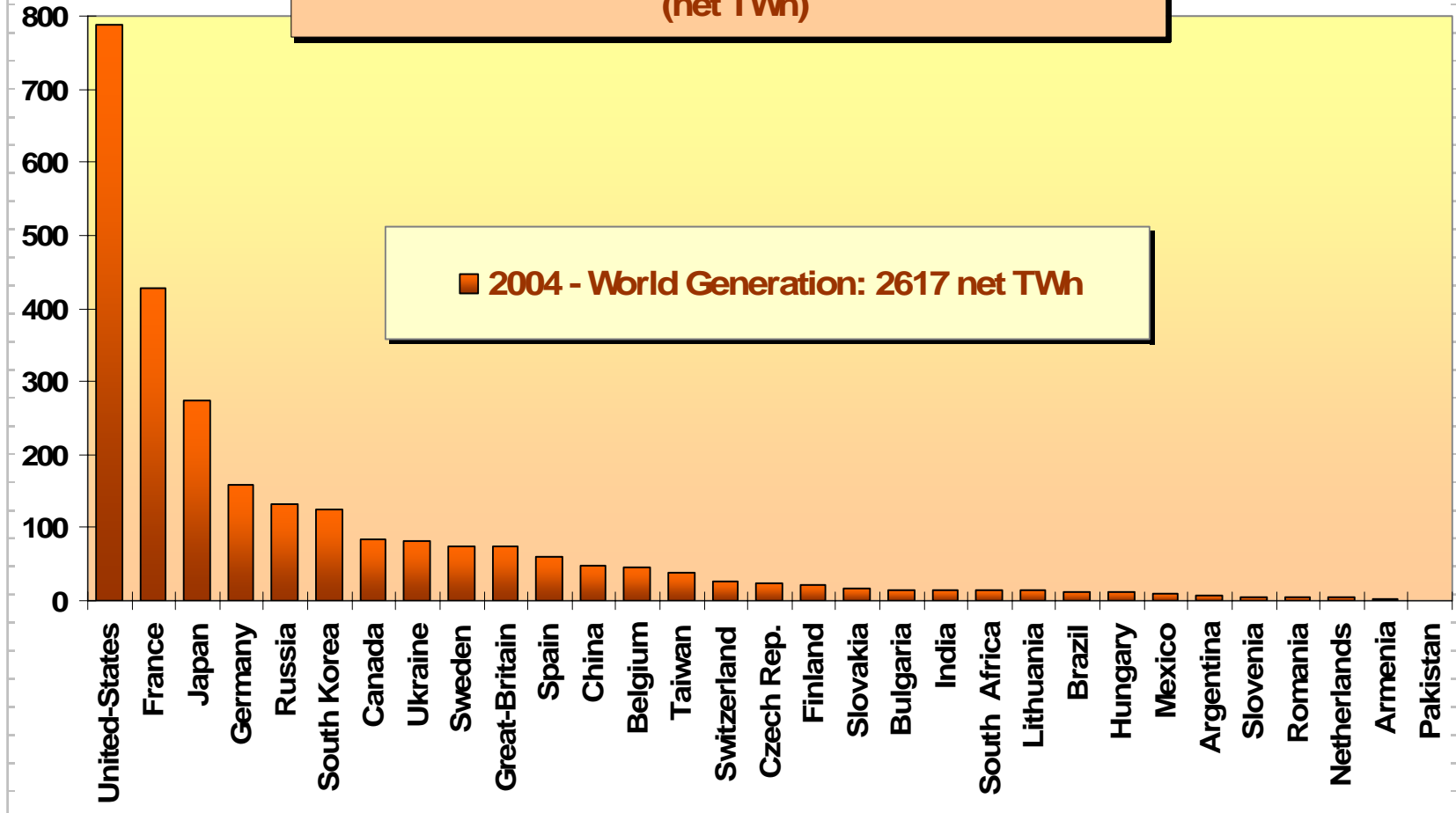
- EU15: DK, IRL, GR,
P
- AKWs stillgelegt:
A, I
- Beitrittsländer:
PL, LAT, EST, CYP,
MA

Europe's largest utilities 2003

TWh



Generation of Nuclear Electricity in the World in 2004 (net TWh)



© MSE-Paris / Myde Schneider Consulting

Nuclear Power in the World
by Share of Electricity Production (in 2004)

Countries	Nuclear Reactors				Power	Energy
	Operate	Average Age	Under Construction	Planned	Share of Electricity Production	Share of Com.Primary Energy
Lithuania	1	19	0	0	80%	38%
France	59	20	0	1	78%	38%
Slovakia	6	17	0	0	57%	21%
Belgium	7	24	0	0	56%	19%
Sweden	10	26	0	0	50%	33%
Ukraine	15	17	2	0	46%	14%
Slovenia	1	23	0	0	40%	21%
Korea R O (South)	20	12	0	8	40%	14%
Switzerland	5	29	0	0	40%	21%
Bulgaria	4	19	0	0	38%	20%
Armenia	1	24	0	0	36%	23%
Hungary	4	19	0	0	33%	10%
Czech Republic	6	13	0	0	31%	13%
Germany	17	23	0	0	28%	11%
Finland	4	25	1	0	27%	19%
Japan	55	20	2	12	25%	10%
United Kingdom	23	26	0	0	24%	9%
Spain	9	23	0	0	24%	10%
Taiwan	6	23	2	0	22%	9%
USA	104	25	0	0	20%	8%
Russia	31	23	4	0	17%	5%
Canada	17	20	0	2	13%	6%
Argentina	2	26	1	1	9%	3%
Romania	1	8	1	0	9%	3%
South Africa	2	20	0	0	6%	2%
Mexico	2	13	0	0	5%	2%
Netherlands	1	31	0	0	5%	1%
Brazil	2	13	0	1	4%	2%
India	15	17	8	0	3%	1%
China	9	4	2	4	2%	1%
Pakistan	2	19	0	1	2%	1%
Iran	0	0	1	1	0%	0%
Korea DPR (North)	0	0	0	1	0%	0%
EU25	148	22	1	1	31%	15%
Total	441	21	24	32	16%	6%

© Mycl e Schneider
Consult ing 2005

Sou rces:
IAEA -PRIS 2004,
BP 2004,
WNA 2004

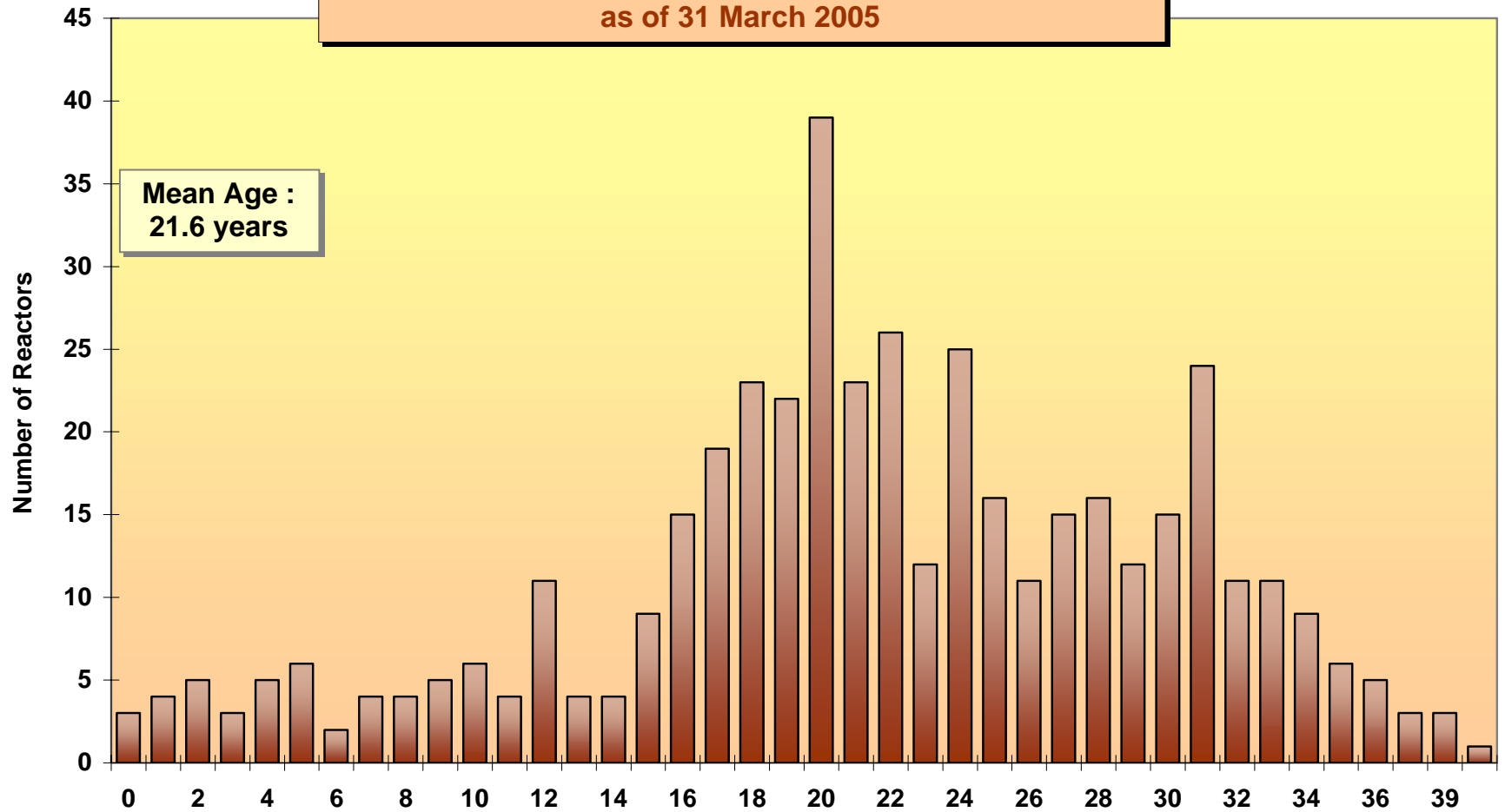
Nuclear Power in the World
by *Share of Commercial Energy* (in 2004)

Countries	Nuclear Reactors				Power	Energy
	Operate	Average Age	Under Construction	Planned	Share of Electricity Production	Share of Com.Primary Energy
Lithuania	1	19	0	0	80%	38%
France	59	20	0	1	78%	38%
Sweden	10	26	0	0	50%	33%
Armenia	1	24	0	0	36%	23%
Slovakia	6	17	0	0	57%	21%
Switzerland	5	29	0	0	40%	21%
Slovenia	1	23	0	0	40%	21%
Bulgaria	4	19	0	0	38%	20%
Belgium	7	24	0	0	56%	19%
Finland	4	25	1	0	27%	19%
Ukraine	15	17	2	0	46%	14%
Korea R O (South)	20	12	0	8	40%	14%
Czech Republic	6	13	0	0	31%	13%
Germany	17	23	0	0	28%	11%
Hungary	4	19	0	0	33%	10%
Japan	55	20	2	12	25%	10%
Spain	9	23	0	0	24%	10%
United Kingdom	23	26	0	0	24%	9%
Taiwan	6	23	2	0	22%	9%
USA	104	25	0	0	20%	8%
Canada	17	20	0	2	13%	6%
Russia	31	23	4	0	17%	5%
Argentina	2	26	1	1	9%	3%
Romania	1	8	1	0	9%	3%
South Africa	2	20	0	0	6%	2%
Mexico	2	13	0	0	5%	2%
Brazil	2	13	0	0	4%	2%
Netherlands	1	31	0	0	5%	1%
India	15	17	8	0	3%	1%
China	9	4	2	4	2%	1%
Pakistan	2	19	0	1	2%	1%
Iran	0	0	1	1	0%	0%
Korea D PR (North)	0	0	0	1	0%	0%
EU25	148	22	1	1	31%	15%
Total	441	21	24	32	16%	6%

© Mycl e Schneider
Consult ing 2005

Sou rces :
IAEA -PRIS 2004,
B P 2004,
WNA 2004

Age of the Reactors in Operation in the World as of 31 March 2005



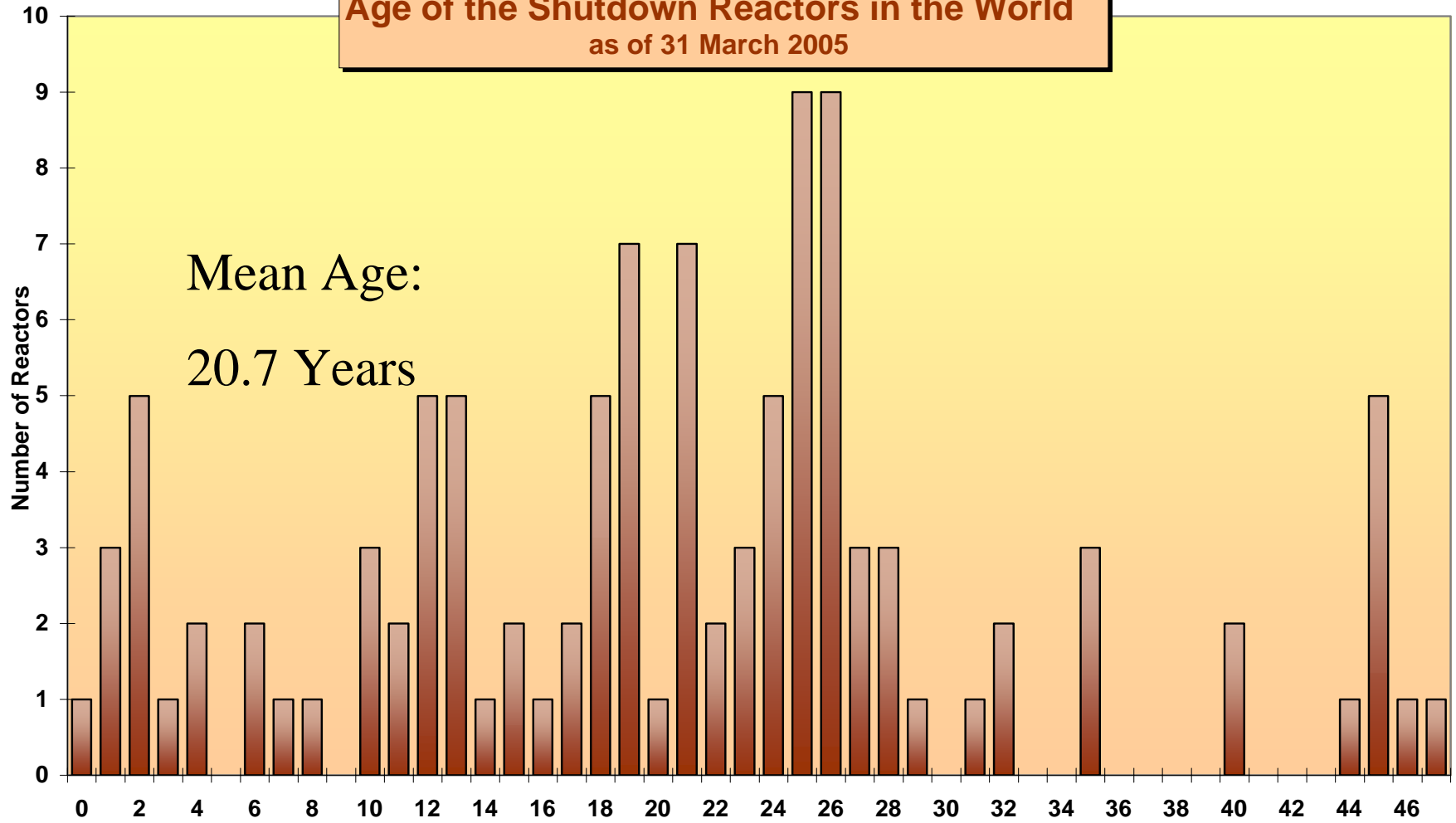
Source: IAEA PRIS

Nuclear Power in the World
by Reactor Age (as of the end of 2004)

© Mycle Schneider
Consulting 2005

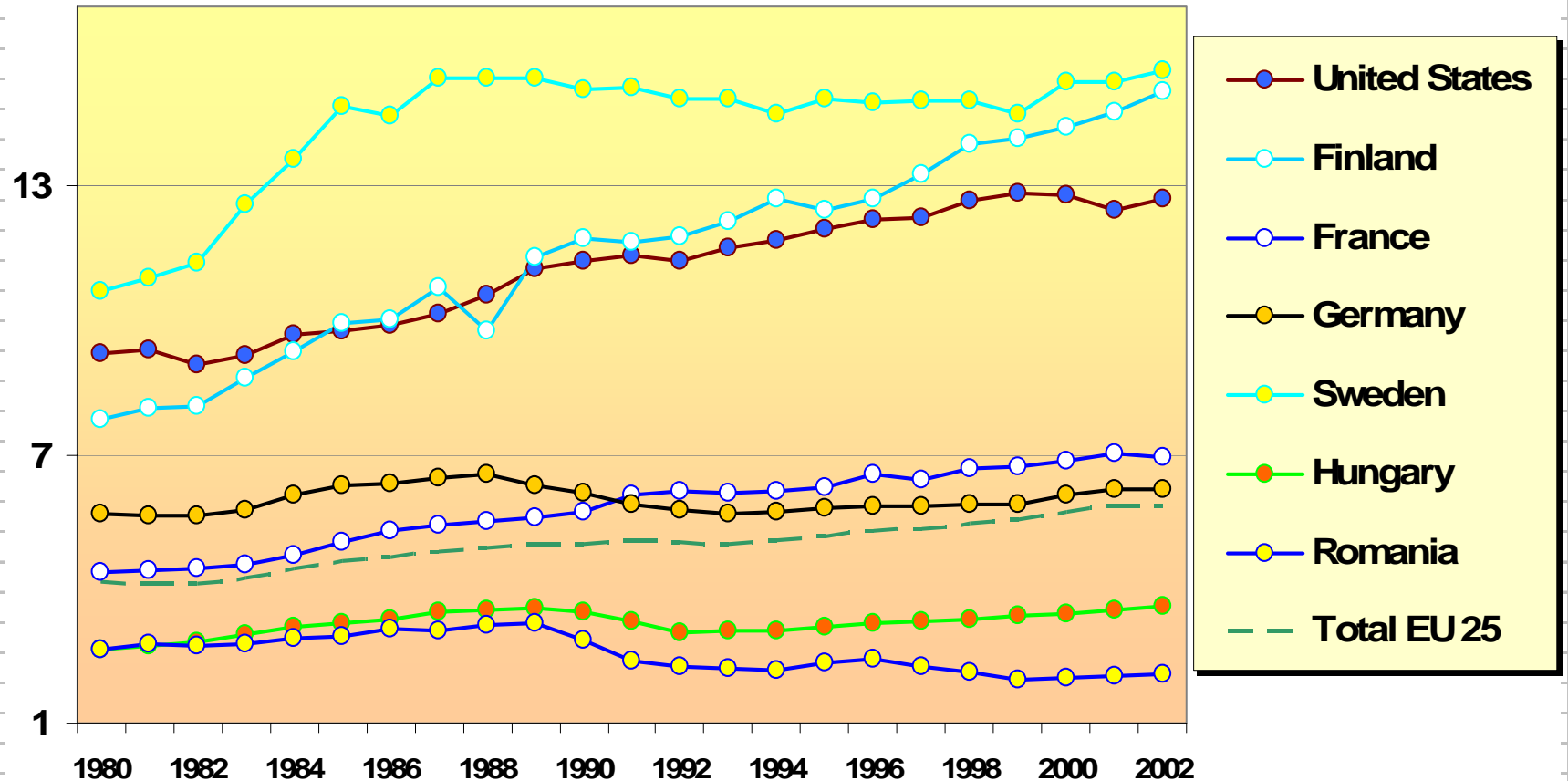
Countries	Nuclear Reactors				Power	Energy
	Operate	Average Age	Under Construction	Planned	Share of Electricity	Share of Com.Primary Energy
Netherlands	1	31	0	0	5%	1%
Switzerland	5	29	0	0	40%	21%
United Kingdom	23	26	0	0	24%	9%
Sweden	11	26	0	0	50%	33%
Argentina	2	26	1	1	9%	3%
USA	104	25	0	0	20%	8%
Finland	4	25	1	0	27%	19%
Belgium	7	24	0	0	56%	19%
Armenia	1	24	0	0	36%	23%
Russia	30	23	3	0	17%	5%
Germany	18	23	0	0	28%	11%
Spain	9	23	0	0	24%	10%
Taiwan	6	23	2	0	22%	9%
Slovenia	1	23	0	0	40%	21%
France	59	20	0	1	78%	38%
Japan	54	20	2	12	25%	10%
Canada	17	20	0	2	13%	6%
South Africa	2	20	0	0	6%	2%
Bulgaria	4	19	0	0	38%	20%
Hungary	4	19	0	0	33%	10%
Lithuania	2	19	0	0	80%	38%
Pakistan	2	19	0	1	2%	1%
India	14	17	8	0	3%	1%
Ukraine	14	17	3	0	46%	14%
Slovakia	6	17	0	0	57%	21%
Czech Republic	6	13	0	0	31%	13%
Brazil	2	13	0	1	4%	2%
Mexico	2	13	0	0	5%	2%
Korea RO (South)	19	12	1	8	40%	14%
Romania	1	8	1	0	9%	3%
China	10	4	1	4	2%	1%
Iran	0	0	2	1	0%	0%
Korea DPR (North)	0	0	1	1	0%	0%
EU25	151	22	1	1	31%	15%
Total	440	21	26	32	16%	6%

Age of the Shutdown Reactors in the World as of 31 March 2005



Source: IAEA PRIS

Electricity Consumption per Capita in the World in MWh/cap, 1980-2002



© MSE-Paris / Myde Schneider Consulting

Source: DOE Energy Information Administration, 2003

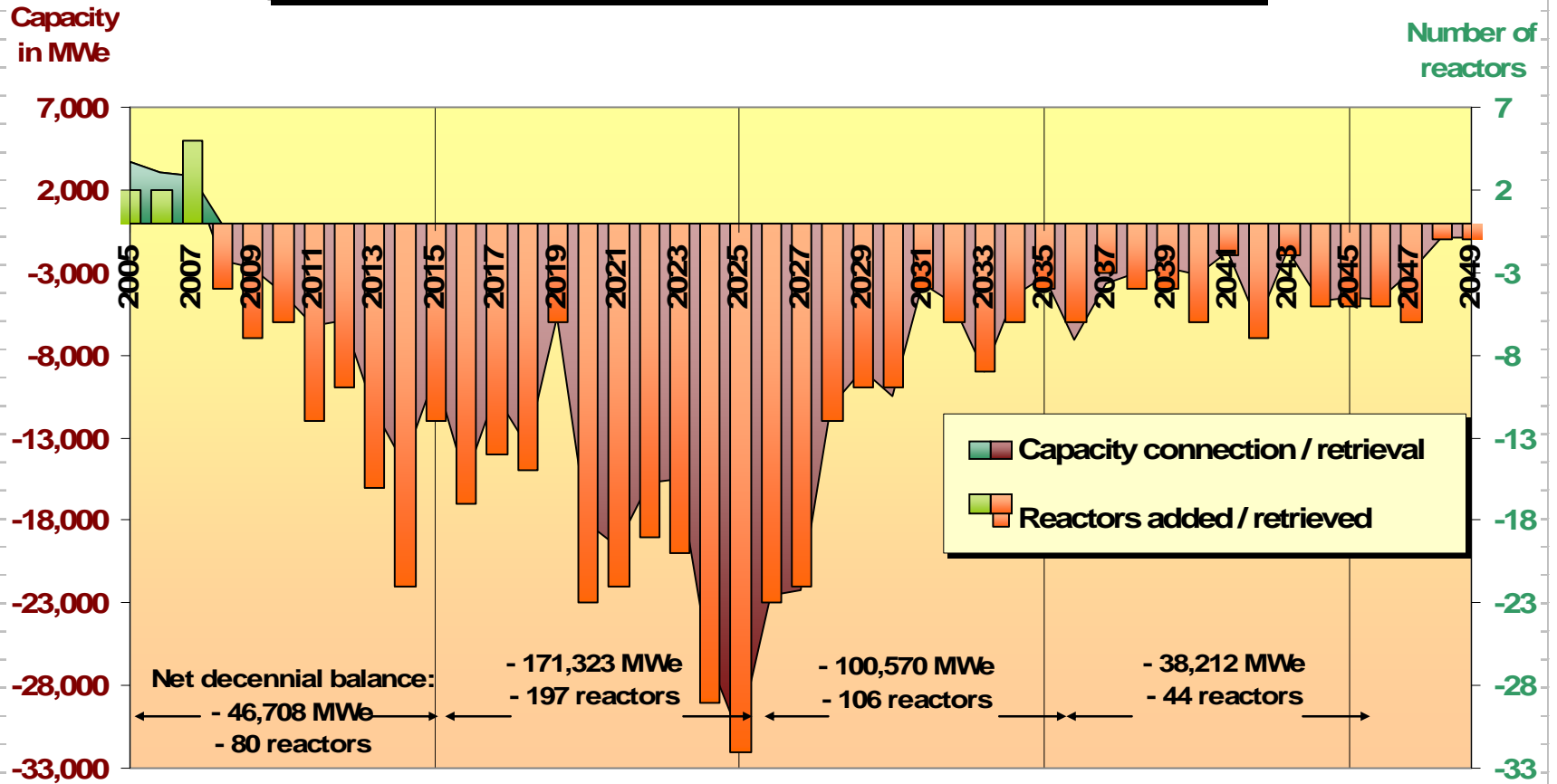


„Renaissance“ der Kernenergie?

- Reaktoren im Bau
- Leadtime für ein AKW
- AKWs für den Klimaschutz?
- Uranreserven und Nuklearwaffen
- Osteuropa
- Atomausstieg z.B. Deutschland

Projection of World Nuclear Reactor/Capacity

Estimate on the Basis of 40 Years of Mean Lifetime (32 years for Germany)
(in MWe and Number of Units)



Atomkraft in den USA

- 104 Reaktoren mit 99.096 MW im Betrieb
- Keine AKWs im Bau oder in der Planung
- Atomstromerzeugung 823,8 TWh = 20% der Gesamterzeugung

Comeback der Atomkraft?

- Statt Ausstieg - Verschieben nach Osteuropa?
- Atomstrom-Export und -Import
- Ausflaggen der Atomkraft in Staaten mit niedrigeren Sicherheitsstandards
- AKWs und Liberalisierung der Energiemärkte

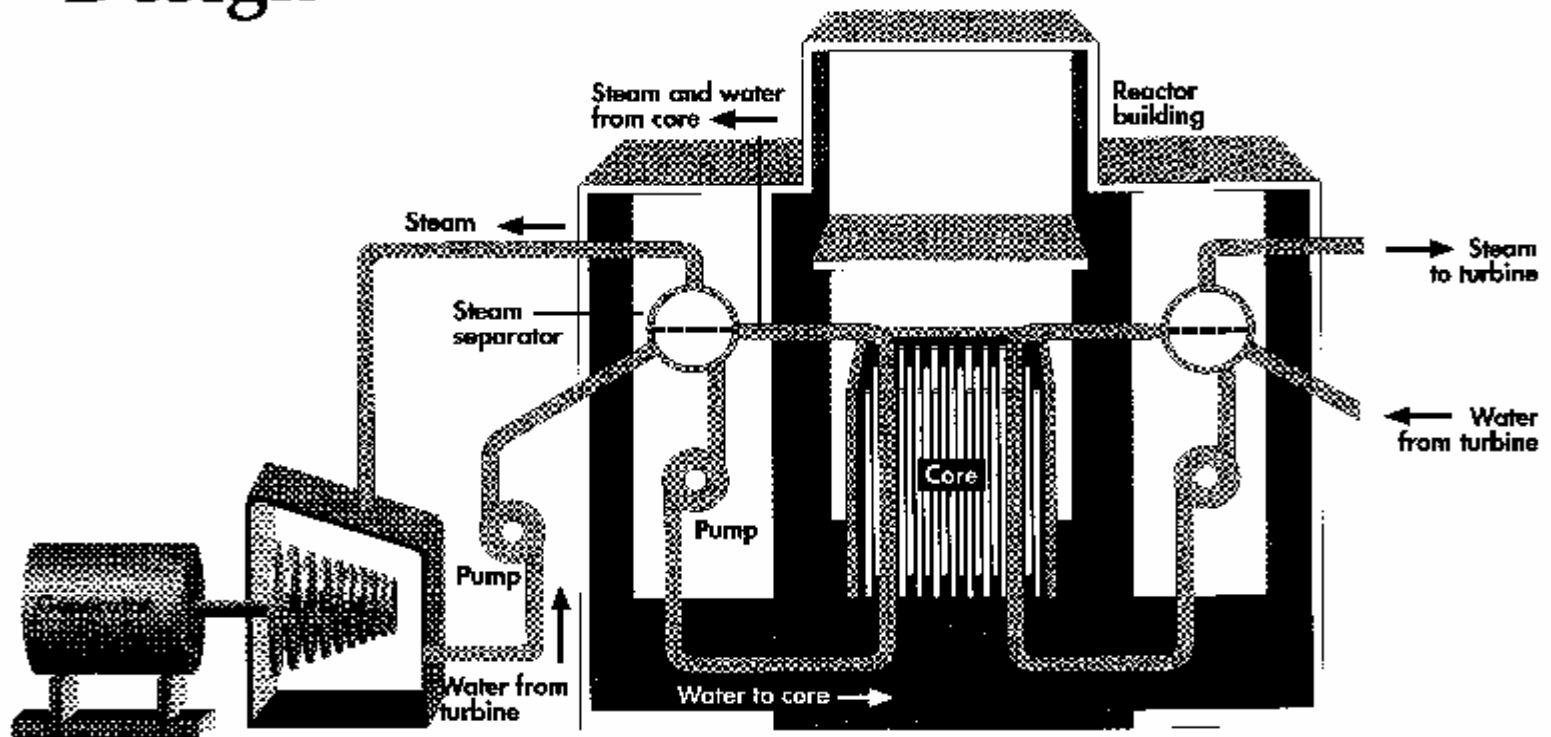
AKWs in Osteuropa



Reaktortypen in Osteuropa

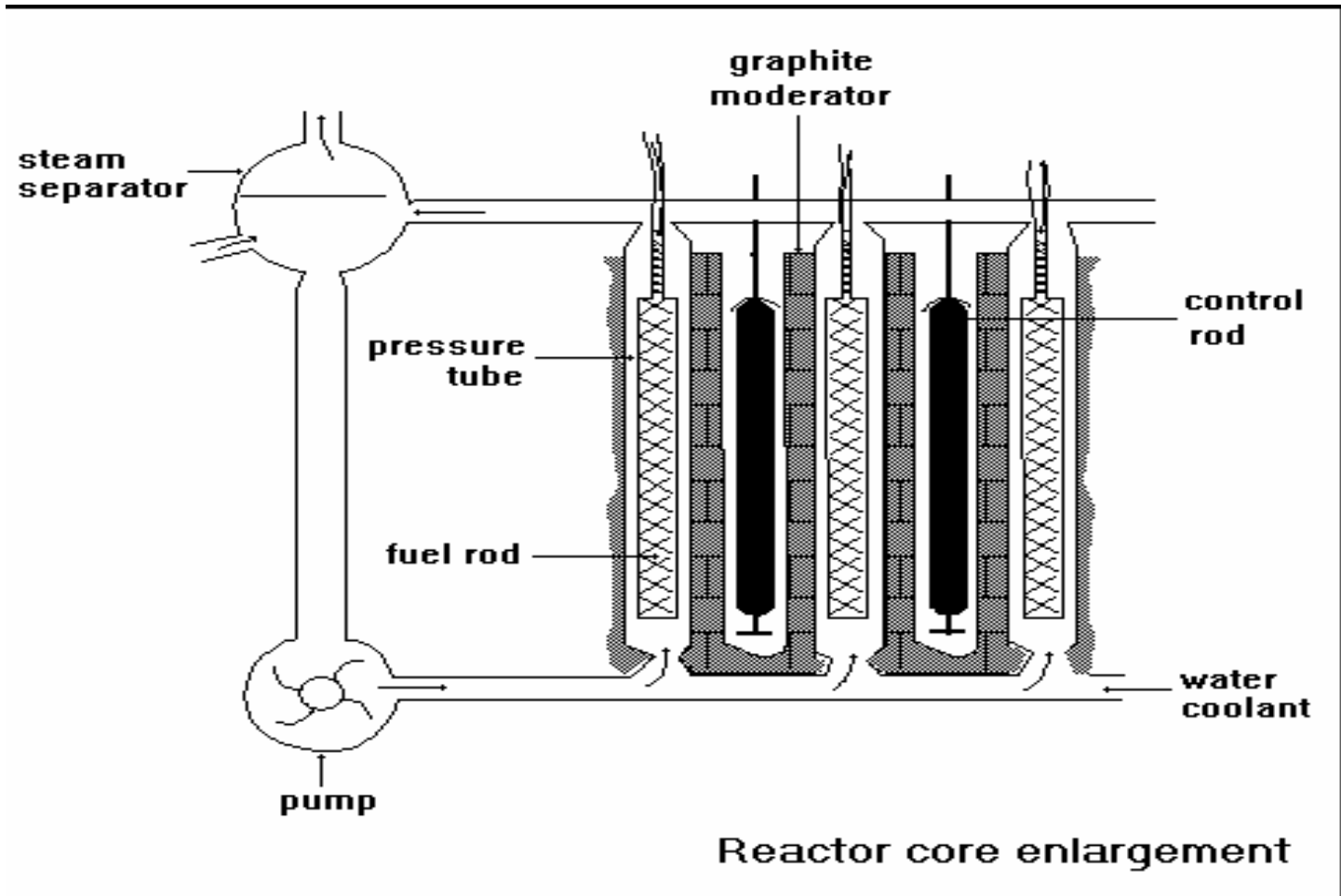
- RBMK-Reaktoren (1000, 1500)
- WWER-Reaktoren (440-230, 440-213, 1000-320)
- Schneller Brüter (BN-350)
- CANDU-Reaktor (700)
- DWR (Westinghouse-630)

RBMK Reactor Design

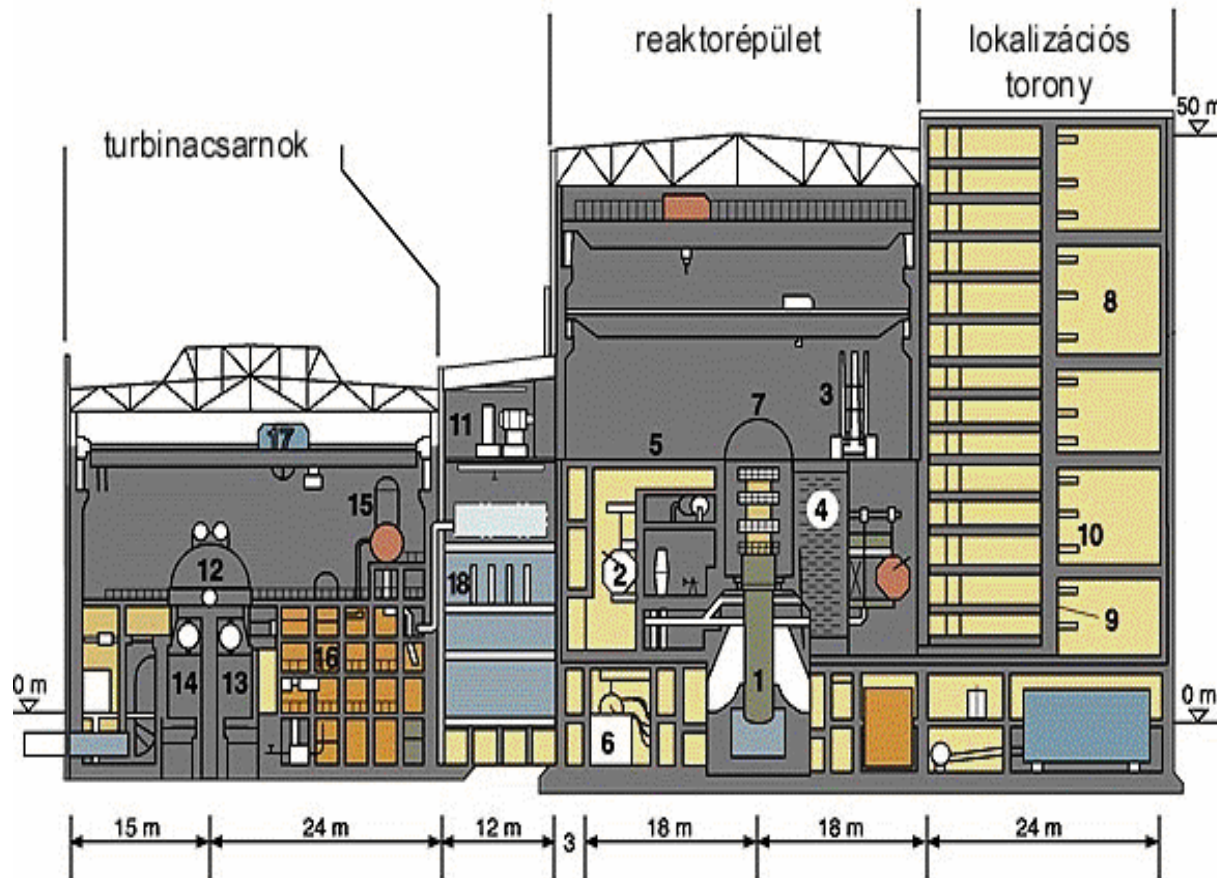


Source: Nuclear Energy Institute

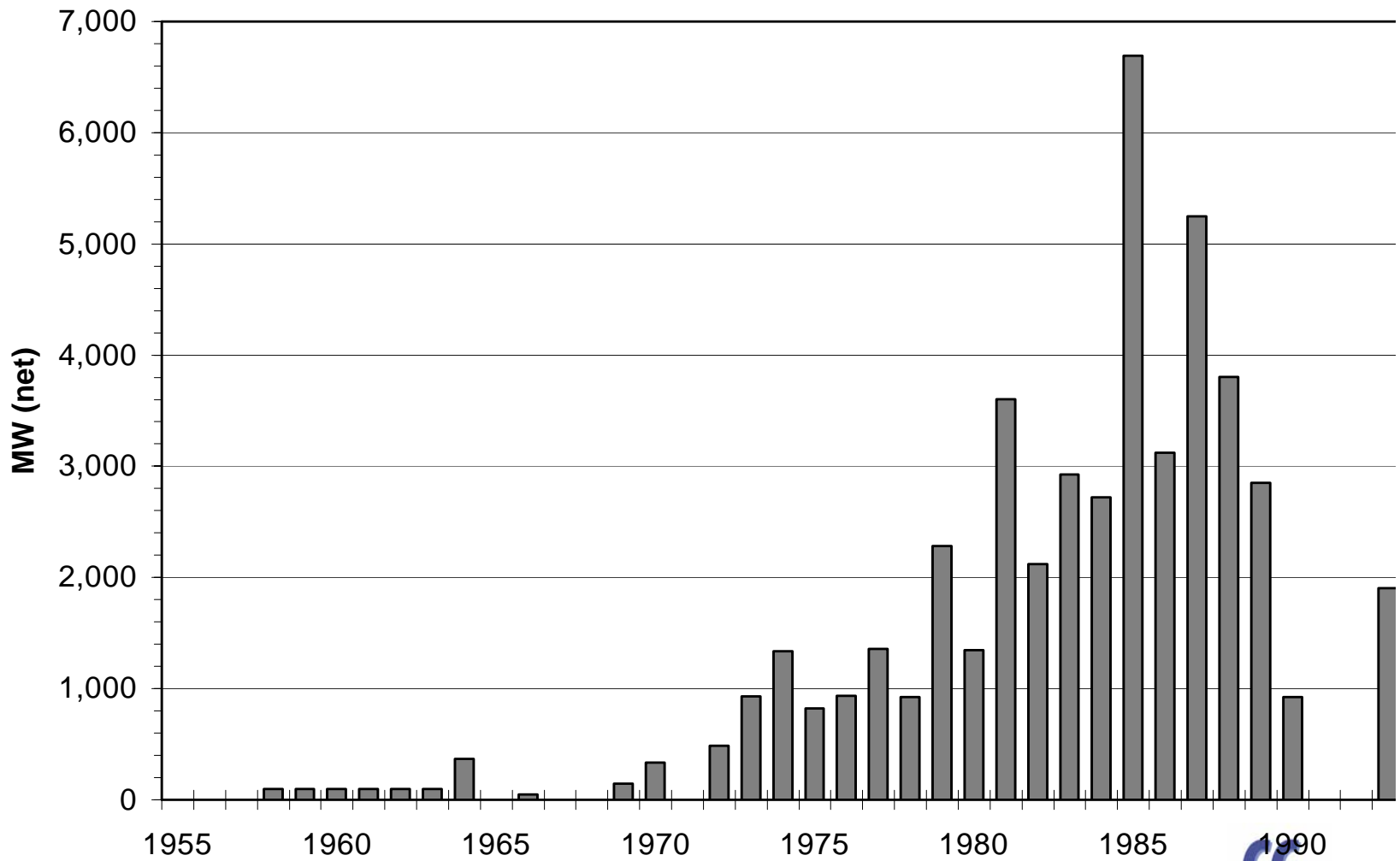
RBMK-Druckröhren



WWER 440/213 Reaktor in Paks, Ungarn



Startups of nuclear power plants in Eastern Europe



GRS-Studie 10/1992

- 25 AKWs in Russland, der Ukraine, Bulgarien und der CSFR sollten so bald wie möglich abgeschaltet werden
- Wissensbasis: abgeschaltete DDR-AKW's Greifswald und Stendal
- WWER-440-230 sind kaum oder nur mit hohen Kosten nachrüstbar
- Dito RBMK-Reaktoren

AKWs in Osteuropa

Stand September 2005

- 67 Reaktoren sowjetischen Bautyps werden in Osteuropa betrieben
- Bilanz Hochrisiko-Reaktoren: von 25 Blöcken sind 19 noch am Netz
- Drei Blöcke in Tschernobyl, zwei in Bulgarien und ein Block in Litauen (sowie drei 100 MW- RMBK-Reaktoren in Troitsk) wurden bisher abgeschaltet

Atomkraftwerke in Osteuropa

AKW	Typ	MW _{netto}	Baubeginn	Inbetriebnahme	Stilllegung
Kosloduj 1	WWER 440/230	408	1970	1974	2002
Kosloduj 2	WWER 440/230	408	1970	1975	2002
Kosloduj 3	WWER 440/230	408	1973	1980	2006
Kosloduj 4	WWER 440/230	408	1973	1982	2008
Kosloduj 5	WWER 1000	953	1980	1987	
Kosloduj 6	WWER 1000	953	1982	1991	
Ignalina 1	RBMK 1500	1185	1977	1983	2005
Ignalina 2	RBMK 1500	1185	1978	1987	2009
Cernavoda 1	Candu 700	655	1979	1996	
Cernavoda 2	Candu 700	655	1980		

AKW in Osteuropa II

AKW	Typ	MW _{netto}	Baubeginn	Inbetriebnahme	Stilllegung
Bohunice V1-1	WWER 440/230	408	1972	1978	2006
Bohunice V1-2	WWER 440/230	408	1972	1980	2008
Bohunice V2-1	WWER 440/213	408	1976	1984	
Bohunice V2-2	WWER 440/213	408	1976	1985	
Mochovce 1	WWER 440/213	388	1984	1998	
Mochovce 2	WWER 440/213	388	1984	1999	
Krsko	DWR 640	676	1974	1983	
Dukovany 1	WWER 440/213	412	1978	1985	
Dukovany 2	WWER 440/213	412	1978	1986	
Dukovany 3	WWER 440/213	412	1978	1986	
Dukovany 4	WWER 440/213	412	1978	1987	

AKW in Osteuropa III

AKW	Typ	MW _{netto}	Baubeginn	Inbetriebnahme	Stilllegung
Temelin 1	WWER 1000/320	921	1983	2000	
Temelin 2	WWER 1000/320	921	1983	2003	
Paks 1	WWER 440/213	437	1974	1982	
Paks 2	WWER 440/213	441	1974	1984	
Paks 3	WWER 440/213	433	1979	1986	
Paks 4	WWER 440/213	444	1979	1987	
Belene	WWER	1000/700		2010-2018	

Quelle: IAEA PRIS Database

AKWs und EU-Erweiterung

- In 7 osteuropäischen Beitrittsländern befinden sich 8 Hochrisiko-Reaktoren (RBMK oder WWER 440-230)
- 2 V-1-Reaktoren in Bohunice, Slowakei
- Ignalina 1 und 2 in Litauen
- Kosloduj 1-4 in Bulgarien
- Vereinbarungen mit der EBRD

AKW-Stillegungen in Beitrittsländern

Land (Beitritt)	AKW	30 Jahre Betrieb	Stillegung ursprünglich geplant	Vereinbarung mit der EU
Slowakei (2004)	Bohunice 1, 2 je 408 MWe	2008, 2010	2000	2006, 2008
Bulgarien (2007)	Kosloduj 1, 2 je 408 MWe	2004, 2005	1998	12/2002 stillgelegt
	Kosloduj 3, 4 je 408 MWe	2010, 2012	1998	2006
Litauen (2004)	Ignalina 1, 2 je 1380 MWe	2013	vor dem Ersatz der DR	12/2004, 2009

EBRD-Fonds zur AKW-Stillegung in Beitrittsländern

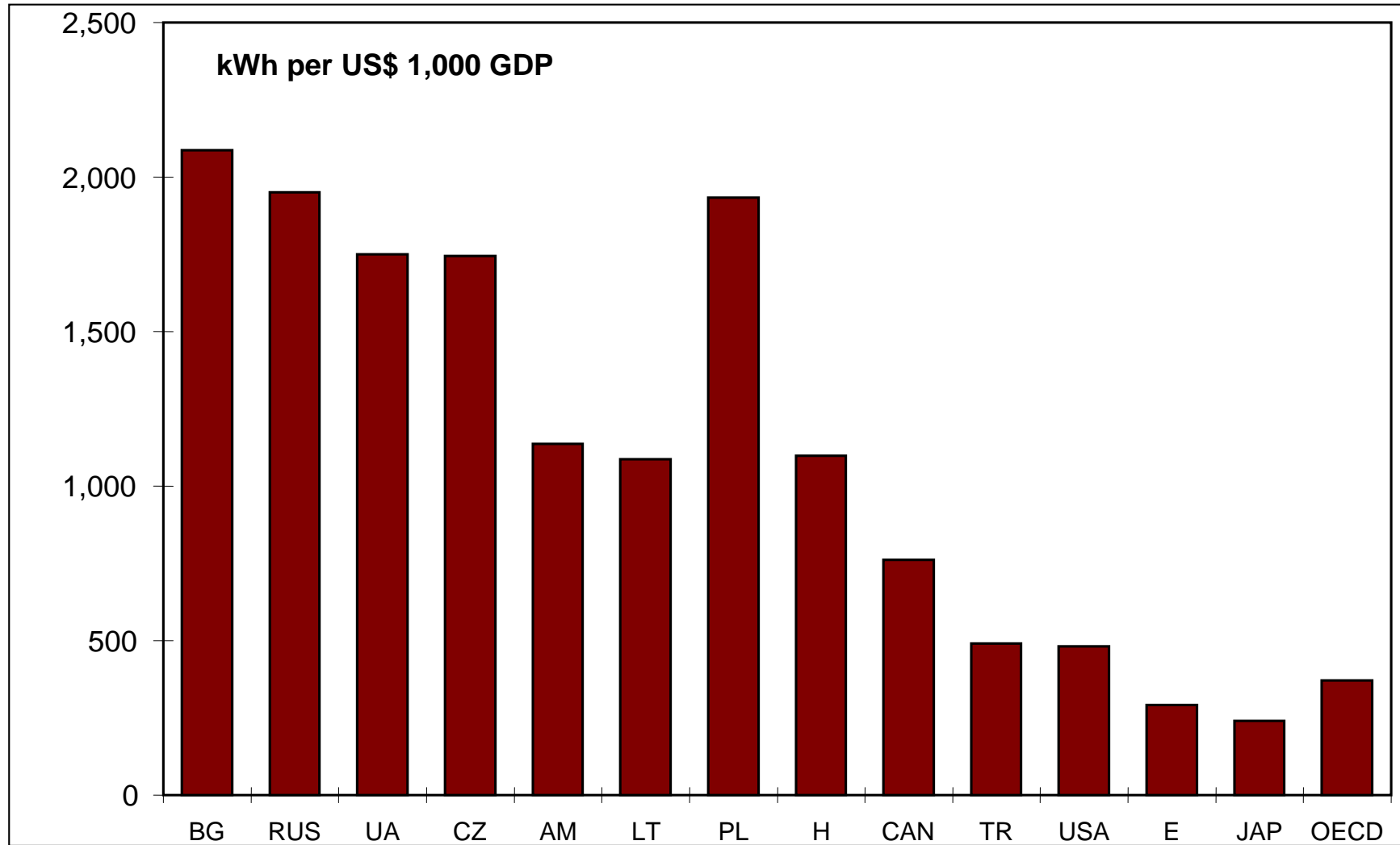
Land	Reaktoren	Stillegungs-fonds in Mio. €	EU-Beitrag in Mio. €	Weitere EU-Mittel in Mio. €
Bulgarien	Kosloduj 1-4	96	85	105
Litauen	Ignalina 1 & 2	145	115	260
Slowakei	Bohunice V-1	116	110	40

Quelle: EBRD

Anteil Erneuerbarer Energien in den Beitrittsländern an der Stromerzeugung 1999 und 2010

Land	RES-E (%) 1999	RES-E (%) 2010
Cyprus	0.05	6
Czech Republic	3.8	8
Estonia	0.2	5.1
Hungary	0.7	3.6
Latvia	42.4	49.3
Lithuania	3.3	7
Malta	0	5
Poland	1.6	7,5
Slovenia	29.9	33.6
Slovakia	17.9	31
Community	12.9	21

Spezifischer Stromverbrauch in OECD-Ländern

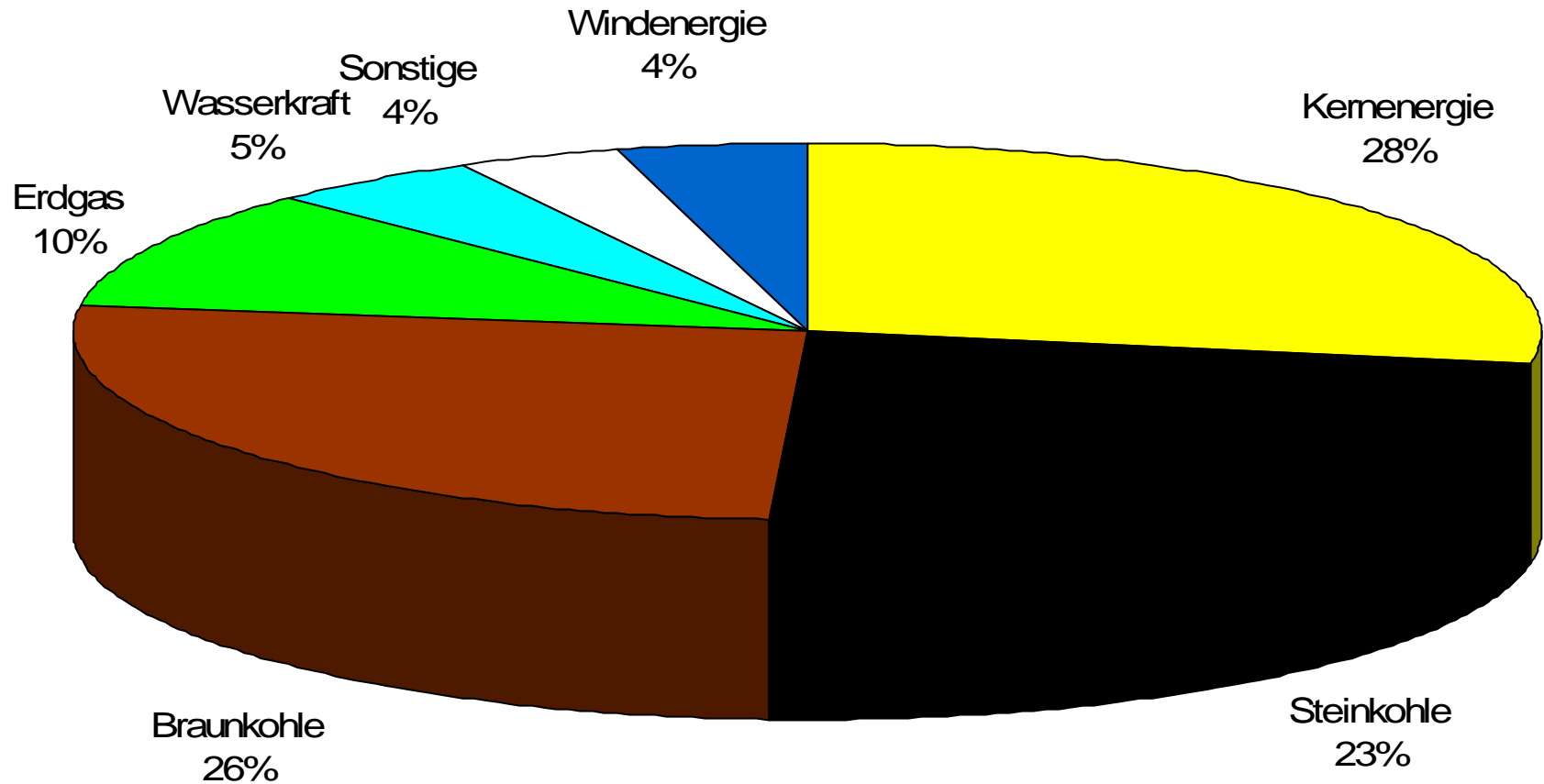


Atomausstieg in Deutschland

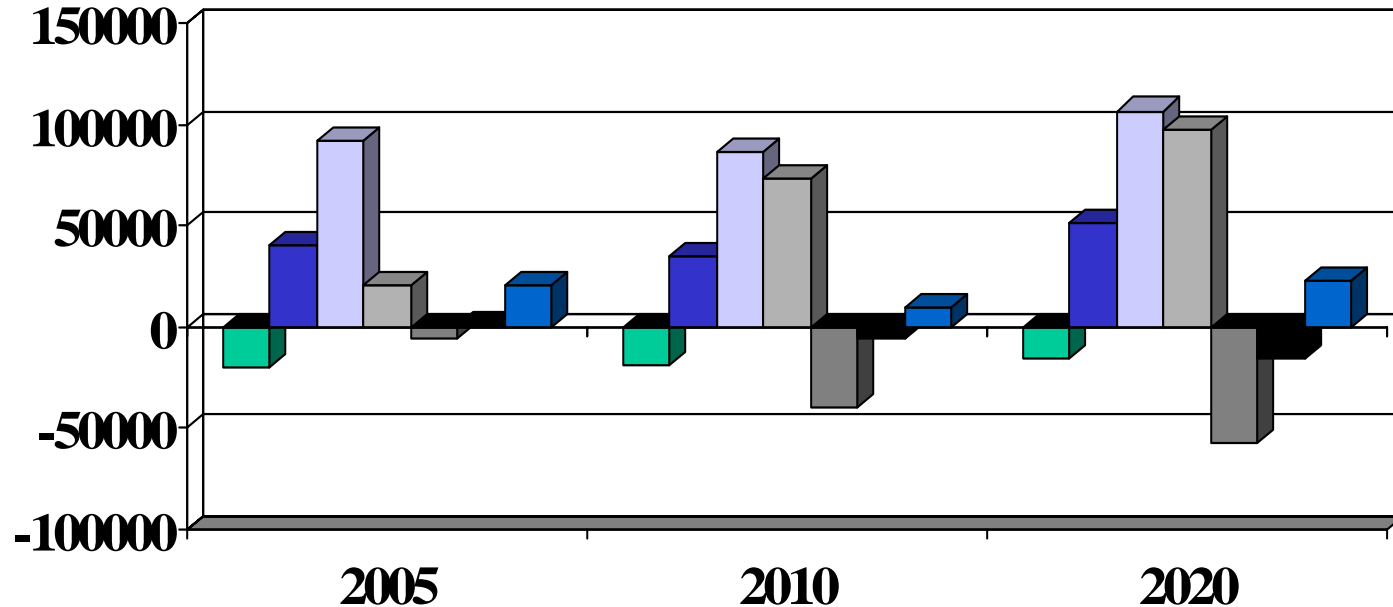
- Ausstiegssdiskurs & Atomkonsens
- Entsorgungsfrage
- Endlagerungsproblem
- Vereinbarungen
- Ausstiegsgesetz
- Aktuelle Thematisierung

Brutto-Stromerzeugung in Deutschland 2004

600 TWh



Beschäftigungseffekte des Atomausstiegs



■ Bergbau

■ Maschinenbau

■ Bau

■ Verkehr

■ Groß- u. Einzelhandel

■ Fahrzeugbau

■ Dienstleistungen

Probleme der Endlagerung

- Stilllegung der deutschen AKWs lt. Gesetz bis etwa 2023
- Zwischenlagerung
- Beginn der Endlagerung ab 2030
- Abschluss der Endlagerungsaktivitäten
→ 2100
- Zeitraum für die sichere Verwahrung der Endlager

Energiepolitik & Endlagerung

- Keine Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb von KKW und WAA
- Abgabeverbot für abgebrannte Brennelemente zur Wiederaufarbeitung
- Kosten für Transporte und Lagerung
- Länderpolitik und Atomaufsicht des Bundes
- Klimapolitik und internationale Trends
- Primat der Politik?

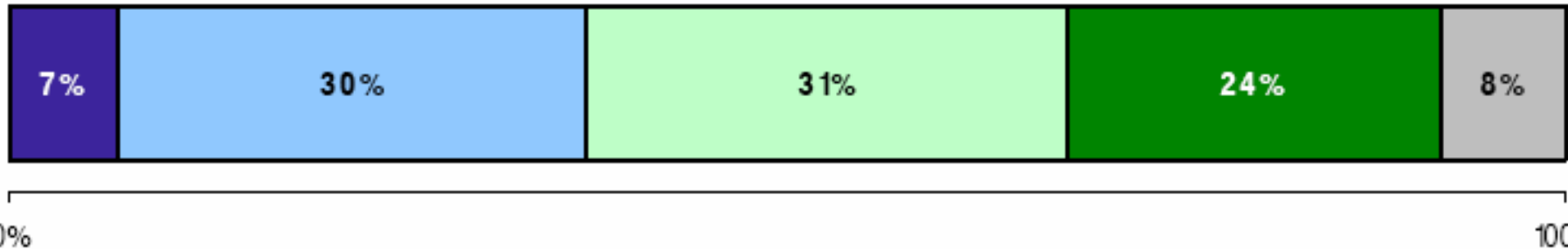
Rückstellungen der AKW-Betreiber



























- Rückstellungen für die Stilllegung und Entsorgung von AKWs
- Umfang - rd. 40 Mrd. €
- Verzinsung bzw. Anlagepraxis für Rückstellungen
- Fondslösung?

Umfrage Eurobarometer EU-25 September 2005

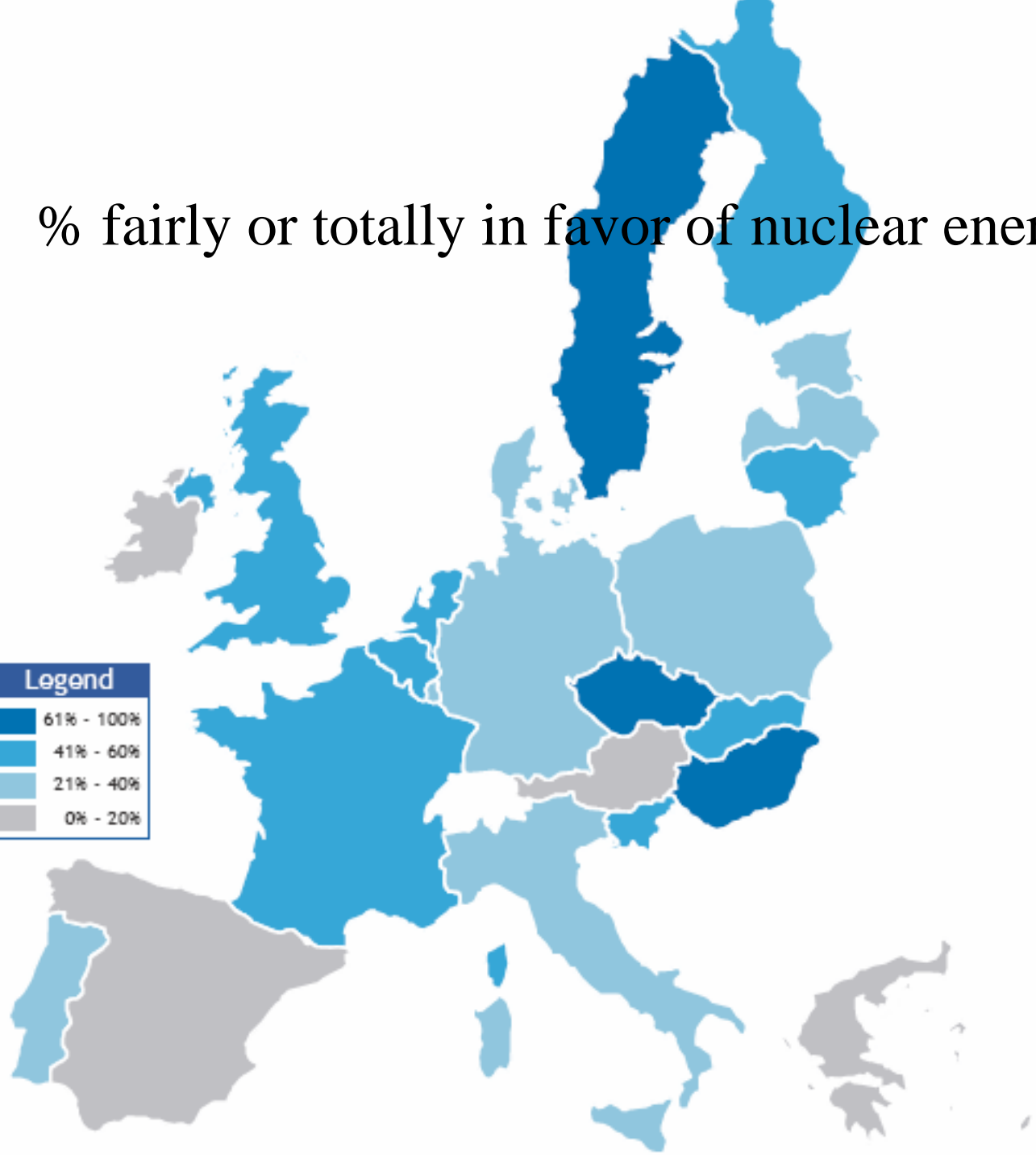
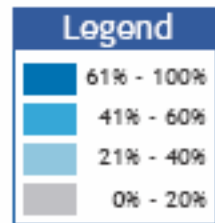
Q2. Are you ... to energy produced by nuclear power stations? % EU

■ Totally in favour ■ Fairly in favour ■ Fairly opposed ■ Totally opposed ■ DK



Member States Results		
 Hungary	65%	
 Sweden	64%	
 Czech Republic	61%	
 Lithuania	60%	
 Finland	58%	
 Slovakia	56%	
 France	52%	
 The Netherlands	52%	
 Belgium	50%	
 United Kingdom	44%	
 Slovenia	44%	
 Estonia	40%	
 Latvia	39%	
 Germany	38%	
 EU25	37%	
 Luxembourg	31%	
 Italy	30%	
 Denmark	29%	
 Poland	26%	
 Portugal	21%	
 Malta	17%	
 Spain	16%	
 Ireland	13%	
 Cyprus	10%	
 Greece	9%	
 Austria	8%	

% fairly or totally in favor of nuclear energy

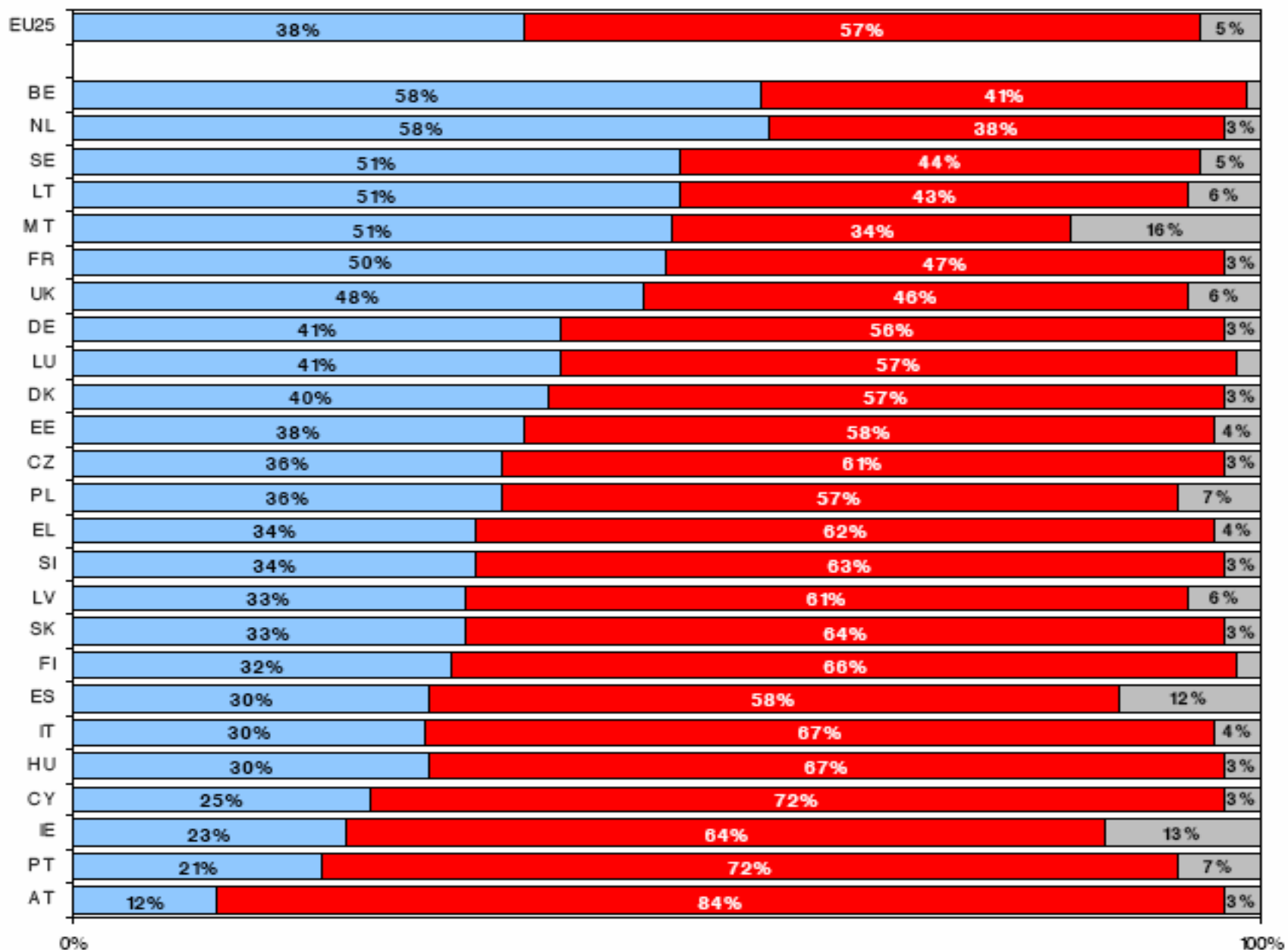


**Q3. IF "OPPOSED TO THE ENERGY PRODUCED BY NUCLEAR POWER STATIONS":
And if the issue of radioactive waste was solved, would you then be ...to energy produced by
nuclear power stations?**

■ In favour

■ Opposed

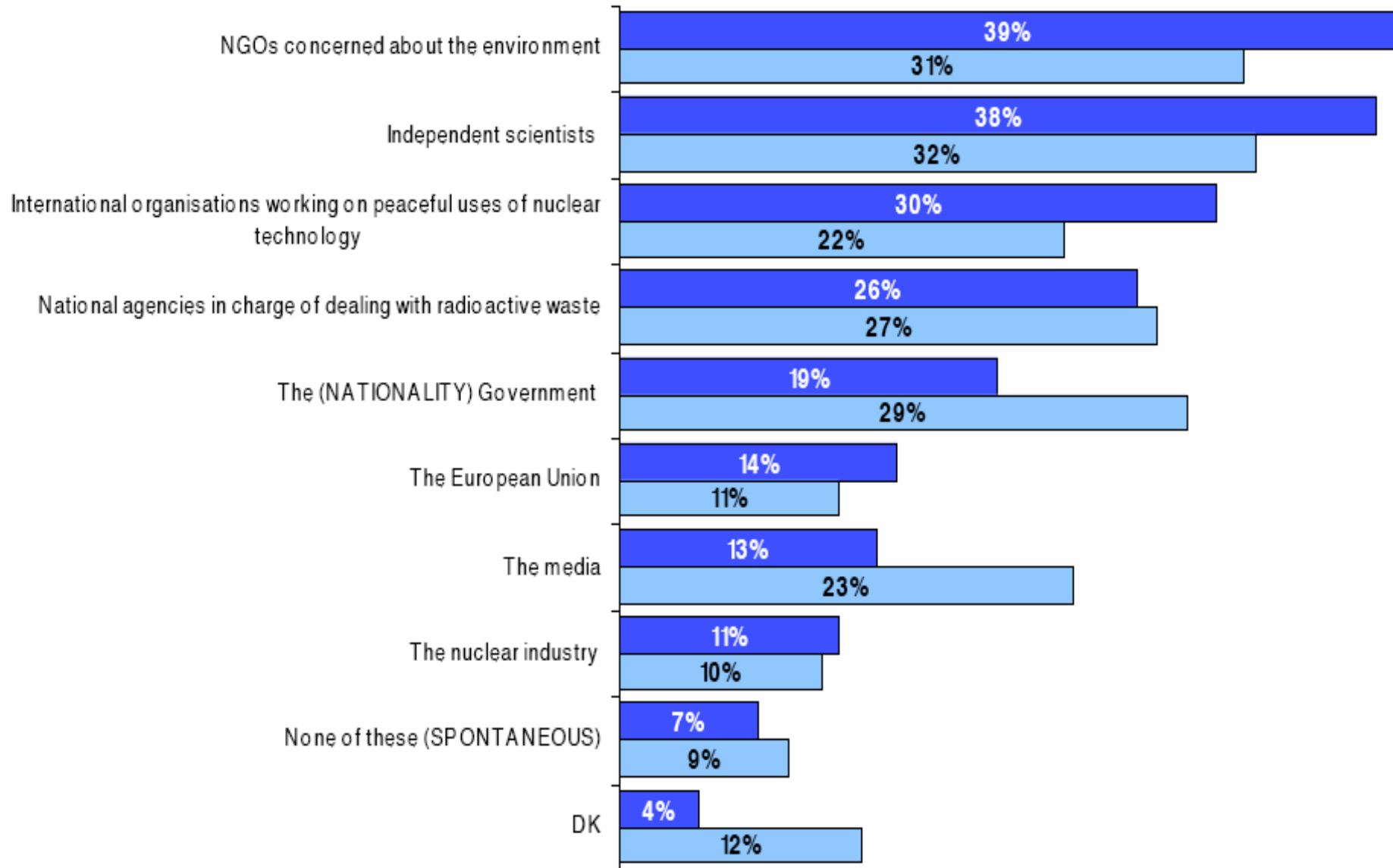
■ DK



Q12. Which of the following, if any, would you trust to give you information about the way radioactive waste is managed in (OUR COUNTRY)? % EU

■ EB 63.2: 02/2005

□ EB 56.2: 10-11/2001



Die Homepage zur Vorlesungsreihe:

<http://www.tschernobyl2006.de/vorlesung/index.htm>



Universitätsvorlesung "20 Jahre Tschernobyl"

Wintersemester 2005/06

Überblick
Programm
Referenten
Kontakt
Impressum

Am 26. April 2006 jährt sich die Reaktorkatastrophe von Tschernobyl zum 20. Mal. Der vierte Reaktorblock des Atomkraftwerks wurde damals völlig zerstört und damit die bis heute schwerste Katastrophe in der zivilen Nutzung der Kernenergie ausgelöst. Die verheerenden Auswirkungen des Unfalls und damit auch die Risiken atomarer Großtechnologie und deren Folgen für Mensch und Natur geraten zunehmend in Vergessenheit. Im Rahmen der FU-Universitätsvorlesung sollen verschiedene Disziplinen zum Thema Tschernobyl bzw. Energieversorgung der Zukunft zu Wort kommen. Die Vorträge finden ab dem 17.10.2005 montags von 18 bis 20 Uhr statt.



Zu den Vortragenden zählen national und international renommierte Experten. Nach einer Einführung in den Atomkonflikt und das Konzept der Vorlesungsreihe werden Fragen thematisiert, die in der aktuellen Diskussion nahezu in Vergessenheit geraten sind. Wie sind die Wirkungen des Unfalls auf die Ökosysteme und die Nahrungskette? Kann eine Katastrophe wie die von Tschernobyl in der Zukunft ausgeschlossen werden? Wie haben sich die Einstellungen zur Kernenergie seit der Reaktorkatastrophe verändert? Gibt es eine Krise der kerntechnischen Fachkompetenz? Meinungen und Fakten zur Kernenergie sollen ebenso angesprochen werden wie die Sicherheit von Atomanlagen, die wachsenden Risiken durch Alterung der Nuklearanlagen und Terrorismus und die Zukunft des globalen Energiesystems. Die Universitätsvorlesung ist Teil der Veranstaltungsreihe "Tschernobyl +20", die vom Bundesumweltministerium (BMU) in Kooperation mit der Forschungsstelle für Umweltpolitik (FFU) der Freien Universität Berlin und der Europäischen Ost-West-Akademie für Kultur und Medien e.V. (EOWA) veranstaltet wird.

Ort und Zeit:
Freie Universität Berlin,
Silberlaube, Hörsaal 2,
Habelschwerdter Allee 45,
14195 Berlin-Dahlem,
Montag von 18.00 bis 20.00 Uhr,
Beginn: 17.10.2005

Informationen:

Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit!

PD Dr. Lutz Mez

FFU, Ihnestr. 22, D-14195 Berlin

Email: umwelt1@zedat.fu-berlin.de