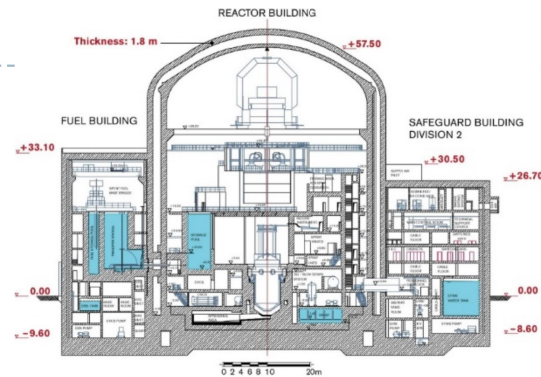




Symposium THINK CBRN

40 Jahre Tschernobyl

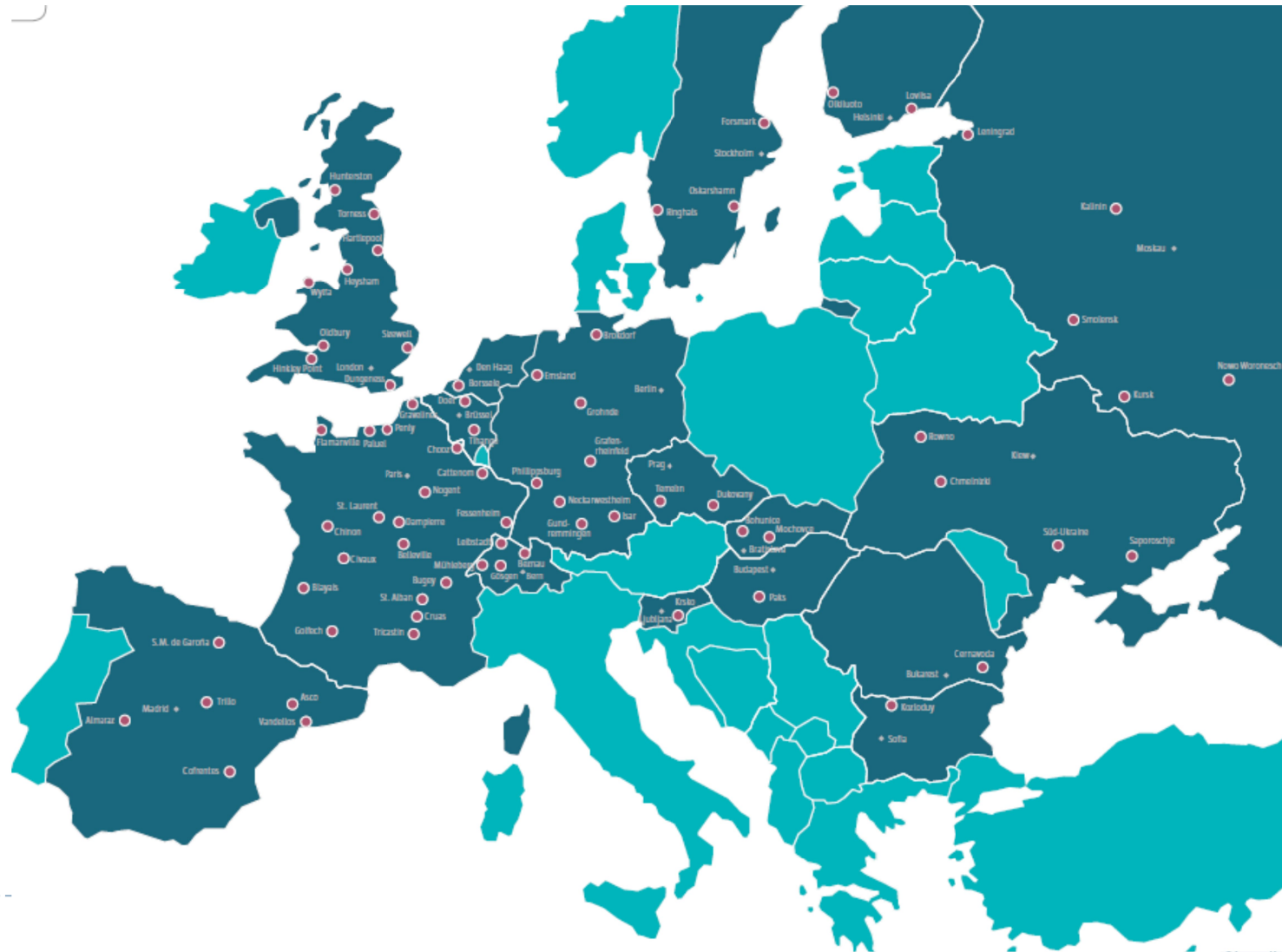
11.Juni 2026

Dabsch-Kaserne Korneuburg

Die Zukunft der Kernenergie

Ao. Univ.Prof.i.R. DI.Dr.Helmuth Böck/TU Wien

Länder in Europa mit Kernkraftwerken



Aktueller Stand an Kernkraftwerken 5/2026

WELTWEIT
(world-nuclear.org)

Kernkraftwerke in Betrieb 415

- USA 64
- China 60
- Frankreich 57
- Russland 36
-

Kernkraftwerke in Bau 72

Kernkraftwerke geplant 124 (Finanzierung, Standort gesichert), vorzugsweise Druckwasserreaktoren in

Aktueller Stand an Kernkraftwerken 5/2026

EUROPA

168 Kernkraftwerke in 17 Ländern in Betrieb

- ▶ Frankreich: 57 Reaktoren, etwa 64% Strom aus Kernkraftwerken.
- ▶ Innerhalb von 200 km von Österreichs Grenzen sind 23 KKW in Betrieb

.

Überblick Europa 1

- ▶ Belgien: 2 KKW mit ca 2000 MWe in Betrieb, Ausstiegspläne revidiert und Lebensdauer-Verlängerung bis 2045
- ▶ Bulgarien: 2 KKW mit je 1000 MWe in Betrieb, 1 KKW in Planung
- ▶ Finnland: betreibt 5 KKW mit ca 4400 MWe, 2 WWER, 2 BWR, 1 EPR, erstes geologisches Tiefenlager für HAW beladebereit
- ▶ Frankreich 57 KKW in Betrieb mit ca 156 GWe, 6 EPR 2 geplant sowie Lebensdauer-Verlängerungen bestehender KKWs
- ▶ Grossbritannien: 9 KKW in Betrieb, 2 KKW- EPR in Bau + einige SMRs
- ▶ Niederlande:: 1 KKW mit ca 500 MWe in Betrieb, 4 neue KKW geplant aber Entscheidung verschoben
- ▶ Polen: 2 KKW in konkreter Planung
- ▶ Rumänien: 2 KKW in Betrieb, Fertigstellung von 2 weiteren KKWs geplant

Überblick Europa 2

- ▶ Slowakei: 5 KKW in Betrieb, 1 AP 1000 MWe geplant in Bohunice
- ▶ Slowenien: 1 KKW ca 700 MWe in Betrieb, gemeinsam mit Kroatien betrieben, Überlegungen für weiteres KKW ca 1000 MWe
- ▶ Spanien: 7 KKW in Betrieb, Lebensdauer-Verlängerung und Leistungserhöhungen geplant
- ▶ Schweden: 6 KKW mit ca 10 500 MWe, Ausstiegsszenario von 1980 revidiert auf 100% fossil-freie Energieerzeugung ab 2040, geplant sind 2 neue KKW ab 2035 und einige SMR

Überblick Europa 3

Schweiz: 4 KKW zusammen etwa 3300 MWe in Betrieb

Entscheidung für Tiefenlager in Stadel (ZR)

Ungarn: 4x 480 MWe in Paks, 1 VVER-1200/V-529 im Bau

Tschechien: 6 KKW in Betrieb:

2x1000 MWe neue KKW in Dukovany beauftragt,

4xWWER 440 MWe Lebensdauerverlängerung bis

2047 geplant

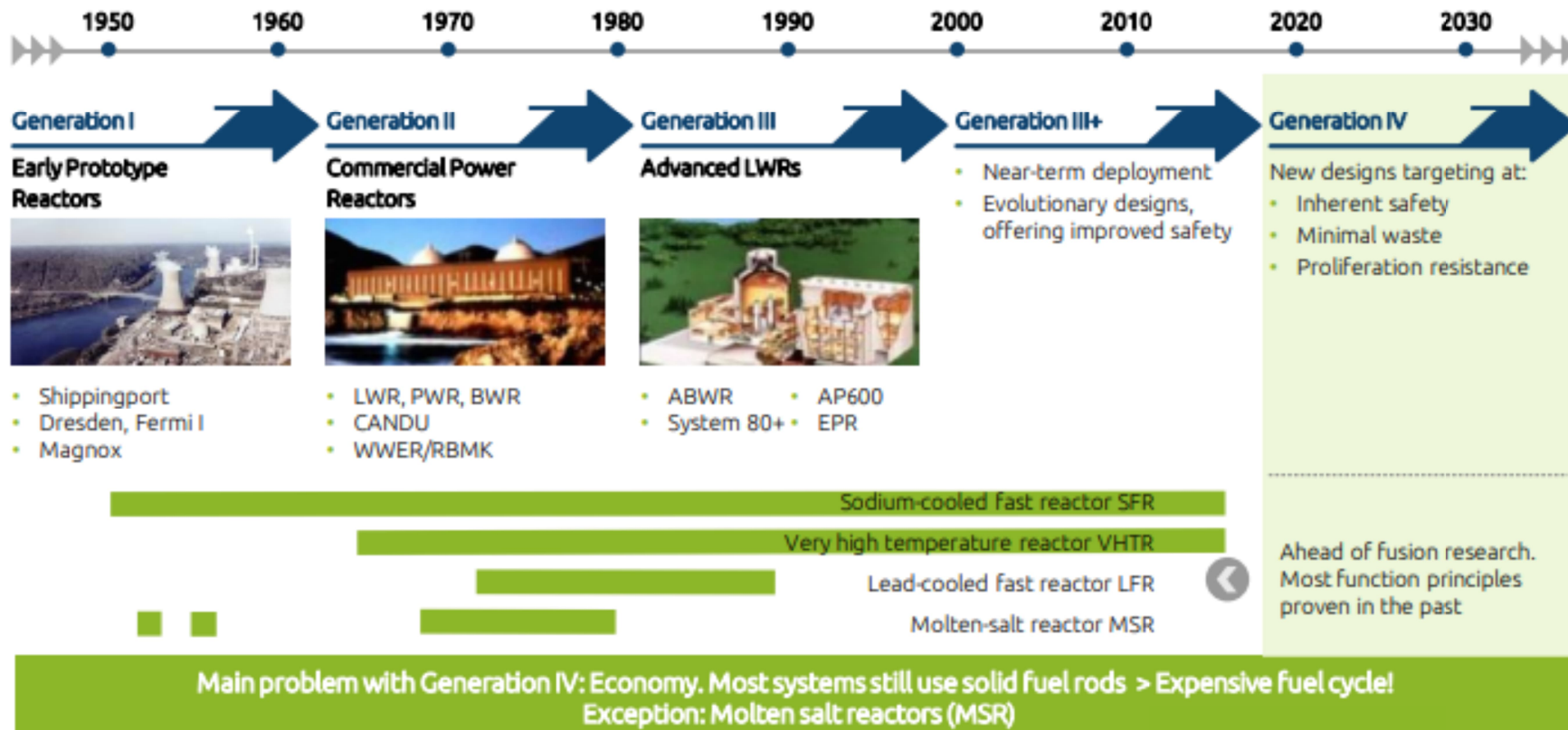
SMR 440 MWe in Temelin mit Rolls-Royce geplant

Türkei: 4 KKW a 1000 MWe in Bau

Ukraine: 15 KKW in Betrieb mit ca 13 000 MWe

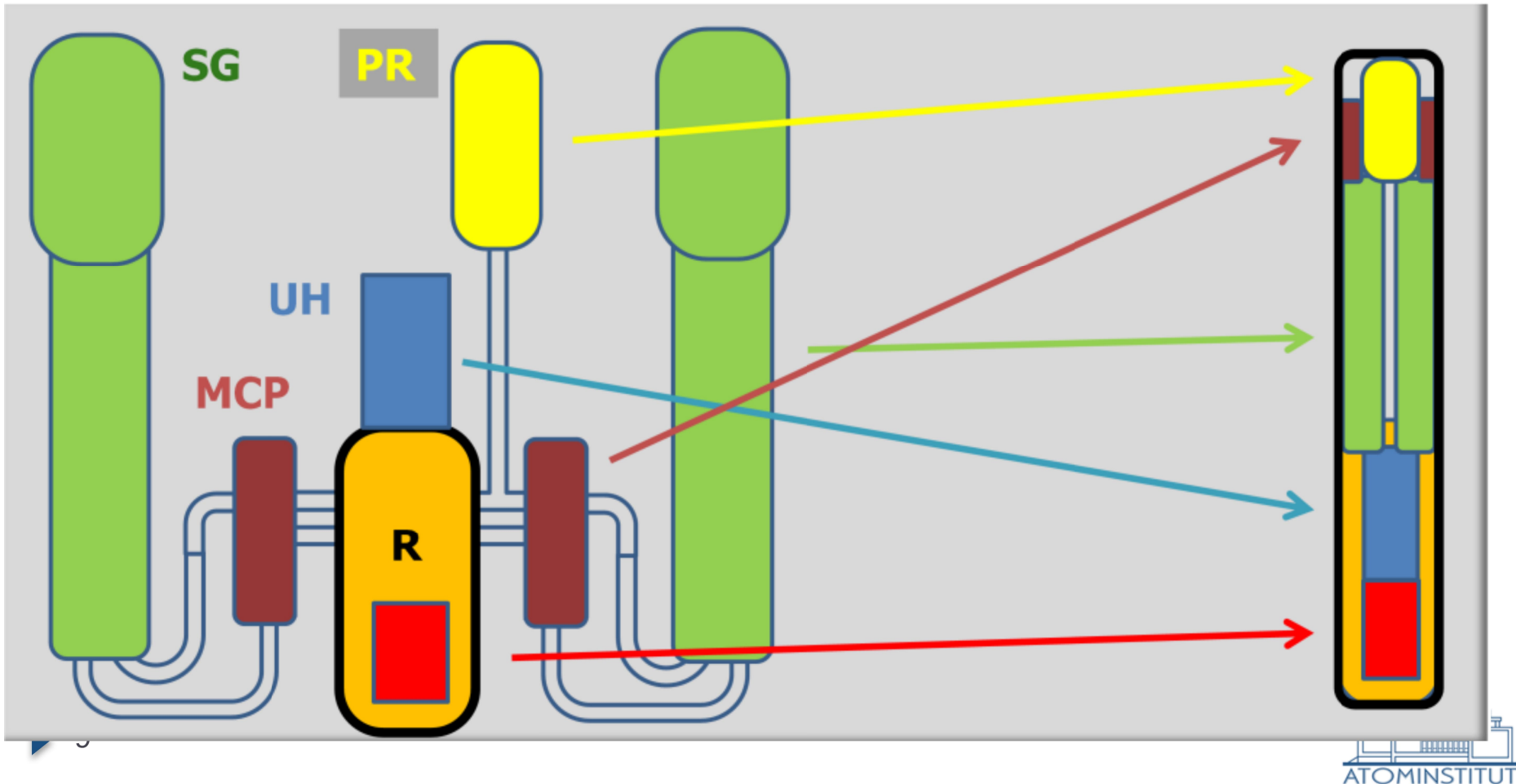
Entwicklung von Kernreaktoren seit 1950

Reactor development – where we are



Einzelkomponenten wurden
in den Druckbehälter integriert

The reactor and the primary circuit →
combined in a tall and narrow vessel



Neue Beauftragungen bei Kernkraftwerken

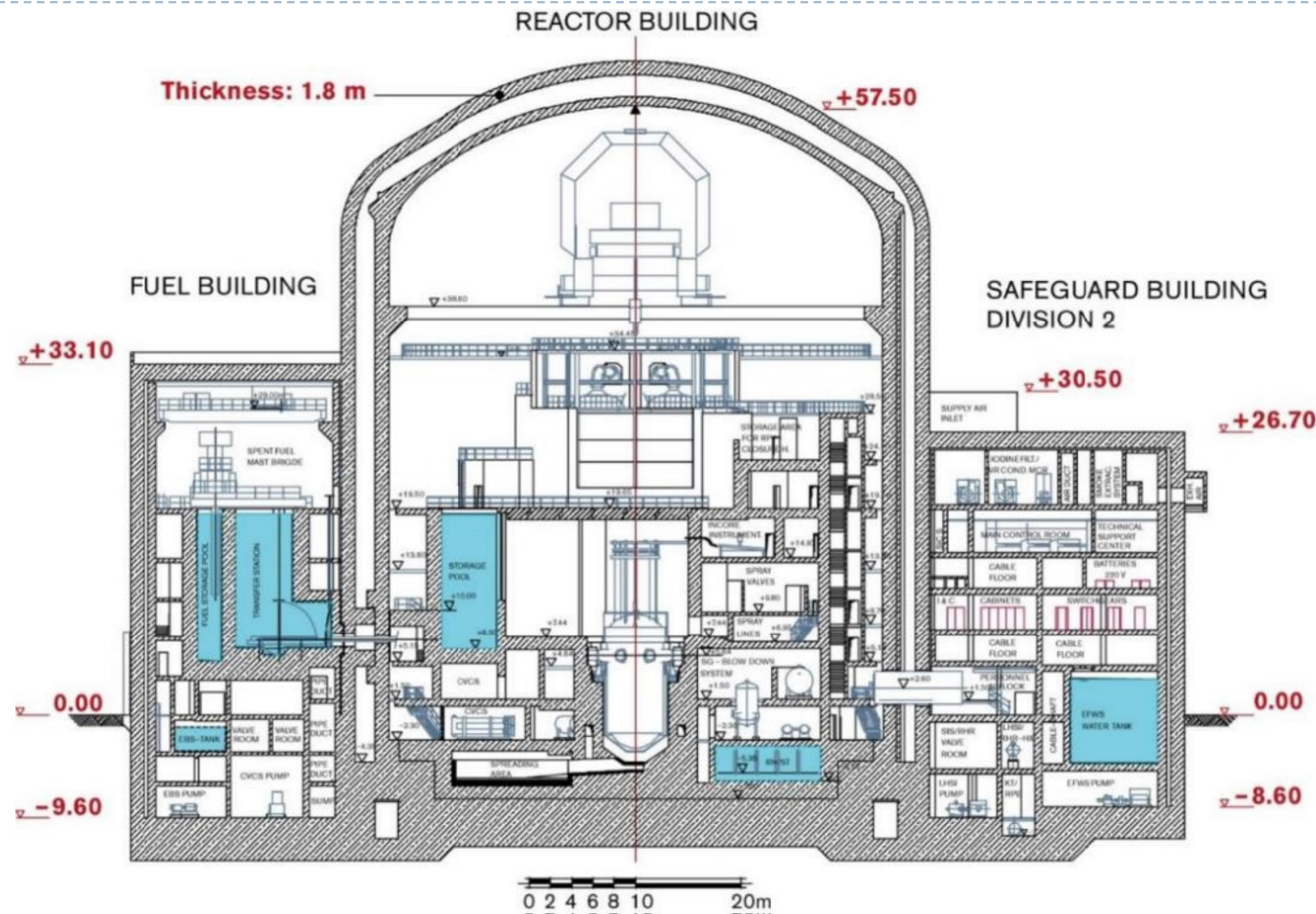
- ▶ In den letzten 3 Dekaden wurde vor allem neue Druckwasserreaktoren im Leistungsbereich von 1000 MWe bis 1600 MWe entwickelt
- ▶ Frankreich **EPR 2** (1 KKW in F, 2 KKW in Hinkley Point UK)
- ▶ USA **AP 1000** (6 Blöcke in USA in Betrieb, 7 Blöcke in Verhandlung in Europa, 14 Blöcke in Bau in China)
- ▶ Südkorea **APR 1400** (4 Blocks in VAE, 2 Blöcke in CZ in Verhandlung)
- ▶ Russland **WWER 1200** (derzeit 27 Projekte weltweit in Bau)
- ▶ China bietet bereits weltweit GEN 3+ KKW an
- ▶ Parallel dazu wurden kleine modulare KKW sog. Small Modular Reactors (SMR) im Leistungsbereich bis 500 MWe entwickelt, derzeit ca 140 unterschiedliche Konzepte in Entwicklung, Details im nachfolgenden Vortrag

Verbesserungen der 3+ Generation

- ▶ Keine Evakuierung der Umgebung bei Kernschmelze
- ▶ Keramische Auffangwanne für geschmolzenen Kern
- ▶ Core Catcher
- ▶ Lebensdauer der Anlage 60+ Jahre
- ▶ Bessere Ausnutzung des Brennstoffes
- ▶ Geringerer radioaktiver Abfall
- ▶ Doppelter Sicherheitsbehälter widersteht Absturz von Militärmaschinen, Teilen von Passagierflugzeugen oder schweren Erdbeben
- ▶ Passive Nachwärmeabfuhr durch Konvektionskühlung
- ▶ Konsequente Trennung redundanter Systeme

Französische EPR Reaktoren 1600 MWe

Sicherheitsbehälter -Vertikaler Querschnitt



Thick shell of highly reinforced concrete protecting the inner walls and the inner structures from direct impact and from resulting vibrations

EPR

Horizontaler Querschnitt



Russische VVER Reaktoren – 1200

Horizontaler Querschnitt

- ▶ 4 in Türkei, 4 in Ägypten, 2 in Ungarn,
- ▶ 2 in Russland, 2 in Bangladesh, 1 in Weißrussland



Bird's eye view of VVER-1200 (AES-2006) typical power unit layout

- | | | | |
|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| 1 Reactor building | 5 Unit diesel generator building | 9 Safety building (4 trains) | 13 Power supply building |
| 2 Turbine building | 6 Nuclear service building | 10 Transportation lock trestle sling | 14 Unit transformers |
| 3 Vent stack | 7 Auxiliary building | 11 Steam cell | 15 Control building |
| 4 Treatment plant | 8 Emergency diesel generator station | 12 Water treatment building | 16 Fuel storage |



Beispiel Finnland

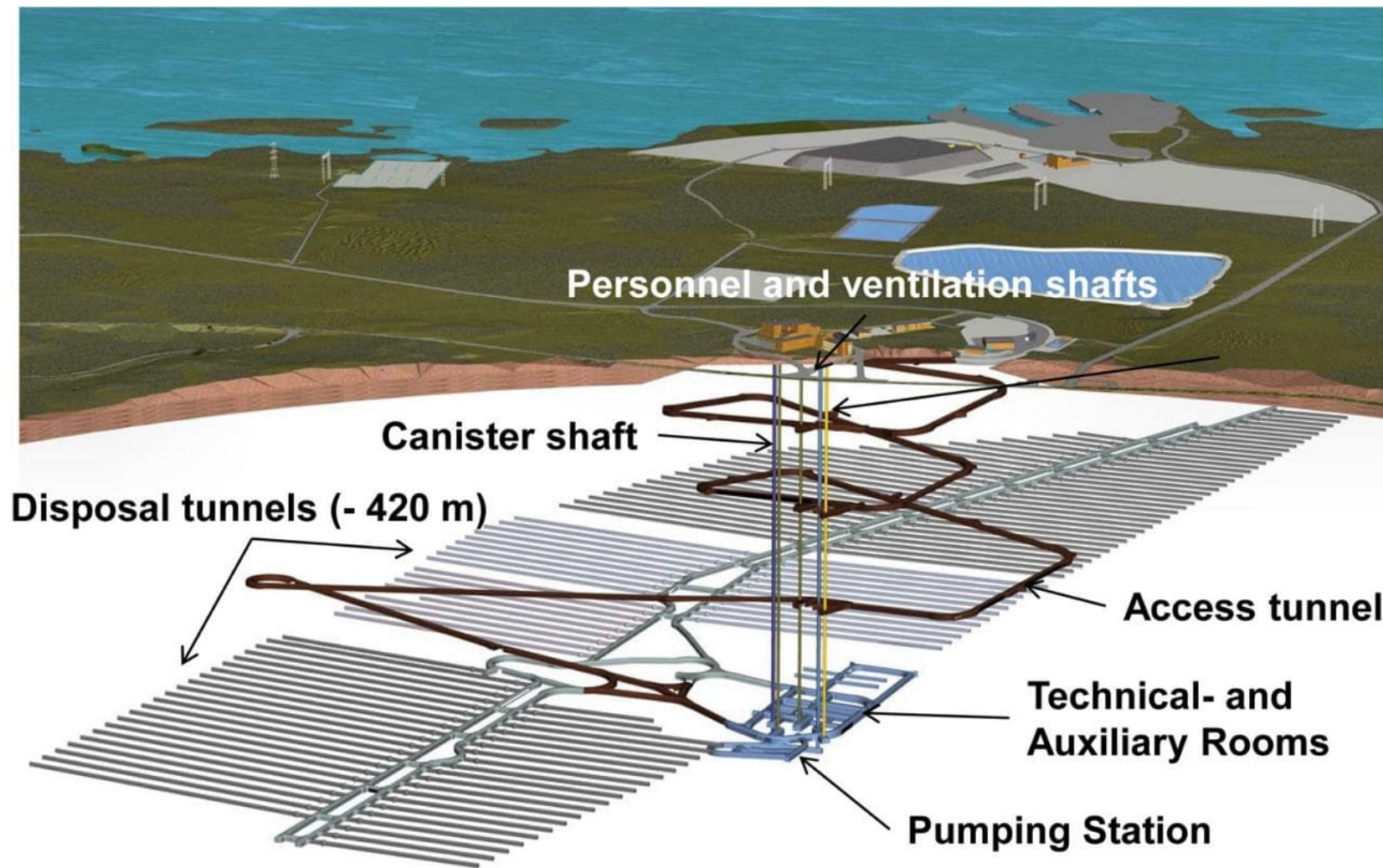
- ▶ Finnland betreibt 2 modifizierte, alte WWER 440/230 Kernkraftwerke russischer Bauart, 2 Siedewasserreaktoren sowie einen EPR
- ▶ Im Jahr 2022 hat Finnland als erstes Land einen modernen Druckwasserreaktor französischer Bauart EPR mit ca 1600 MWe in Betrieb genommen
- ▶ Finnland hat 2026 als erstes Land der Welt ein geologisches Endlager in ca 450 m Granit (Onkalo) fertig gestellt, das derzeit die endgültige Belade Genehmigung erwartet.
- ▶ Dieses geologische Endlager ist zur Aufnahme aller Brennelemente der fünf finnischen KKW über den gesamten Lebenszyklus ausgelegt

Finnland - Okiluoto

1.Krikalität September 2022



Deep – geological depository



Wieso wird in letzter Zeit öfters über Atomkraft gesprochen?

- ▶ Klimawandel
- ▶ Temperaturanstieg
- ▶ Politische Situation in Europa
- ▶ Sichere Energieversorgung
- ▶ Anstieg des Stromverbrauches (Elektromobilität, starker Anstieg der Nutzung von KI)
- ▶ Neue Entwicklung bei Mini-Kernkraftwerken

Strombedarf für die Elektromobilität in Österreich in 10 Jahren

- ▶ 2030 +6%
- ▶ 1,5 Mio vollelektrische Fahrzeuge
- ▶ Jährlicher Strombedarf von 4,6 TWh
- ▶ Alle PKW elektrisch ergibt ca 8,9 TWh pro Jahr. Dies entspricht etwa 12 % bis 15 % des Gesamtstromverbrauches

Energiebedarf von Mega-Rechenzentren

Stromverbrauch pro Anfrage:

Google Anfrage 0,3 Wh

ChatGPT 2,9 Wh

Gemini 7-9 Wh

Bei täglich ca 200 Mio Anfragen, Strombedarf entspricht
ca 66 000 Haushalten

Die IEA schätzt den weltweiten Strombedarf 2025 durch KI mit
450 TWh, 2030 von KI plus Kryptowährungen auf über 1000 TWh

Wie wäre es zumindest mit dem Energiesparen ?

Beispiel 1: Künstliche Beschneigung

- ▶ 2022 in Österreich ca 40 000 Beschneiungsanlagen in 400 Skizentren mit ca je 20 kW Leistung
- ▶ In 400 h soviel wie zwei Haushalte im ganzen Jahr
- ▶ Wasserverbrauch von 600 lt / min
- ▶ Für 1h Skipiste Grund-Beschneigung 10e6 lt Wasser und 30 000 kWh
- ▶ Kosten der Beschneigung macht ca 15% des Skipasses
- ▶ Schladming: 700 Kanonen, 150 000 m³ /Tag, Kosten ca 90 k€/Tag
- ▶ In letzten 10 Jahren 4500 Kanonen installiert
- ▶ 70% aller Pisten in Österreich beschneit
- ▶ 1,5 - 4,5 € pro m³ Schnee

Beispiel 2: Gasstrahler vor Kaffeehäuser

- ▶ 32 Radiatoren bei 10h/Tag → 640 kWh
- ▶ Entspricht dem Energieverbrauch von 50 Privathaushalten/Tag





