

Kleine Reaktoren, große Risiken: Was steckt hinter den SMR-Plänen?



Jan Haverkamp – *senior expert nuclear energy and energy policy*
jan.haverkamp@greenpeace.org

.ausgestrahlt Webinar 7 April 2026

SMRs und AMRs -

klimatechneutlich, sicher, preiswert, weniger Atommüll, proliferationsicher

OECD-NEA Dashboard

Was geht voran?

EU Politik

Entwicklungen im Pläne in Europa

Was sind die wirkliche Voraussichten?

Worauf müssen wir aufpassen?

SMRs und AMRs

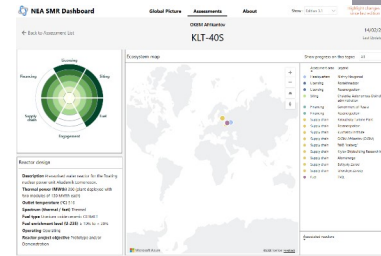
- **Small** → 10 bis 300 (IAEA) oder 500 (OECD-NEA, EU) MW
- **Modular** → fabrikmäßige Bau
- **Reactors**
- **Leichtwasser** → BWR (BWRX-300), PWR (Rolls Royce SMR, NuScale)
- **Advanced / fortschrittliche** → Generation IV: HTGR, bleigekühlt, flüssigsalz, Thorium, schnelle Brutreaktoren, e.a.

- **klimafreundlich** – niedrige CO₂-Ausstoß, aber verdrängt Klimamaßnahmen
- **sicher** – jeder Design hat eigene Risiken – Sabotage, Krieg
- **preiswert** – *economies of scale*; Foak; Zulieferinfrastruktur
- **weniger Atommüll** – leichtwasser: mehr; AMRs: anders, komplizierter
- **proliferationssicher** – Zahl; AMRs: Aufarbeitungstechnik, Thorium

“Es gibt schon zwei in Russland und eins in China”

Russland: Akademik Lomonosov, KLT-40S

- leichtwasser PWR, 150 MWt, 70 MWe
- Prototyp, nicht modulär



China: HTR-PM

- Hochtemperatur gasgekühlt
- TRISO Brennstoff
- Prototyp, nicht modulär

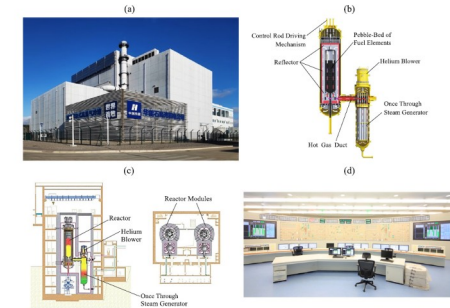
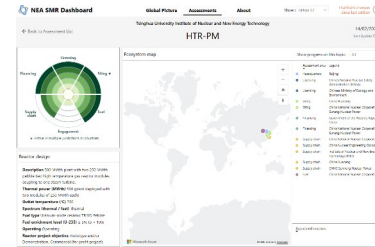


Fig. 1 | The HTR-PM nuclear power plant. a Outside view of plant building, b composition of reactor module, c layout of the nuclear island, d control room.

OECD-NEA Dashboard:

https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_107879/nea-small-modular-reactor-digital-dashboard

← Back to Assessment List

OKBM Afrikantov

KLT-40S

14/02/2025

Last Update Date



Reactor design

Description Pressurised water reactor for the floating nuclear power unit Akademik Lomonosov.

Thermal power (MWth) 300 (plant deployed with two modules of 150 MWth each)

Outlet temperature (°C) 316

Spectrum (thermal / fast) Thermal

Fuel type Uranium-oxide ceramic CERMET

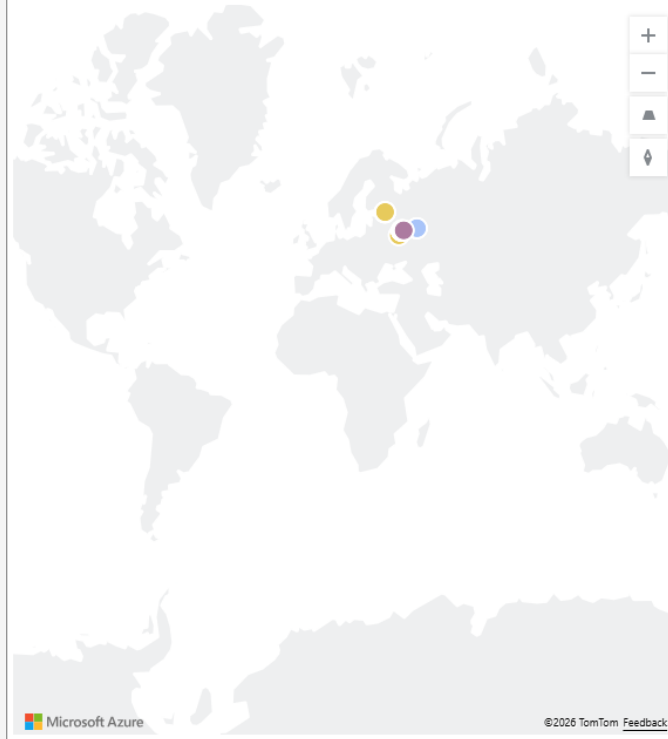
Fuel enrichment level (U-235) ≥ 10% to < 20%

Operating Operating

Reactor project objective Prototype and/or Demonstration

Ecosystem map

Show progress on this topic: All



Assessment area	Legend
Headquarters	Nizhny Novgorod
Licensing	Rostekhnadzor
Licensing	Rosenergoatom
Siting	Chukotka Autonomous District administration
Financing	Government of Russia
Financing	Rosenergoatom
Supply chain	Kalouzhsky Turbine Plant
Supply chain	Rosenergoatom
Supply chain	Kurchatov Institute
Supply chain	OKBM Afrikantov (OKBM)
Supply chain	TsKB "Iceberg"
Supply chain	Krylov Shipbuilding Research Institute
Supply chain	Atomergo
Supply chain	Baltiysky Zavod
Supply chain	Izhorskiye Zavody
Fuel	TVEL

Associated reactors

Microsoft Azure

©2026 TomTom Feedback

HTR-PM

14/02/2025

Last Update Date



Reactor design

Description 500 MWth plant with two 250 MWth pebble bed high temperature gas reactor modules coupling to one steam turbine.

Thermal power (MWth) 500 (plant deployed with two modules of 250 MWth each)

Outlet temperature (°C) 750

Spectrum (thermal / fast) Thermal

Fuel type Uranium-oxide ceramic TRISO Pebble

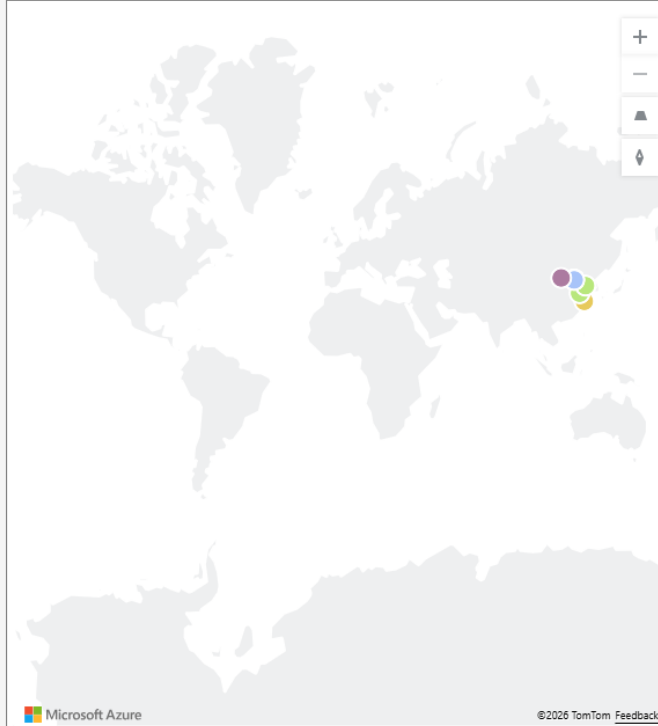
Fuel enrichment level (U-235) ≥ 5% to < 10%

Operating Operating

Reactor project objective Prototype and/or Demonstration, Commercial (for profit project)

Ecosystem map

Show progress on this topic: All



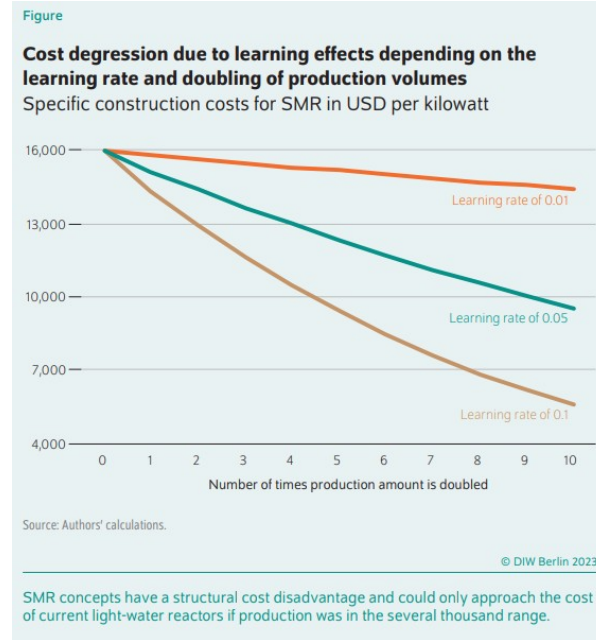
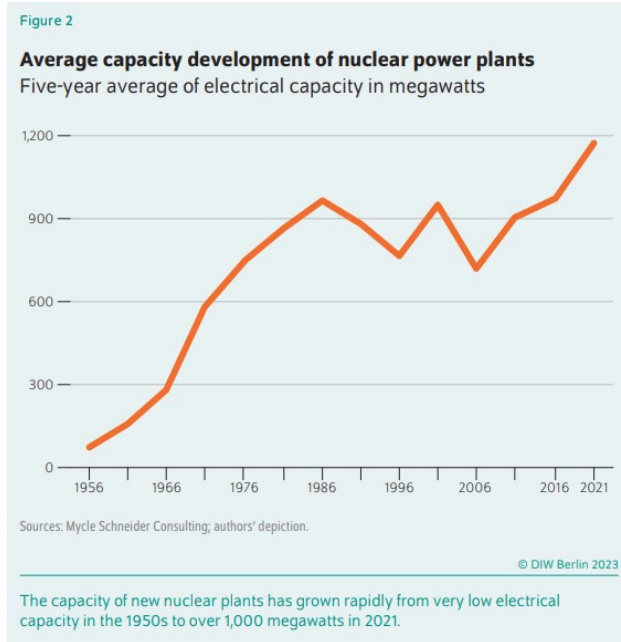
Assessment area	Legend
Headquarters	Beijing
Licensing	China's National Nuclear Safety Administration (NNSA)
Licensing	Chinese Ministry of Ecology and Environment
Siting	China Huaneng
Siting	China National Nuclear Corporation Suneng Nuclear Power
Financing	Government of the People's Republic of China
Financing	China National Nuclear Corporation Suneng Nuclear Power
Supply chain	China National Nuclear Corporation
Supply chain	China Nuclear Engineering Corporation
Supply chain	Institute of Nuclear and New Energy Technology (INET)
Supply chain	China Huaneng
Supply chain	CNNC Suneng Nuclear Power
Fuel	China National Nuclear Corporation

Associated reactors

Microsoft Azure

©2026 TomTom Feedback

Klein und Modulär – das Problem der *economies of scale*



- DIW Weekly Report 10+11, 2023: Plans for expanding nuclear power plants lack technological and economic foundations

Was geht voran?

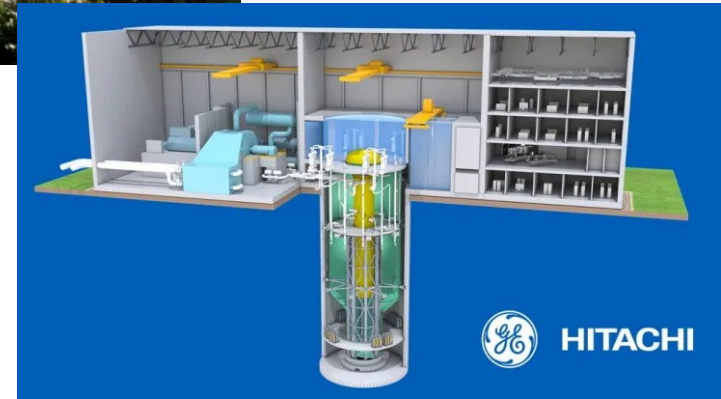
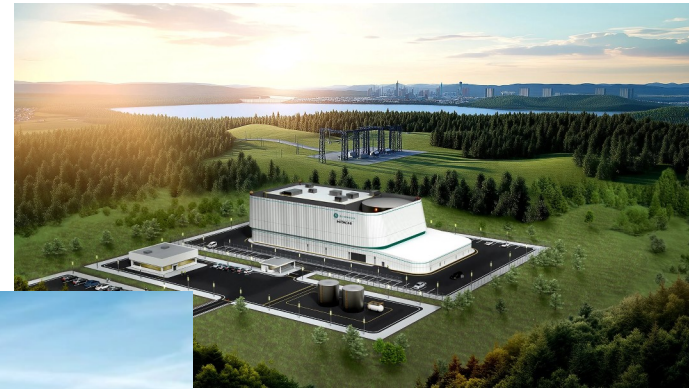
- Über 120 Projekte und Start-ups, 78 im OECD-NEA Dashboard
- GE Vernova Hitachi BWRX-300 – Darlington, Kanada – 300 MWe BWR
- Rolls Royce SMR – Wylffa?, VK – 470 MWe PWR
- AllSeas HTGR – Opmeer, Niederlanden? – 20 MWe HTGR
- Thorizon Thorium MSR – Niederlanden, Frankreich? – 250 MWt oder 100 MWe TMSR
- militärische Mikroreaktoren – Janus, USA

- EdF Nuward – 400 MWe PWR

Was geht voran?

GE Vernova Hitachi BWRX-300

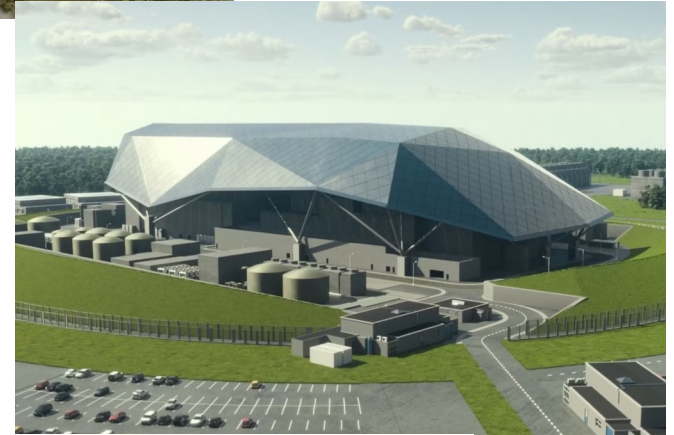
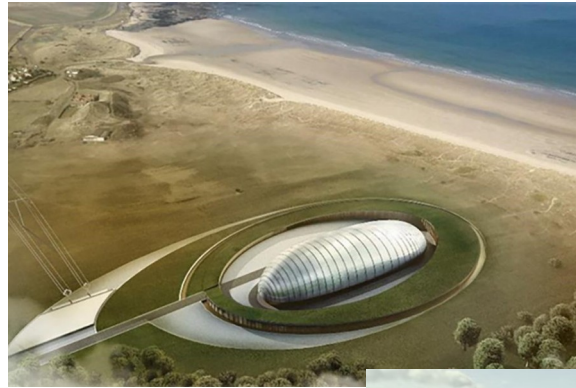
- Darlington, Kanada
- 300 MWe BWR
- Baugenehmigung
- Betriebsgenehmigung
- Geplanter Betrieb 2030
- 4 Einheiten
- Kosten Foak: 6 MldCAD (3,8 Mld€) - Zugesagt: 3 MldCAD
- Durchschnittskosten per Reaktor: 4,4 MldCAD (2,7 Mld€)



Was geht voran?

Rolls Royce SMR

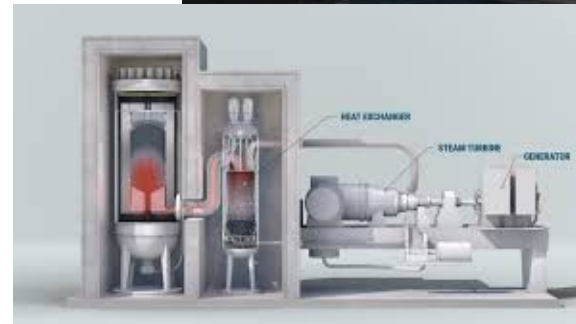
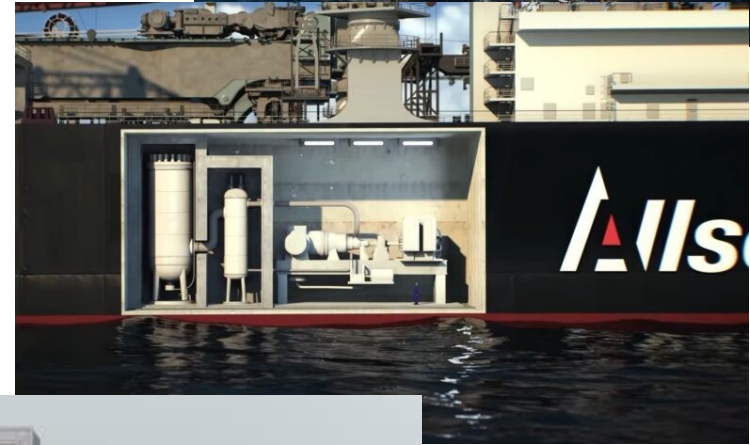
- Wylffa?, VK
- 470 MWe PWR
- Baugenehmigung
- Betriebsgenehmigung
- Geplanter Betrieb 2035
- 3 Einheiten
- Kosten Foak: 2,5 MldGBP
(2,8 Mld€)
- Durchschnittskosten per Reaktor: 1,8
MldGBP (2 Mld€)



Was geht voran?

AllSeas HTGR

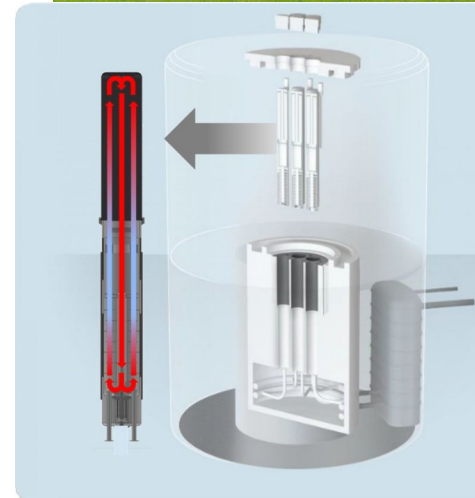
- Opmeer?, Niederlanden
- Später: 700 Schiffe
- 25 MWe HTGR
- Geplanter Betrieb 2030
- 1 Einheit
- TRISO Brennstoff
- Kosten Foak: 300 Mln€?



Was geht voran?

Thorizon Thorium MSR

- Thorium Molten Salt Reactor
- Niederlande, Frankreich
- 100 MWe
- Geplanter Bauanfang 2030
- Kosten FoAK: 1 – 1,5 Bln€
übernacht?
- NoAK: weniger als die Hälfte?
- Möchte Atommüll als Brennstoff
benutzen?
- Feste Brennstoffmodulen die jede 5
Jahre ausgetauscht werden
- Nicht klar über Proliferationsrisiko



Was geht voran?

Militärische Mikroreaktoren

- Westinghouse eVinci
- 5 MWe, 15 MWt
- 20% angereicherte TRISO Brennstoff
- Janus Program – 8 Teilnehmer
- Früh 2030er Jahre



EdF Nuward

- 2024 gestoppt, Januar 2025 Neustart
- 170 MWe PWR



EU SMR Politik

- Nuklearallianz Mitgliedstaaten – jetzt 14 der 27 Mitgliedstaaten der EU:
Belgien, Bulgarien, Finnland, Frankreich, Italien, Kroatien, Niederlande, Polen, Rumänien, Slowakei, Slowenien, Schweden, Tschechien, Ungarn
- Europarlament – etwa 380 bis 400 der 720 Mitglieder pro-Atom –
problematische Wendungen in RENEW und S&D
- Europäische Kommission – PINC 2026
- EU Industrial Alliance for SMRs – Europäische Kommission, Industrie
- EIB

Pläne in Europa

- Dänemark – Copenhagen Atomics (MSR), Regierungsstudie
- Estland – Fermi Energy befürwortet BWRX-300
- Frankreich – Verschiedene Initiativen / Start-ups .. alle aus CEA; Nuward
- Finnland – SMR für Fernwärme in Helsinki
- Niederlanden – AllSeas, Thorizon, BWRX-300 – Druck Gemeinden und Provinzen
- Norwegen – UVP-Prozedur für Aure und Heim (Westküste) – 5 BWRX-300
- Polen – Verschiedene Projekte – BWRX-300, RR SMR, andere
- Rumänien – NuScale VOYGER-6 (6 Modulen, 462 Mwe, 7 Bln€) für Doicești
- Tschechien – Rolls Royce für verschiedene Standorte, Forschung
- Slowakei – Pläne für Bohunice
- Schweden – SMRs für Ringhals, UVP-Prozedur gestartet
- VK – Rolls Royce at Wylffa

Diskussionen: Bulgarien, Deutschland, Italien, Slowenien, Kroatien, Ungarn, Schweiz

Was sind die wirkliche Voraussichten?

- Wegen mangelnden Marktprognosen werden >90% der jetzigen etwa 120 Projekte scheitern
- Projekte wie AllSeas und Thorizon haben nur sehr kleine Chancen
- Rein kommerzielle Projekte werden nicht überleben. Nur Staatsbeihilfe kann Projekte zum Erfolg bringen – sowohl Foak als Noak
- BWRX-300 macht eine Chance, aber es mangelt jetzt an Geld
- Die britische Regierung möchte gegen alle Kosten Rolls Royce
- Frankreich idem mit Nuward
- Keine Leichtwasser SMRs in Europa vor 2030
- Keine AMRs in Europa vor 2040
- Beitrag an Dekarbonisierung in 2050 wird minimal bleiben (<1%)

Worauf müssen wir aufpassen?

- Haftung
- Unabhängige Aufsichtsbehörde
- Atommüll – Planung, Verantwortung
- Sicherheitsmaßnahmen für die Bevölkerung
- Sicherheit während Kriege
- Regulierung (Haftung, Atommüll, Aufsicht) für mobile Reaktoren



Ich bin sehr beunruhigt darüber, wie diese nicht lieferende Technologie in dieser für unseren Planeten entscheidenden Zeit, dringend notwendige Klimaschutzmaßnahmen entgleist.

Fragen?

Jan Haverkamp – *senior expert nuclear energy and energy policy*
jan.haverkamp@greenpeace.org

Literatur:

- OECD-NEA SMR Digital Dashboard:
 - https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_107879/nea-small-modular-reactor-digital-dashboard
- World Nuclear Industry Status Report:
 - <https://www.worldnuclearreport.org/World-Nuclear-Industry-Status-Report-2025>
- DIW Weekly Report 10+11, 2023: Plans for expanding nuclear power plants lack technological and economic foundations:
 - https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.868665.de/dwr-23-10-1.pdf