



Manfred Haferburg

Paris 2022

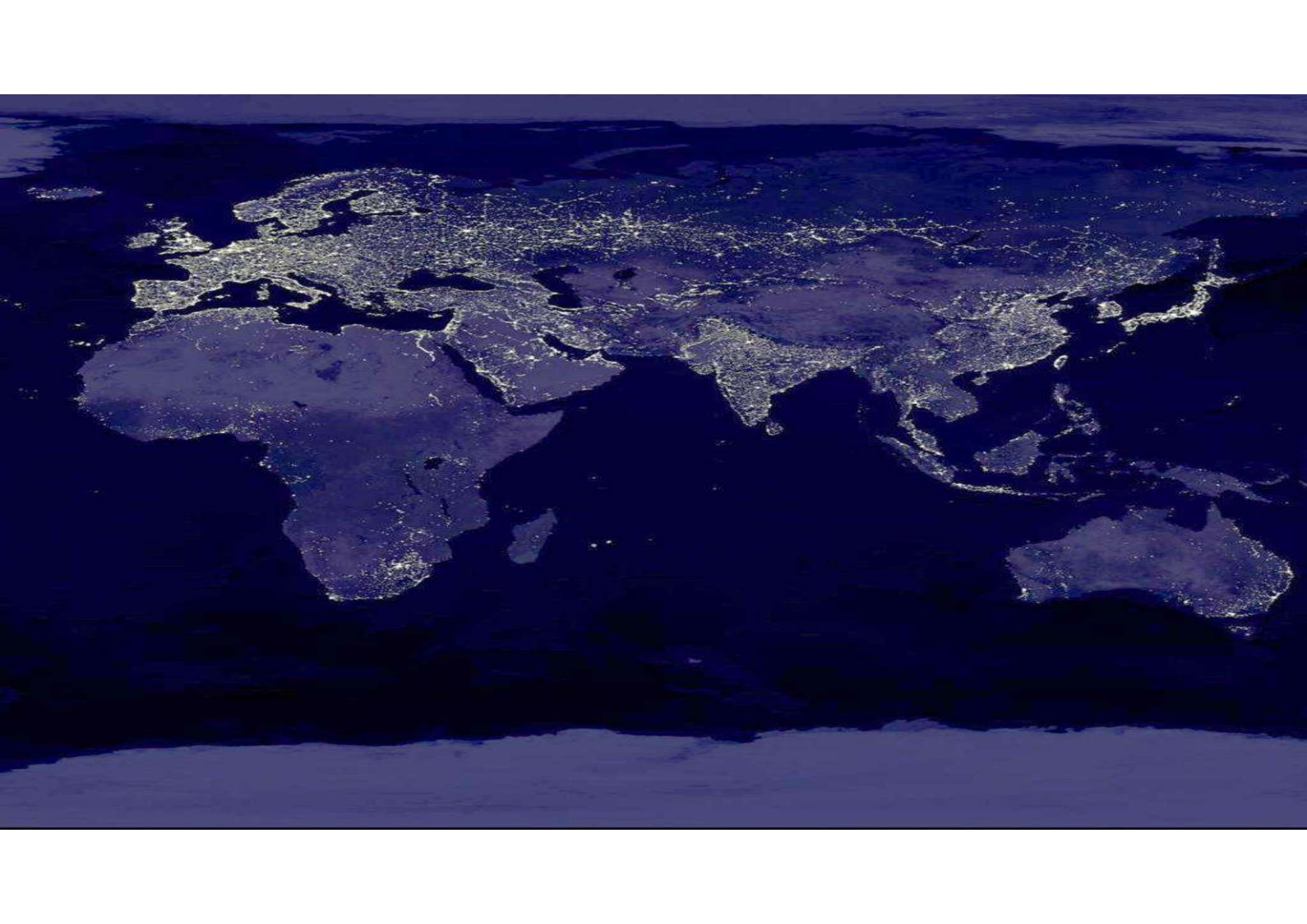
Die große Angstmache –

Sicherheitskonzepte der Kernenergie und der
menschliche Einflussfaktor











Um die Turbo-Ziele zu erreichen, ist es notwendig, dass in den nächsten acht Jahren insgesamt 216 TWh Strom zusätzlich aus Wind/Sonne-Anlagen erzeugt werden müssen. Somit ist ein Zubau von 27 TWh pro Jahr erforderlich.

Daraus ergibt sich ein notwendiger Zubau pro Tag für die nächsten 8 Jahre:

- **Wind Onshore:**
12 neue Onshore-Windenergie-Anlagen (In 2020 wurden pro Monat 36 Onshore-Anlagen zugebaut).
- **Wind Offshore:**
alle 2 Tage eine neue Windenergie-Offshore-Anlage (im ersten Halbjahr 2021 erfolgte gar kein Zubau von Offshore-Anlagen)
- **Solarenergie:**
560 neue PV Anlagen (es gibt keine Vergleichszahlen)

Der Energiewende-Turbo



BMWI Minister Dr. Habeck

Stromproblem? Alles wird gut

« Es kommen bis 2030 15 Millionen Elektroautos auf die Strasse, die alle grosse Speichervolumina haben.

Wir arbeiten an der Einbindung dieser Speicher in das Gesamtsystem. »

- Es gibt in Deutschland ca. 650.000 E-Autos und 80.000 Ladesäulen. Die meisten Elektroautos und Ladesäulen von heute sind nicht rückladefähig.
- Nach dem Plan des BMWI müssen bis 2030 15 Millionen rückladefähige Elektroautos gekauft werden: zwei Millionen pro Jahr oder 5.000 pro Tag.
- Es müssen 15 Millionen neue rückladefähige Ladepunkte gebaut werden, zwei Millionen pro Jahr oder 5.000 pro Tag.

BMWI Staatssekretär Dr. Patrick Graichen

Stromspeicher? Alles wird gut



Die Aus- und Weiterbildung des Lizenzpersonals

- Voraussetzung: Fach oder Hochschulabschluss
- 1 Jahr Ausbildung (Prüfung) zum Field-Operator
- 1 Jahr Ausbildung (mehrere theoretische + praktische Prüfung am Simulator mit Behörde) zum Reaktor-Operator
- 3 Jahre Ausbildung (mehrere theoretische + praktische Prüfung am Simulator mit Behörde) zum Schichtleiter (insges. mindestens 5 Jahre)
- Jährlich zwei Wochen Simulatortraining und drei Wochen theoretisches Wiederholungstraining zum Lizenzerhalt
- Regelmässiges Training am Field-Simulator zur Fehlervermeidung





Fehlervermeidungstechniken

- Dreizehngespräch
- Pre- und Postjob-Briefing
- Selbstcheck und Vier-Augenprinzip
- STAR (Stop/Think/Act/Review)
- Arbeitsbeobachtung und Coaching
- Beinahe-Ereignis-Berichtssysteme und Root-Cause-Analysen
- Betriebliche Entscheidungsfindung (Entscheidungsmatrix)
-



Sicherheitstechnik

- Konvoi-Design (Containment, 30 min. Prinzip, 2 aus 3 Leittechnik...)
-
- Vier unabhängige (nicht vernetzte) gebunkerte Sicherheitscheiben (Medium/Notstromdiesel/Pumpen/)
 - Redundanz und Diversität
 - Zertifizierte und behördlich genehmigte Komponenten/Prozesse
 - Auslegungsüberschreitende Sicherheitsvorkehrungen
 - Sicherheitsvorkehrungen aus der Fukushima-Erfahrung
 - ...



Das Prinzip der Mehrfachbarrieren



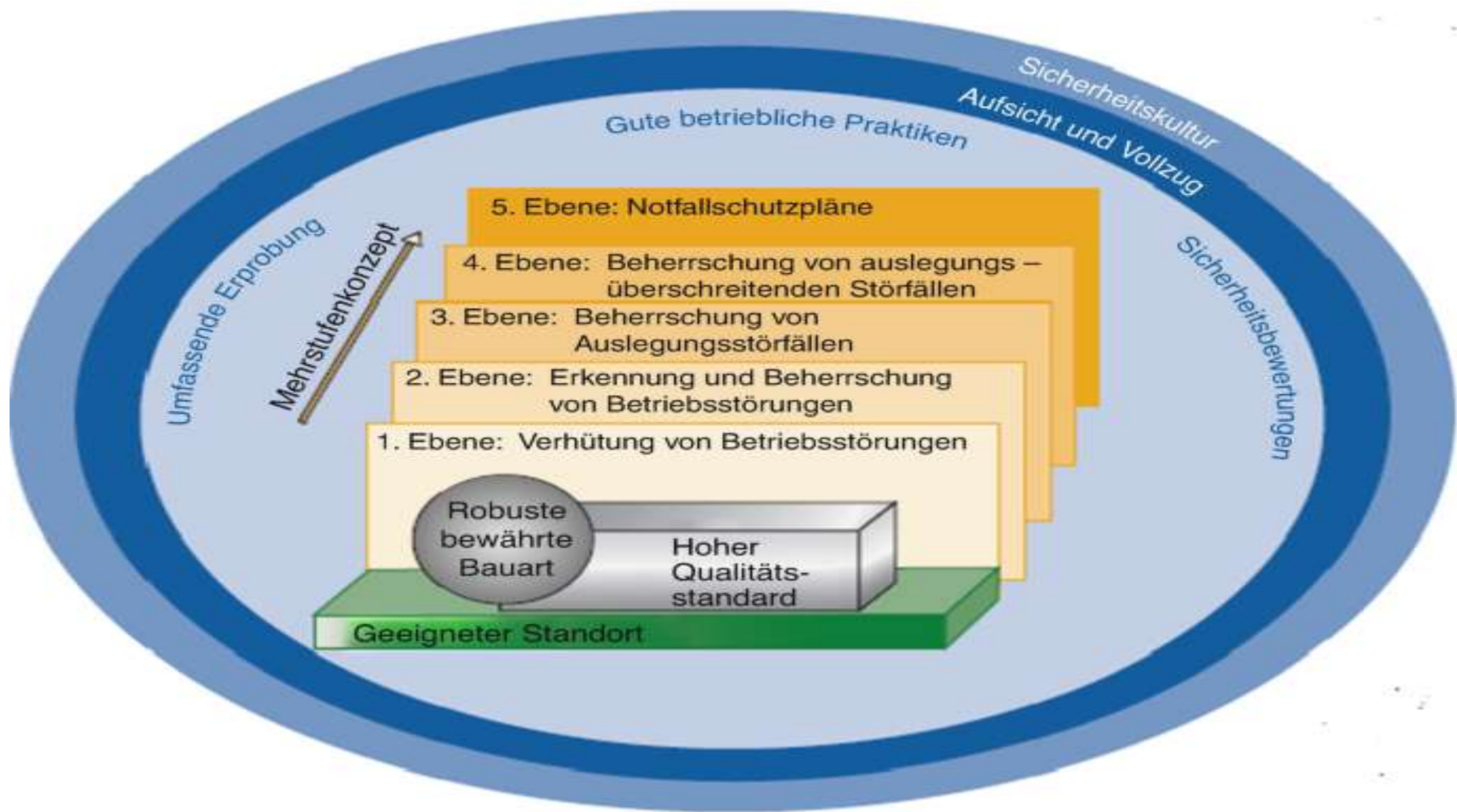
Barrieren:

- 5** Reaktorgebäude aus meterdickem Beton
- 4** Druckfeste Sicherheitshülle aus Stahl
- 3** Betonkammer, «biologischer Schild»
- 2** Reaktordruckbehälter aus extrem dickwandigem Spezialstahl
- 1** Dicht verschweisste Hüllrohre

Organisationelle Sicherheit

- Organisation durch Management Systeme, z.B. Änderungsmanagement, Personalmanagement, Qualitätsmanagement, Wissensmanagement, Instandhaltungsmanagement...
 - Sicherheitsanalyse, Probabilistik, ...
 - Reguläre System- und Komponententests
 - Jährliche Notfallübungen
 - Audits, Selbstuntersuchungen, Performance-Indikatoren, WANO-Peer-Reviews, OSART-Reviews, Behörden-Reviews, ...
 - Erfahrungsübertragung national und international
 -
-





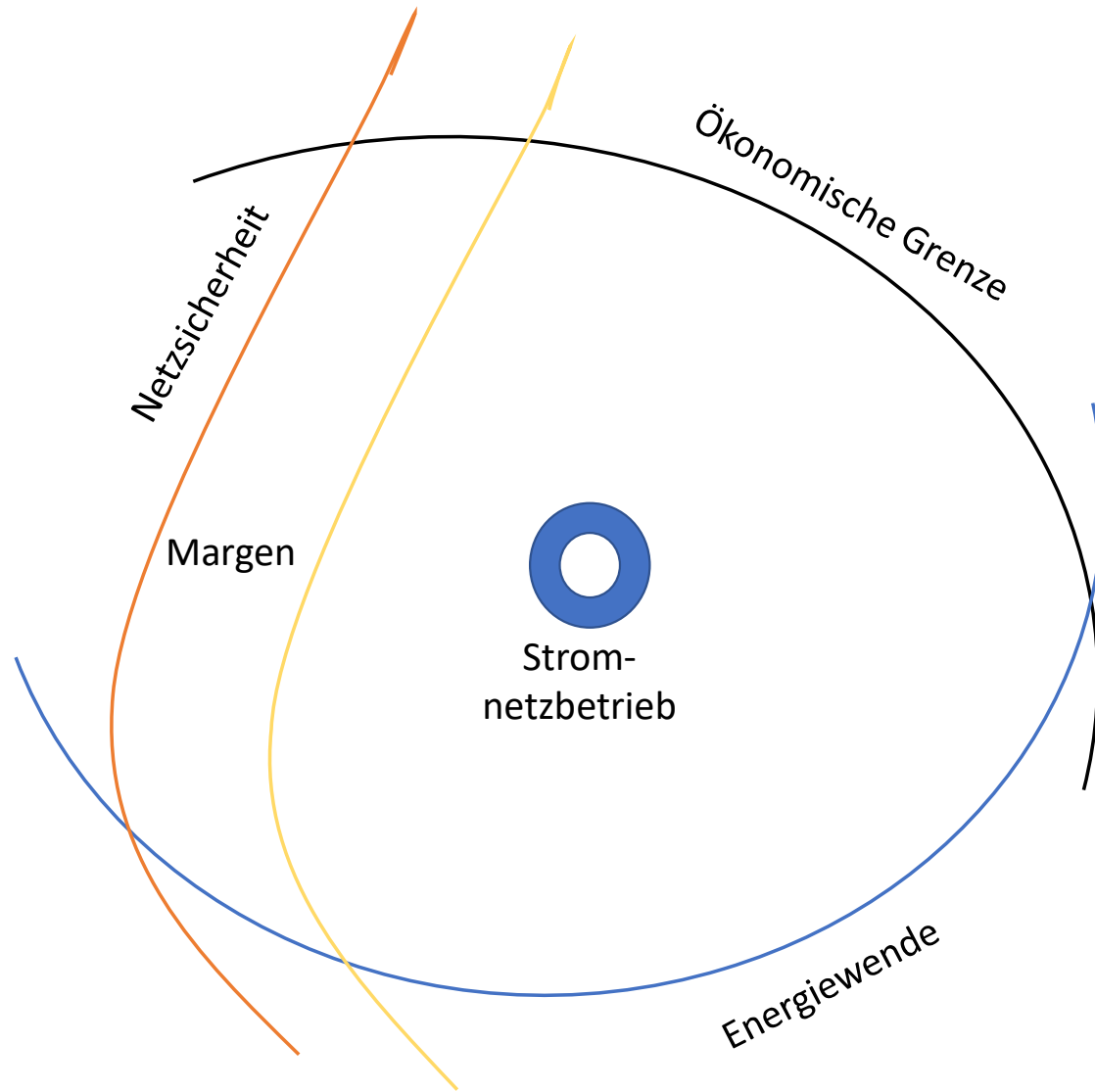
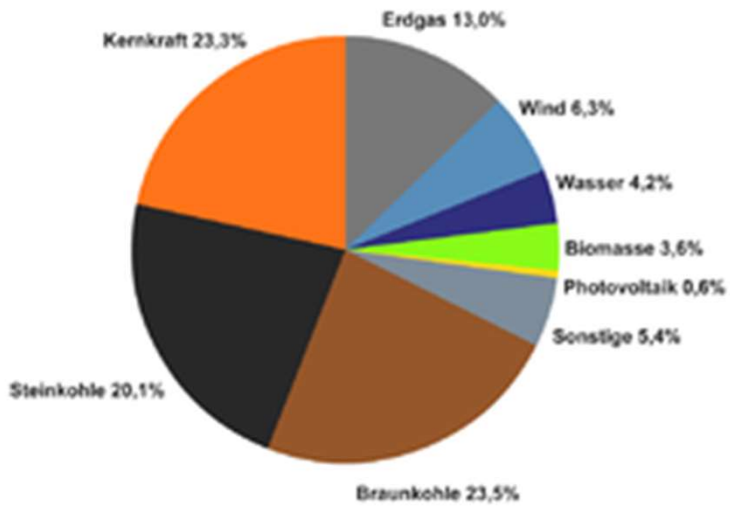




Energiewende-Jahr 2008

Strommix in Deutschland

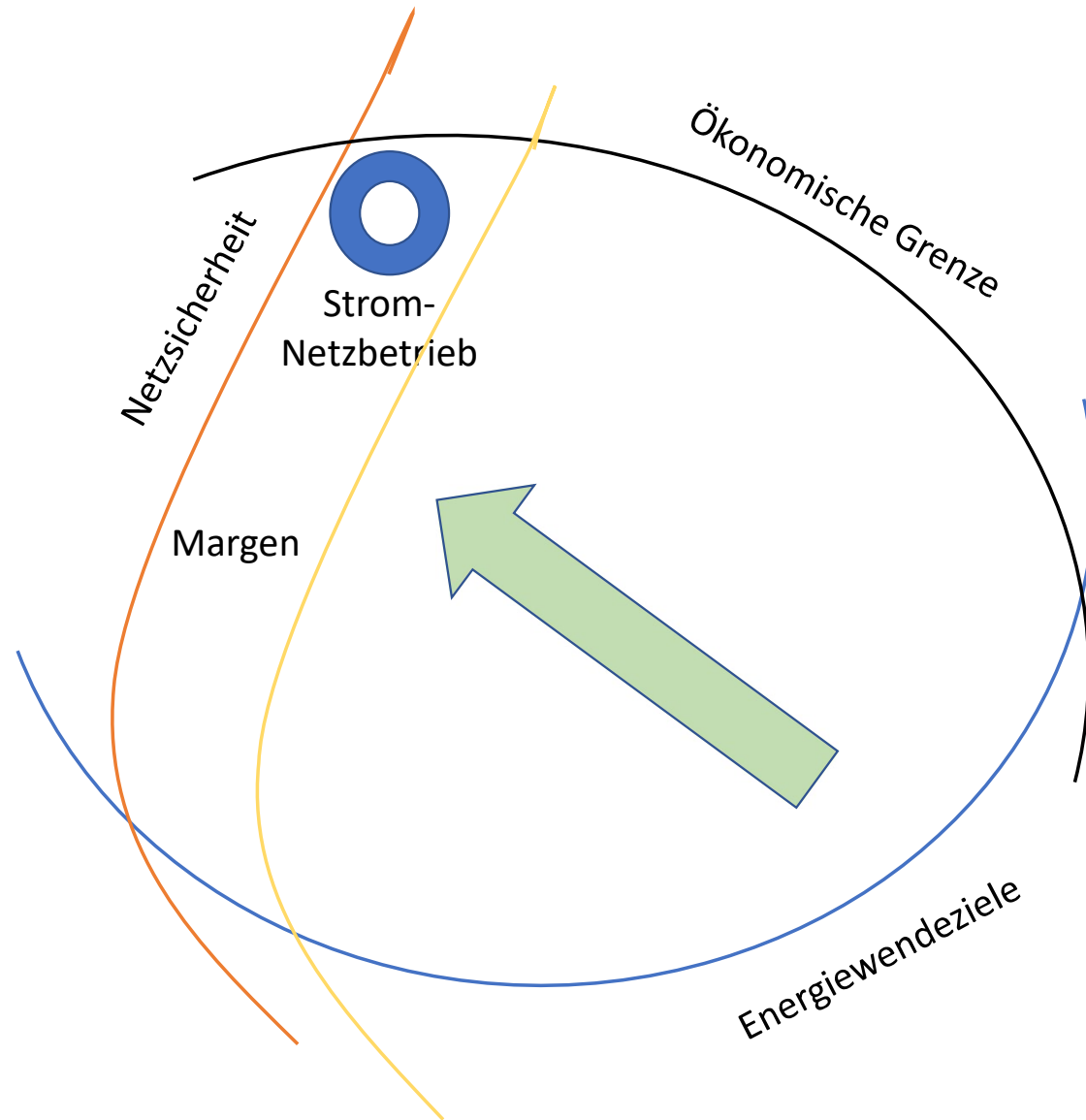
Bruttostromerzeugung nach Energieträgern 2008



Energiewende-Jahr 2020



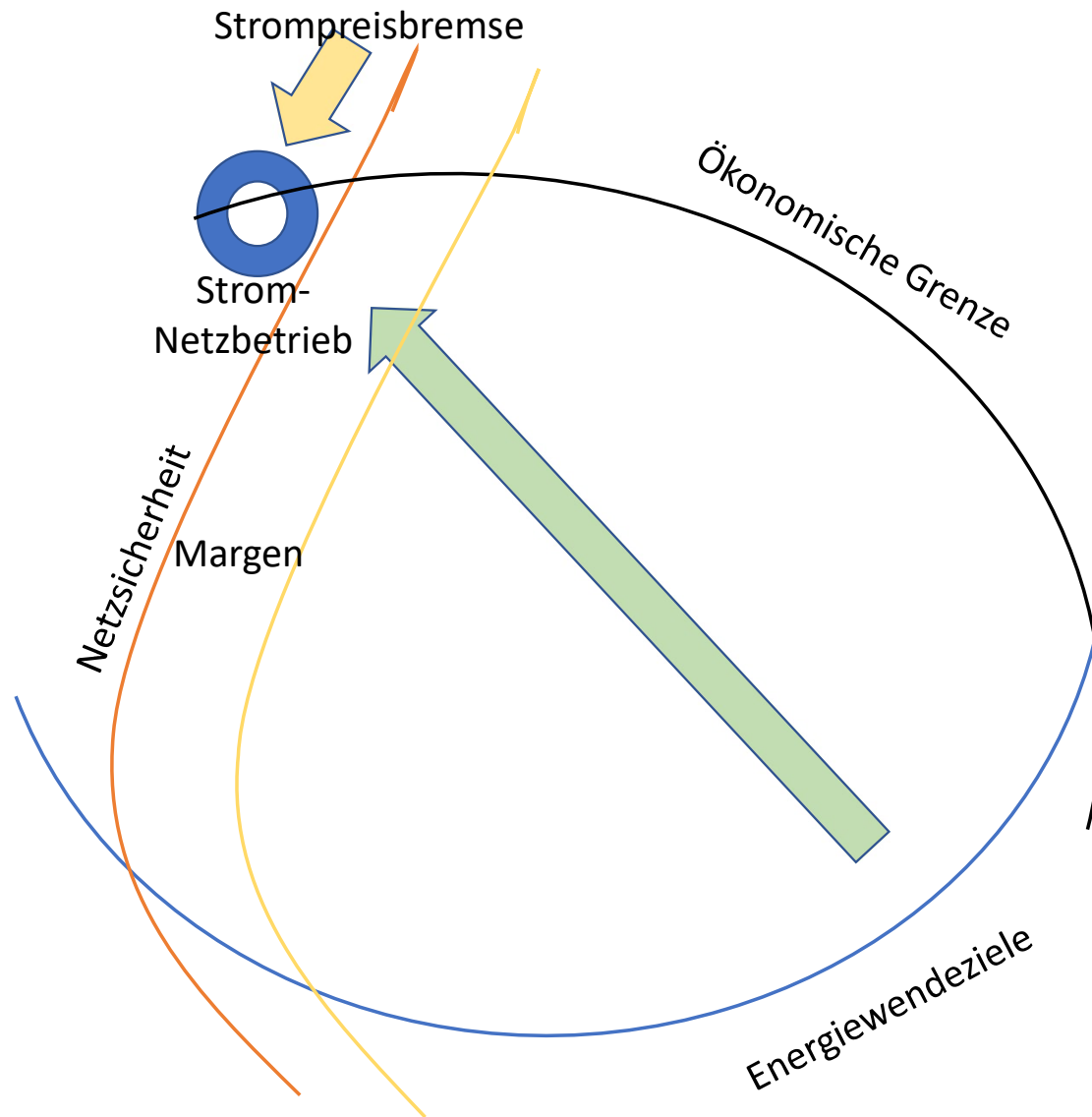
Abschmelzprozess
gesicherte Leistung



Energiewende-Jahr 2023

Eingriffe der Netzführung
zur Gewährleistung der Netzsicherheit

	Tage	Ereignisse
2003	2	2
2004	14	15
2005	51	51
2006	105	172
2007	185	387
2008	144	228
2009	156	312
20010	161	290
2011	308	1024
2019	365	~ 6000





Die grösste Gefahr für die nukleare Sicherheit





Die deutsche Energiewende ist russisch Roulette mit 6 Patronen in der Kammer



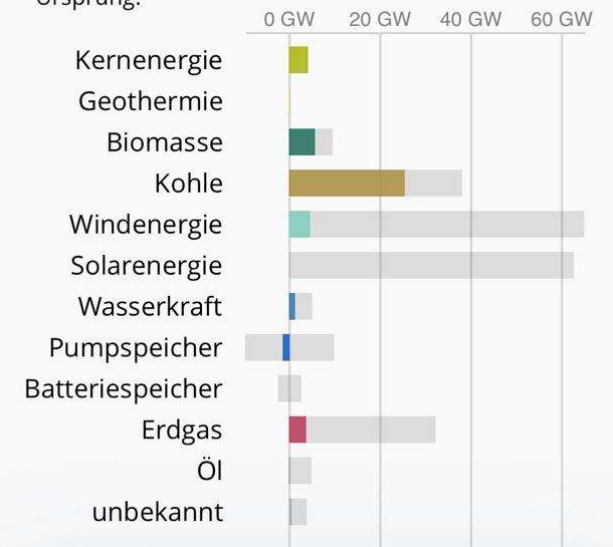
Deutschland

20. November 2022 um 00:00

3 KKW mit 4,5 GW erzeugen
genauso viel Strom, wie 30.000
Windkraftanlagen mit 65 GW.

Stromverbrauch | CO₂-Emissionen

Ursprung:



Preisfrage:

**Wieviele Prozent trug die
Kernenergie im Jahre
2008 zur
Bruttostromerzeugung
in Deutschland bei?**

23,3%

