



HELMHOLTZ
GEMEINSCHAFT



Max-Planck-Institut
für Plasmaphysik



Standort Greifswald



Fusionsenergie: ITER und wie weiter?

Günther Hasinger
MPI für Plasmaphysik
TU München

Standort Garching



**Zukunftsenergien –
Zukunftstechnologien –
Zukunftsperspektiven**
Konrad-Adenauer-Stiftung
Berlin, 30. Juni 2009

Plasmaphysik: Magnetischer Einschluss

IPP

SOHO/ESA

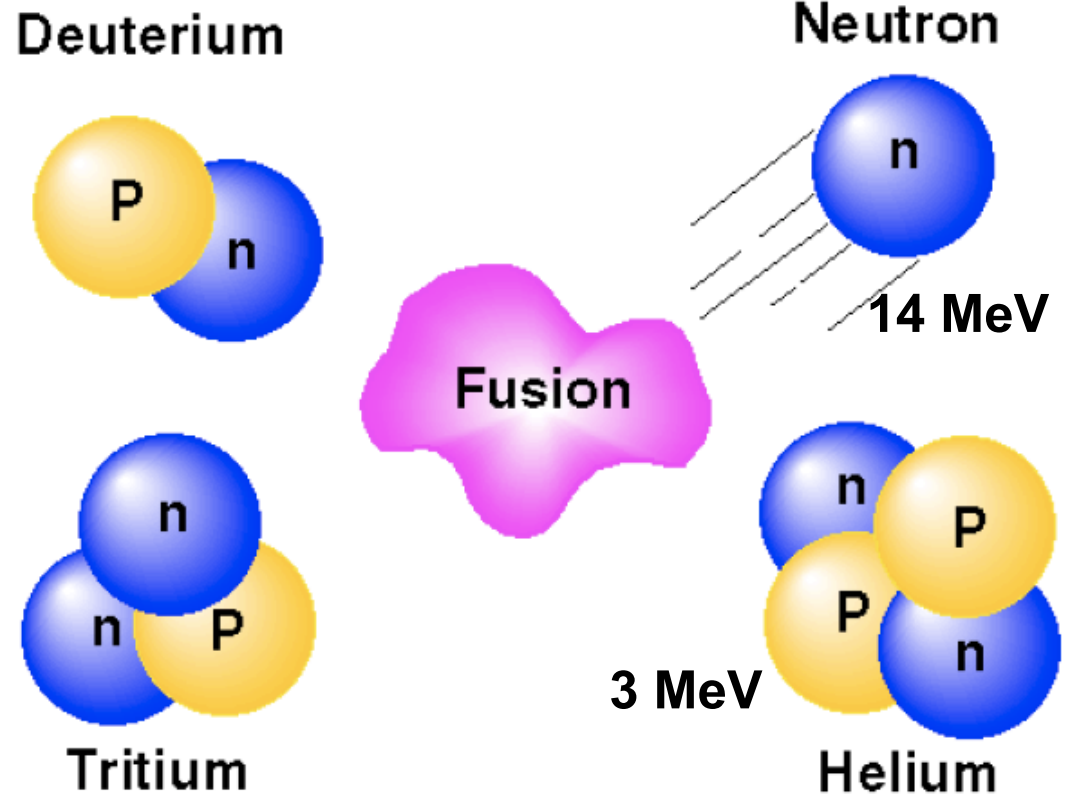
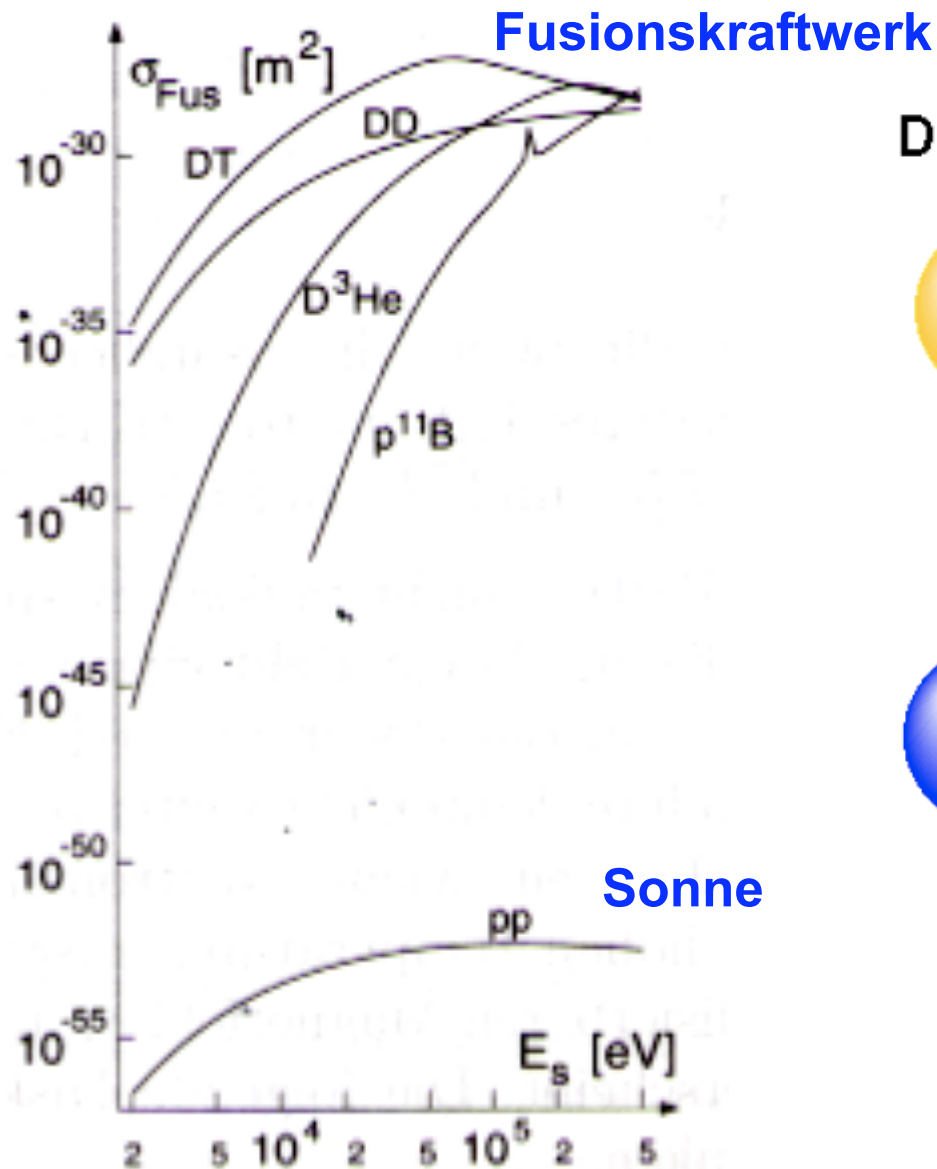
TRACE/NASA

G. Hasinger, Humboldt-Forum, 10.6.2009

1998/03/30 20:23:42

2000-Sep-14
04:15:02

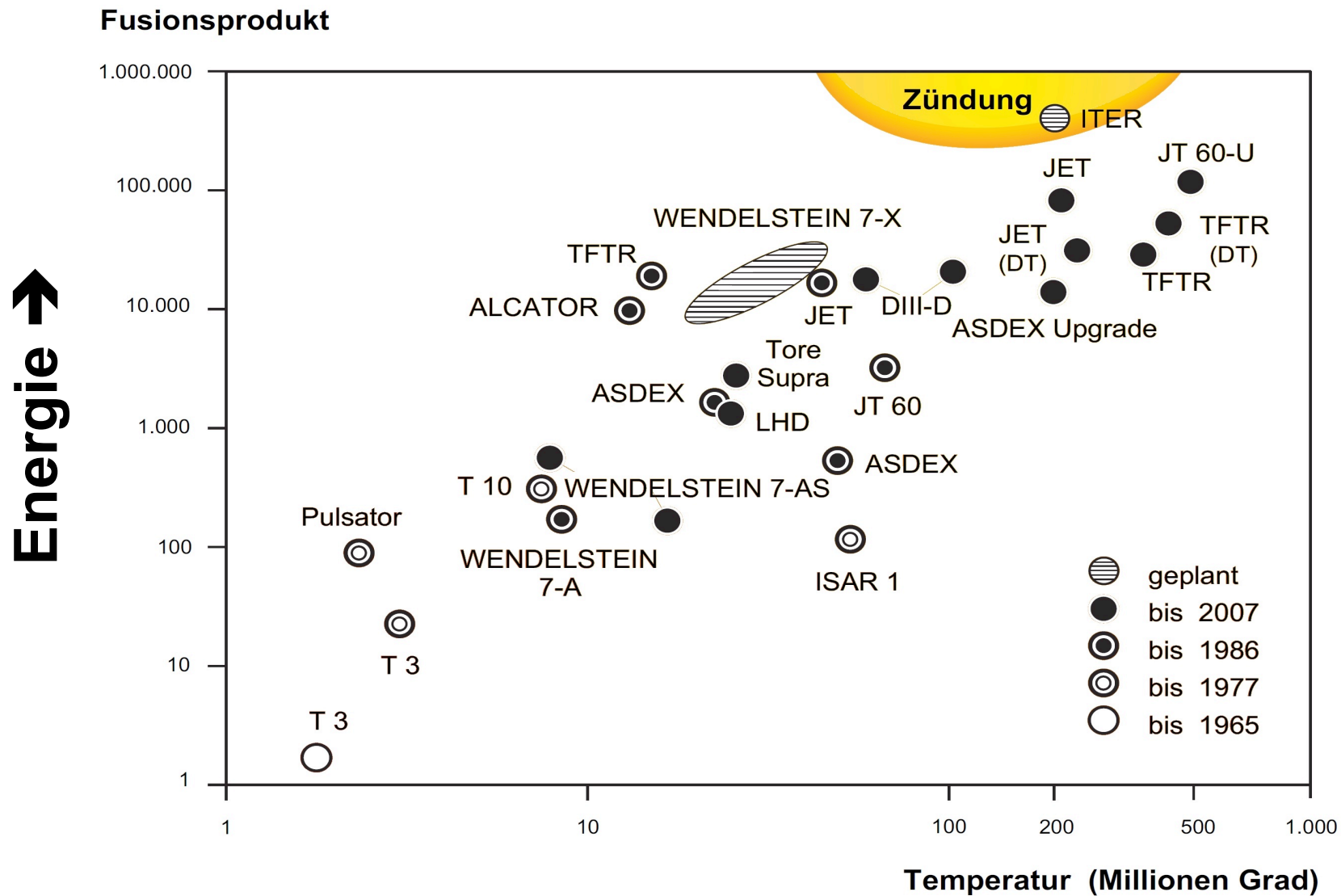




- **Brennstoffvorrat fast unbeschränkt und für alle Nationen verfügbar**
 - Deuterium (D aus Wasser) und Lithium (L aus Steinen und Meerwasser)
 - Praktisch unbegrenzte Vorräte
- **Vorteile für die Umwelt**
 - Keinerlei CO₂ Emissionen
 - Mittlere bis niedrige radioaktive Belastung, kein Endlagerproblem
 - Unfall- und Verunreinigungsrisiko minimal
- **Keine Explosionsgefahr, keine Kernschmelze**
 - <5 Minuten Brennstoff im Plasma
- **Niedriges Proliferationsrisiko nuklearer Materialien**
 - Keine spaltbaren Materialien
- **Extrem hohe Energie-Konzentration**
 - Minimale Landnutzung im Vergleich zu Solar-, Wind- und Wasserkraft
- **Unabhängig von Tages-, Jahres- oder Regionalen Variationen**
 - Keine Notwendigkeit zur Energiespeicherung oder globalem Transport

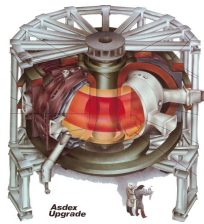
Fusion ist eine nachhaltige regenerative Energiequelle!

Errungenschaften der Fusionsforschung

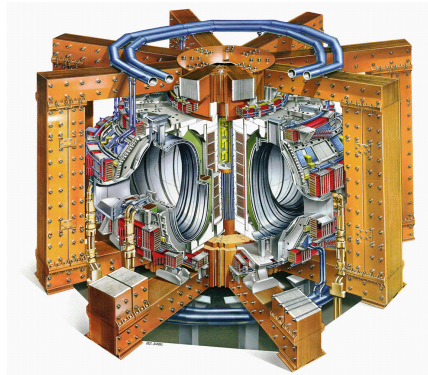


Fusionsprodukt = Dichte x Energieeinschlusszeit x Temperatur
 (10¹⁷ Teilchen pro Kubikzentimeter x Sekunde x Grad Celsius)

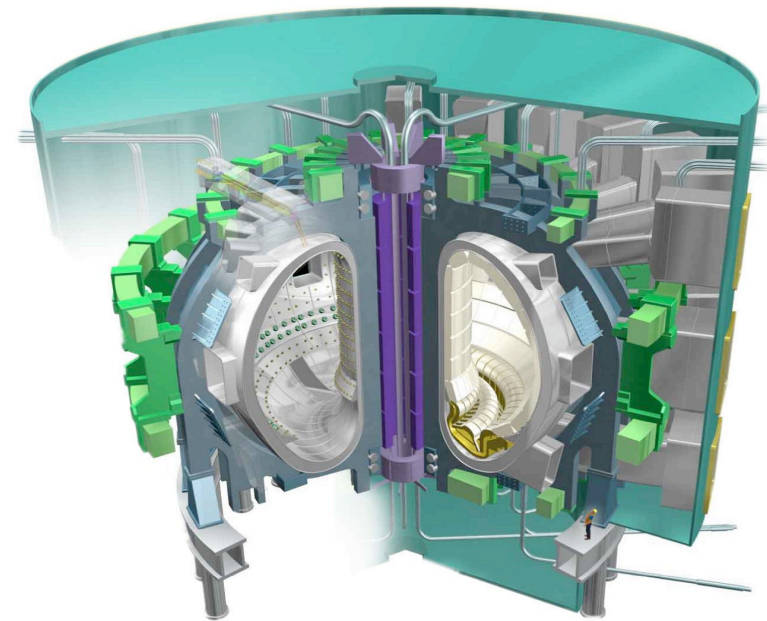
AUG



JET

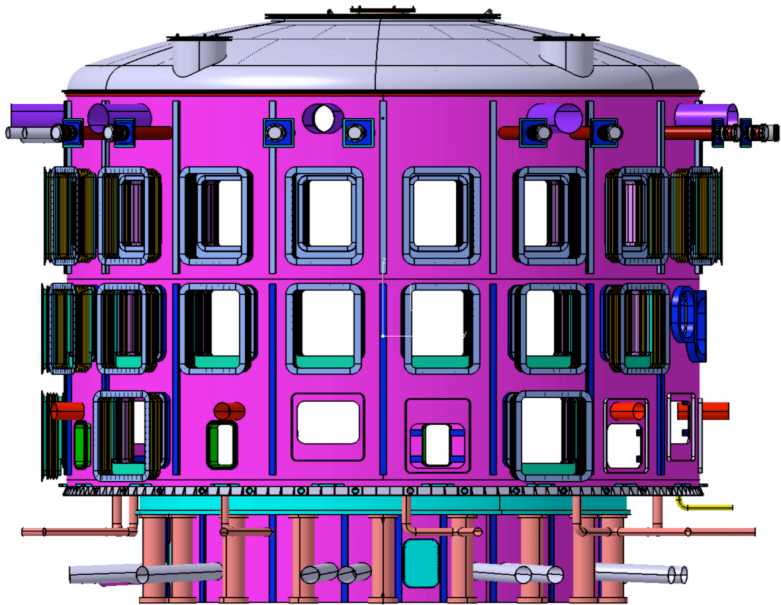


ITER



Ähnliche Geometrie, Lineardimensionen skalieren 1:2:4

ITER Kryostat im Vergleich

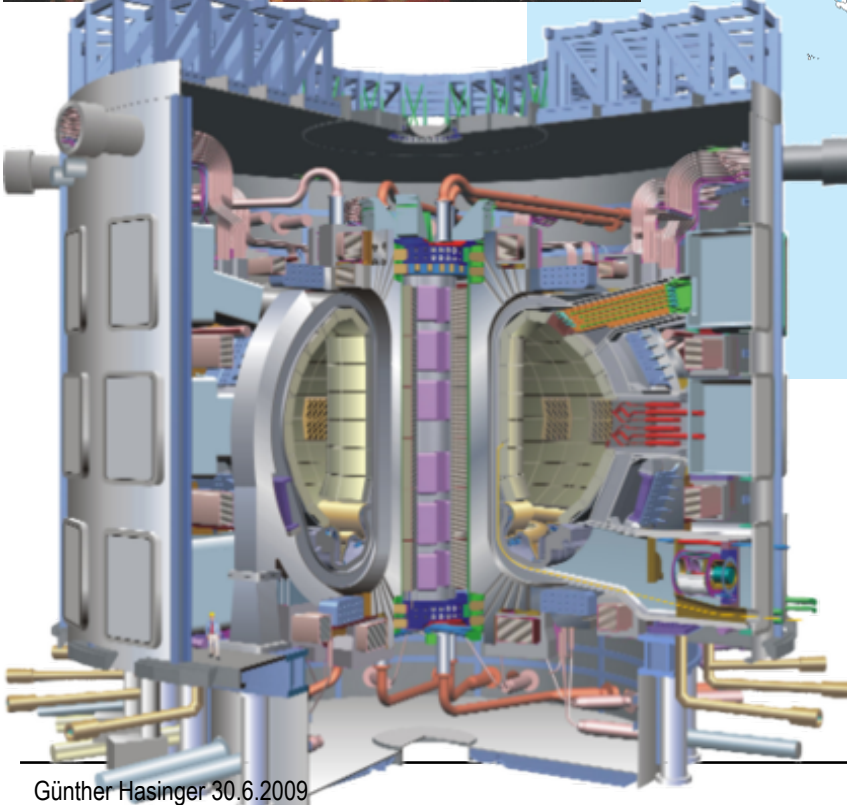
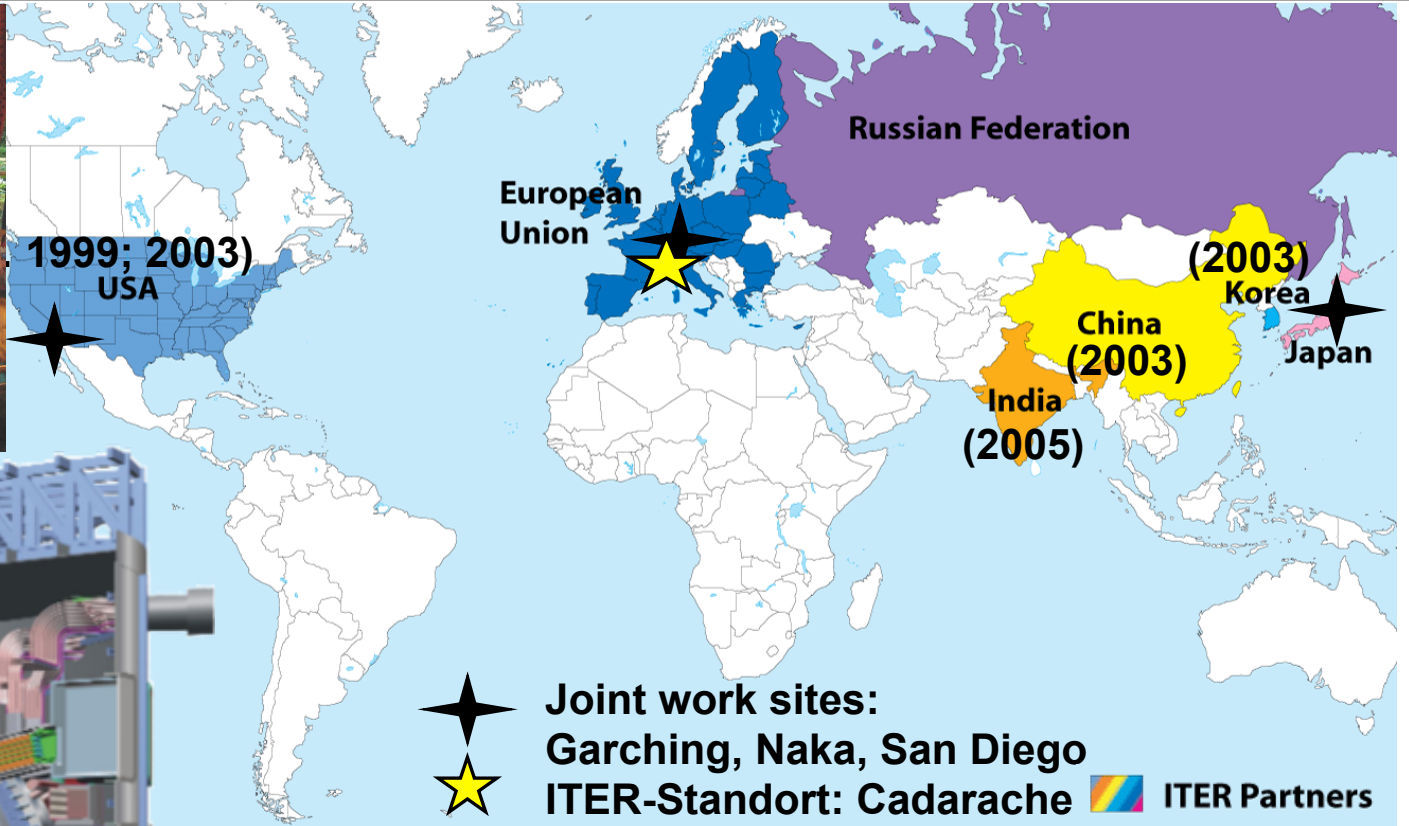


ITER Kryostat
~28 m Höhe x
29 m Durchmesser



Jefferson Memorial (Washington DC)
~29 m Höhe

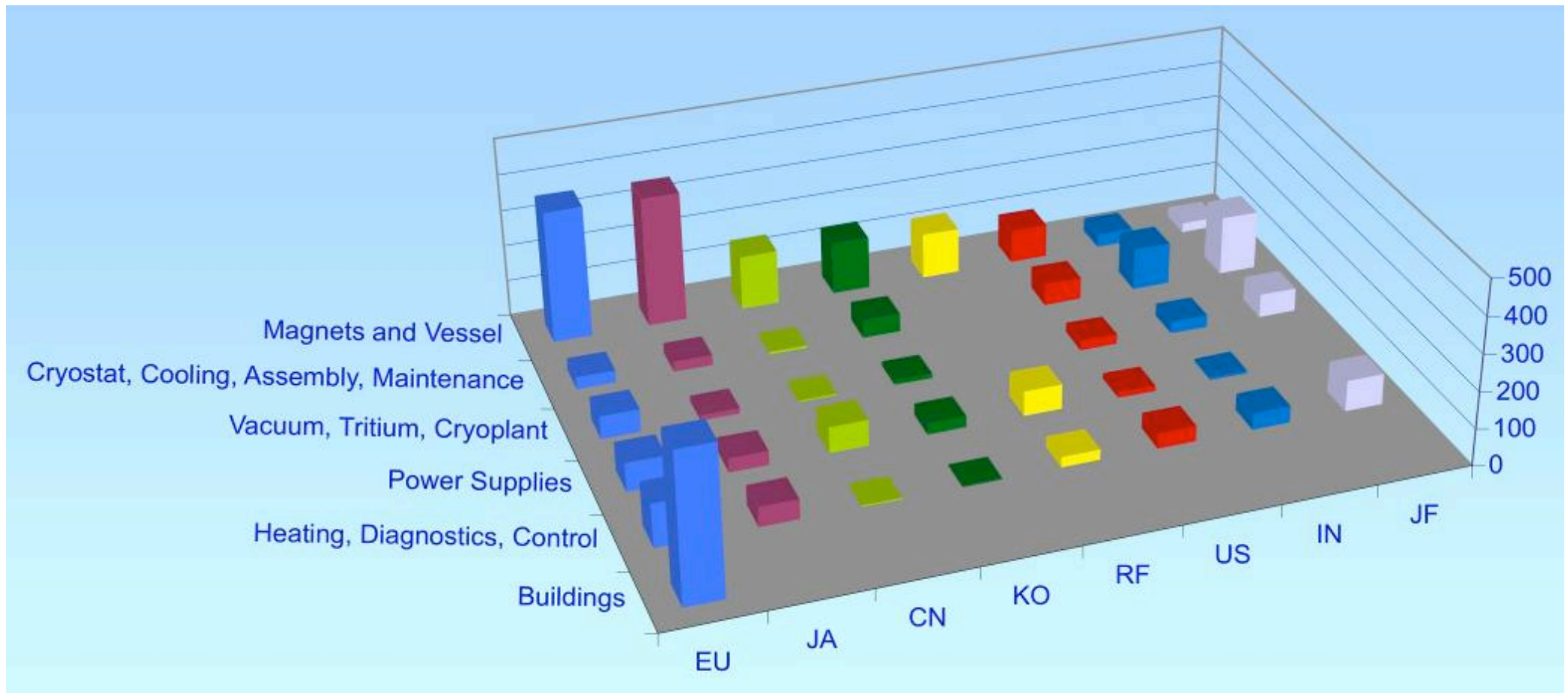
ITER @ Cadarache



**>50% der Weltbevölkerung und >80% des GDP
Größtes und komplexestes Wissenschaftsprojekt
Deutliche Kosten- und Laufzeit-Erhöhung (≈ISS)
Dennoch: ITER ist DAS Schlüsselexperiment
Rolle Deutscher Institute ist essentiell**

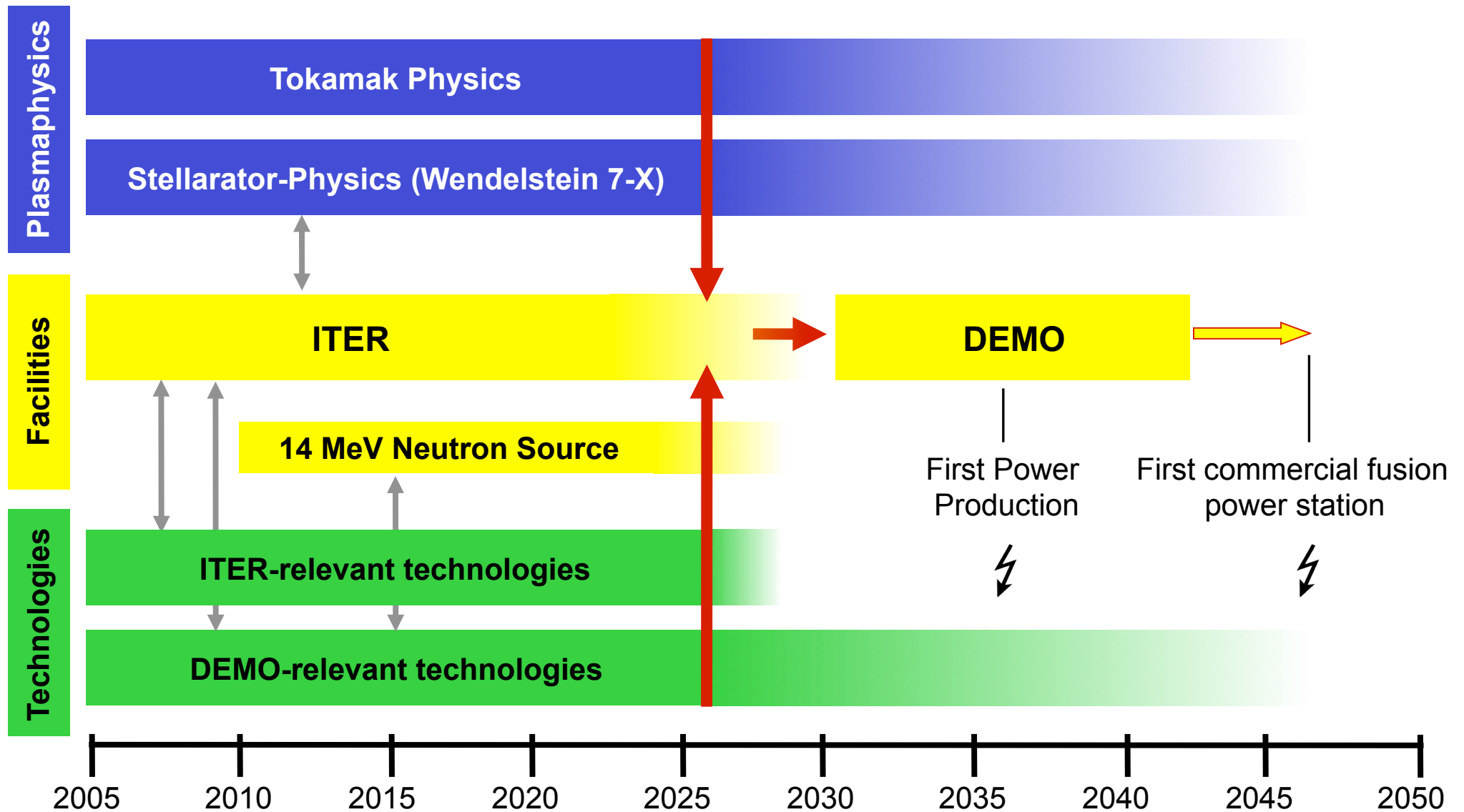
Verteilte Verantwortung

Ein Teil der ITER-Schwierigkeiten rührt daher, dass praktisch jeder der Partner an allen Komponenten beteiligt sein will, um später die Technologie für ein Kraftwerk zu besitzen.

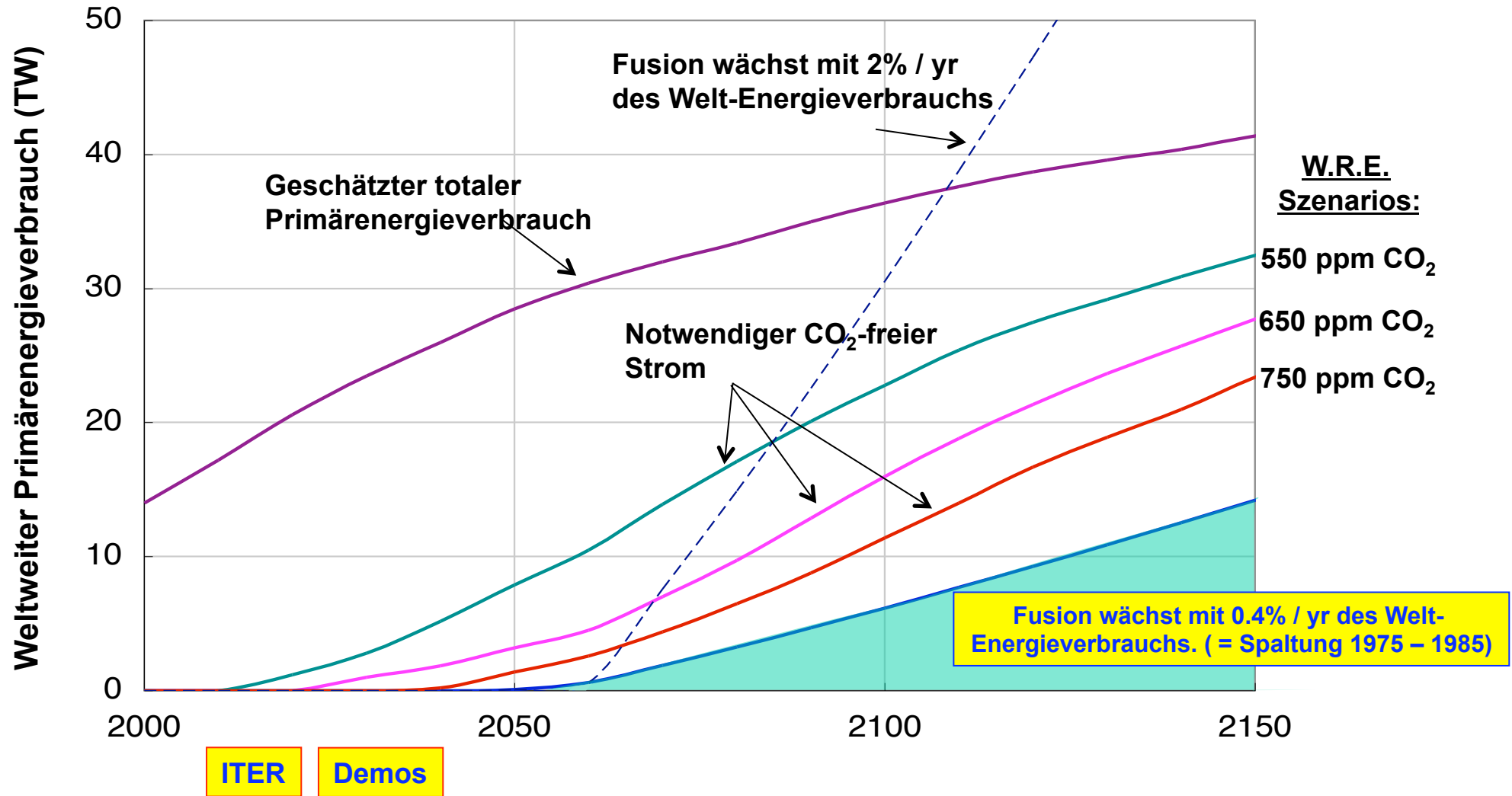


Das ist eine Art „Friedensdividende“, für ein globales Großprojekt !

Der Weg zu einem Fusionskraftwerk

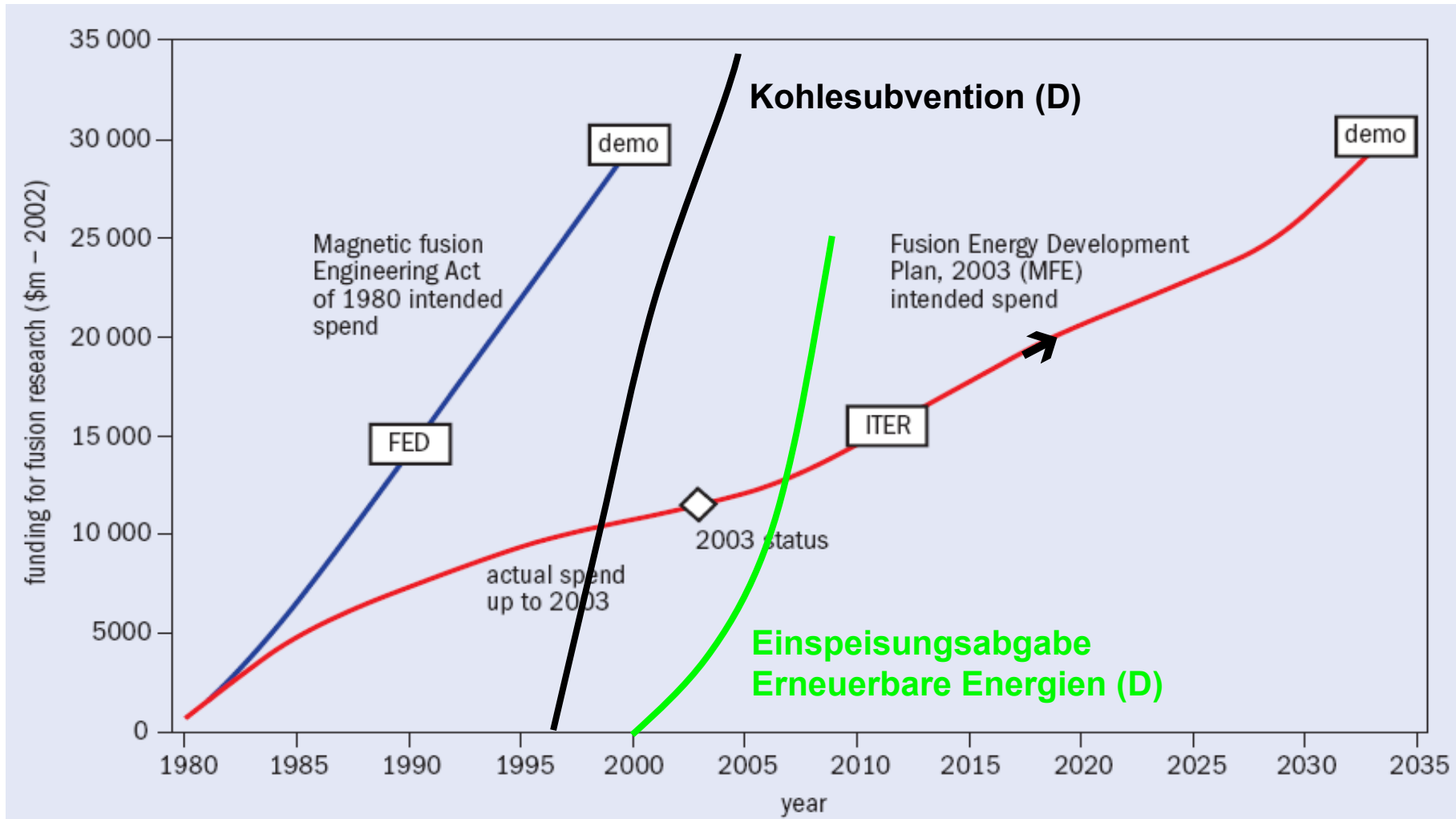


Fusion als wichtige Chance zur CO₂-Reduktion im 21. Jh



Warum dauert die Fusion so lange ?

Ein wichtiger Grund: Die Finanzierung der großen Maschinen ist viel langsamer, als ursprünglich erhofft! → **wir brauchen eine höhere Finanzierungsrate!**



- **Image-Kampagne für die Fusion**
 - Öffentlichkeit
 - Politik
 - Wissenschaft
 - Industrie: Freundeskreis der Fusion; ITER Forum

- **Politischer Konsens für „Apollo-Programm“ der Energie nötig**
 - Förderung der Erneuerbaren und und der Fusionsforschung
 - Verdoppelung der Energieforschungsförderung in Deutschland
 - Teilhabe der Energieforschung (auch der Fusion!) an den Erträgen aus einer Laufzeitverlängerung der Kernkraftwerke