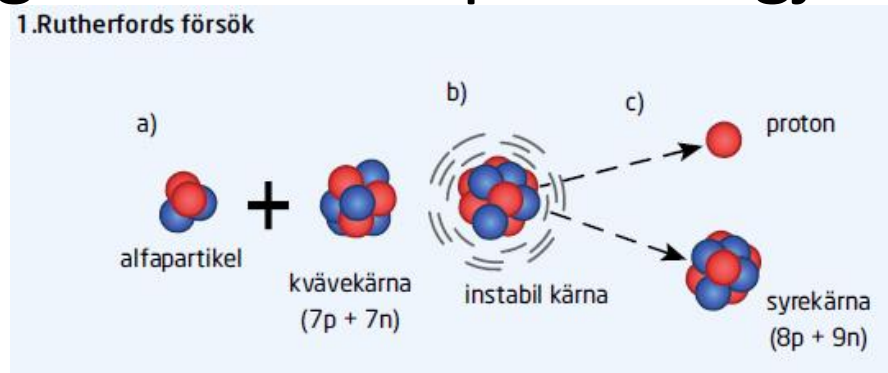


10.4 Kärnenergi

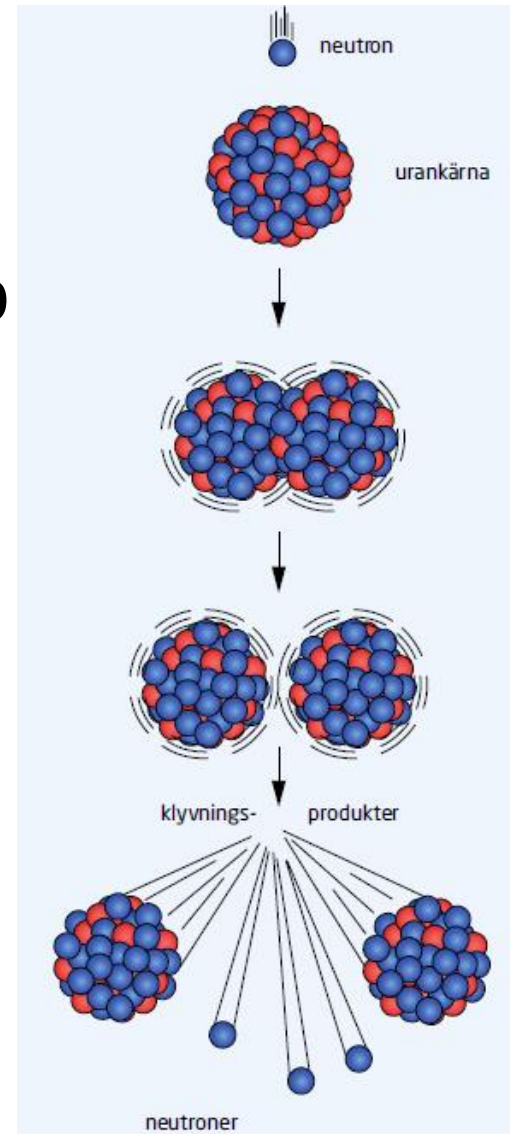
- Ca 15 % av all världens elenergi kommer från kärnkraft (fissionsreaktorer).
- Ernest Rutherford var den förste, år 1919, som skapade grundämnen på konstgjord väg.



- På liknande sätt kan vi idag skapa kol på konstgjord väg.
- Till och med guld går att skapa genom att skjuta neutroner på atomkärnor av kvicksilver.

Atomer kan klyvas

- På 1930-t gjordes försök att skjuta neutroner på atomkärnor.
- Neutroner sköts mot en uranisotop → urankärnan klyvdes i två delar samtidigt som energi frigjordes – **fissionen** var ett faktum.
- En sådan kärnklyvning skapar två till tre nya neutroner. Dessa kan i sin tur klyva nya urankärnor, som frigör ännu fler neutroner → **kedjereaktion**.

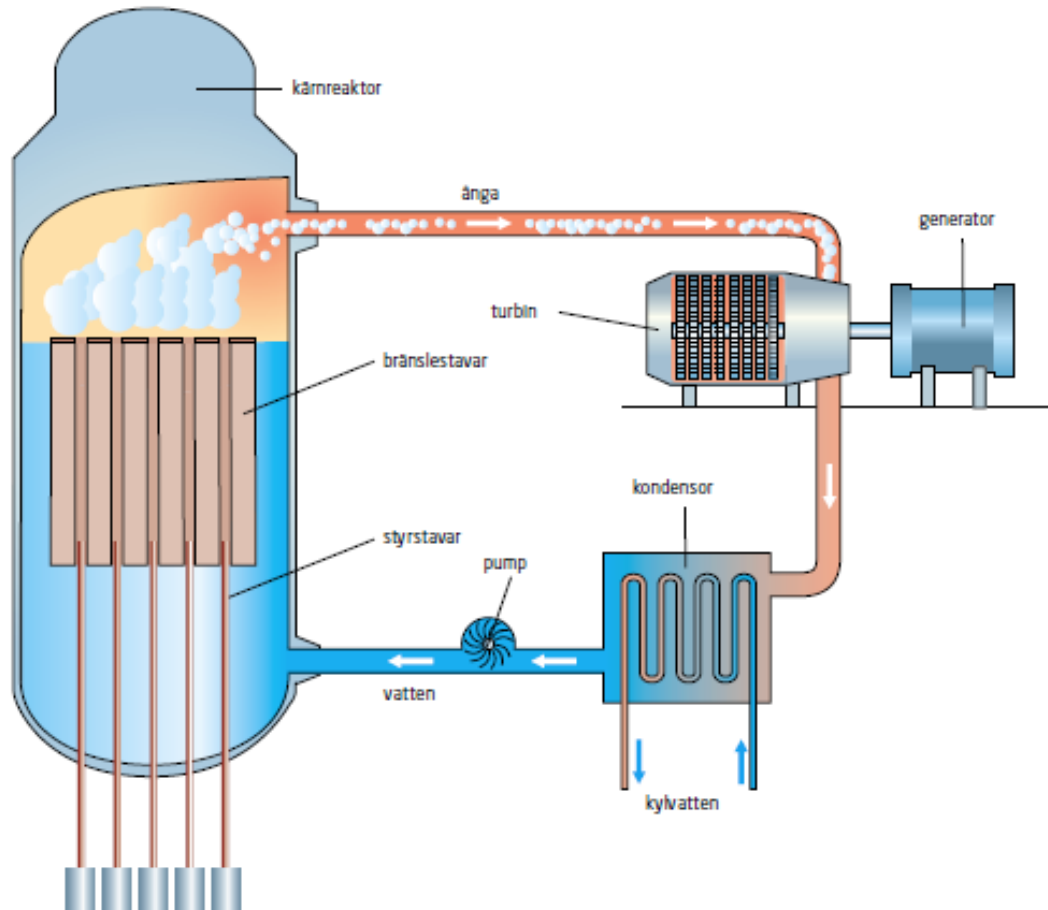


Ny kunskap gav ny bomb

- Kunskapen om urankärnklyvning användes för att tillverka atombomben under 2:a världskriget.
- Miljarders miljarder atomkärnor klyvs på bråkdelen av en sekund och stora mängder energi frigörs – gigantisk explosion.
- 6 augusti 1945 släpptes en bomb laddad med uran över Hiroshima. Tre dagar senare släpptes en annan bomb, laddad med plutonium, över Nagasaki. Över 100 000 människor dog.

Ny kunskap gav ny energikälla

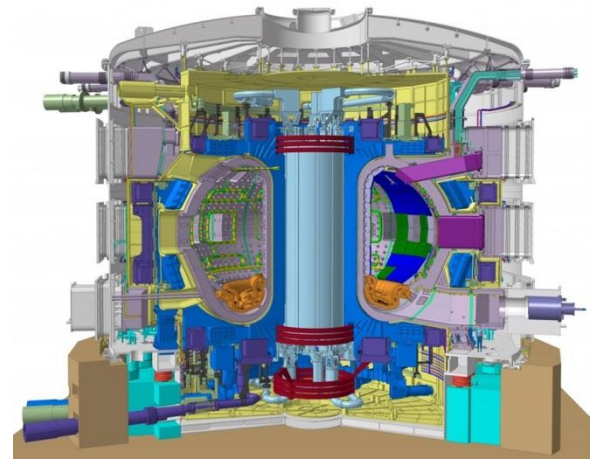
- Andra forskare försökte kontrollera kedjereaktionen vid kärnklyvning → kärnkraften växte fram.



- Vatten upphettas (av energin från kärnklyvningen) och börjar koka. Vattenångan som bildas driver en **turbin**, som i sin tur driver en **generator**. Generatorn skapar elektrisk energi. Vattnet=moderator (bromsar neutronerna till lagom hastighet) Med **styrstavarna** kan man bromsa och gasa reaktorn.

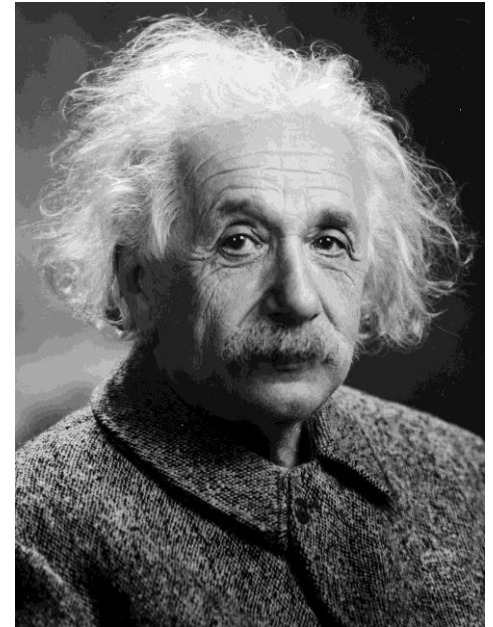
Fusion – energi på stjärnors vis

- I stjärnorna frigörs enorma mängder kärnenergi – men detta genom *fusion*.
- Fusion innebär att lätta atomkärnor slår sig samman så att tyngre atomkärnor bildas.
- Forskning pågår att bygga en fusionsreaktor.
- Fördelar: Finns i princip hur mycket väte som helst, en msk tungt väte kan bilda lika mycket energi som 20 ton kol, skapar mindre radioaktivt avfall, ofarligt avfall efter 100 år.



Den berömda formeln

- Vid både fission och fusion är massan större före kärnreaktionerna än efter. Massan som försvinner omvandlas till energi.
- Detta tänkte Einstein ut redan år 1905.
- $E = m \cdot c^2$
- Formeln handlar om att en liten mängd materia innehåller oerhört mycket energi.



Begrepp 10.4

- **fission**

Kärnklyvning

- **fusion**

Lätta atomer slås ihop och bildar tyngre atomer.

- **kedjereaktion**

Att varje reaktion leder till flera nya reaktioner.

- **generator**

Alstrar ström genom att omvandla rörelseenergi till elektrisk energi.

- **styrstavar**

Styr hur snabbt kedjereaktionen ska ske genom att dra åt sig neutroner.

- **turbin**

Skapar rörelseenergi av het vattenånga.

- **moderator**

Hindrar neutronerna i reaktorn att nå för hög fart.