



UiO : **Fysisk institutt**

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Forelesning 6

Are Raklev



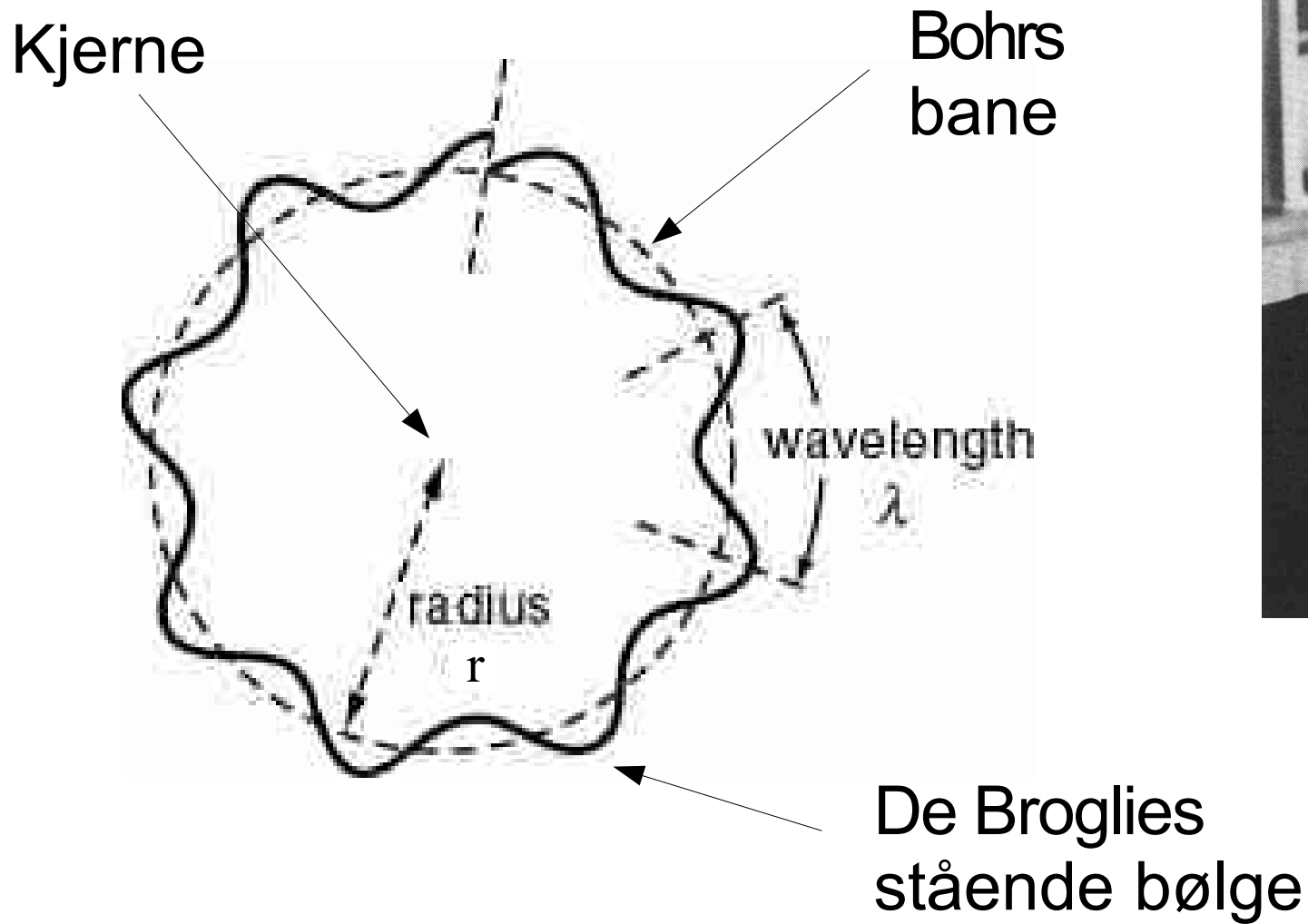
Kort repetisjon

- To problemer i klassisk atomfysikk: materiens stabilitet og spektra til grunnstoffer.
- Bohr løste disse med sin atommodell:
 - Postulerte kvantisering av angulærmoment (banespinn) til elektronet i sirkulær bane:
$$L = mvr = n\hbar$$
 - Leder til **stasjonære tilstander** (kvantisert energi).
 - Forklarer Rydbergformelen.
 - Avgjørende betydning for kvantefysikkens utvikling.
 - Svakheter, spesielt idéen om elektronbaner.

I dag

- Materiebølger (Kapittel 4 i kompendiet).
- De Broglies hypotese. [1923]
- Eksperiment som bekreftet materiens bølgenatur:
 - Dobbeltspalteeksperimentet. [1961/1974]
 - Davisson-Germer eksperimentet. [1927]
 - Braggdiffraksjon med elektroner. [1927]

De Broglies atom



[1923]

Davisson-Germer eksperimentet

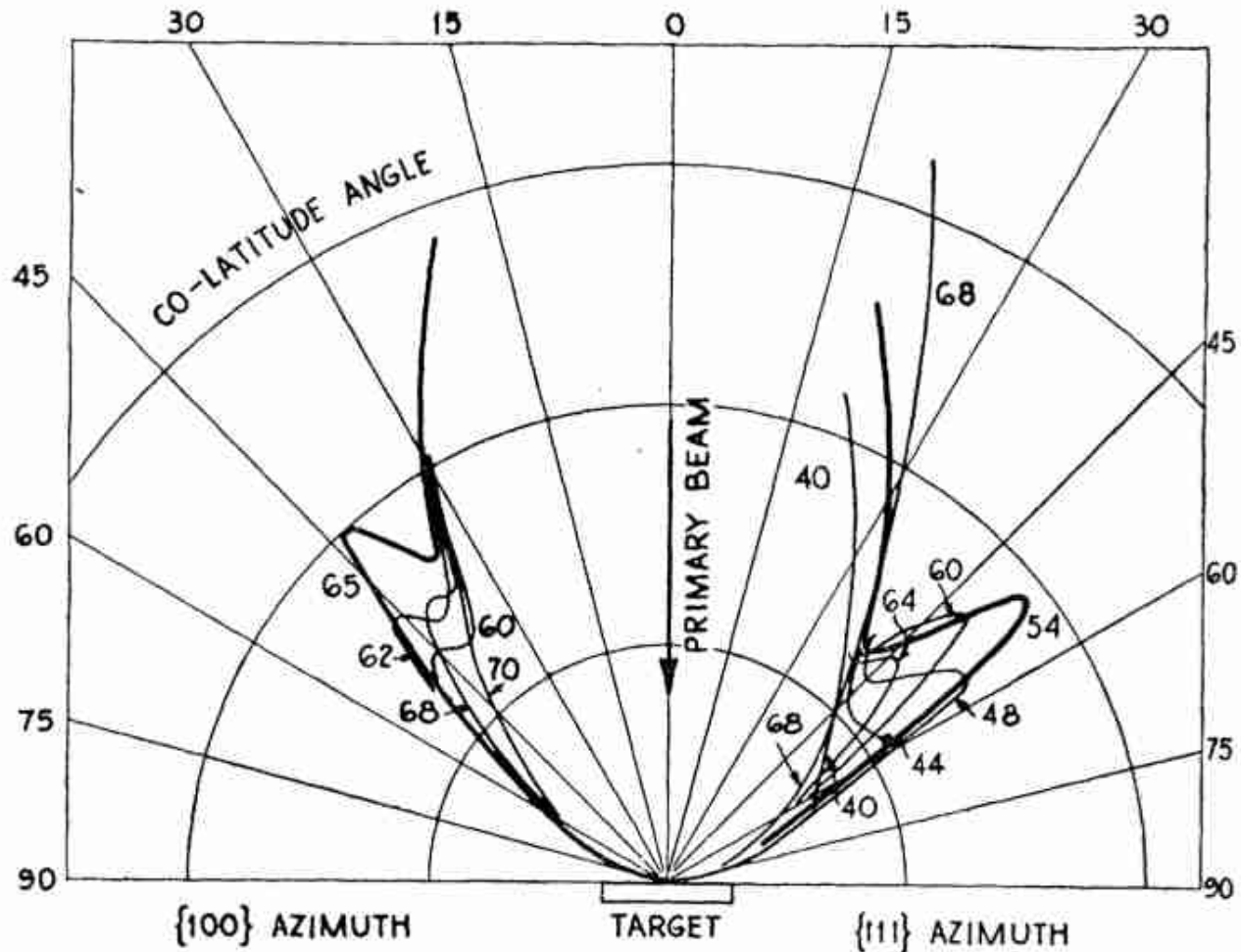
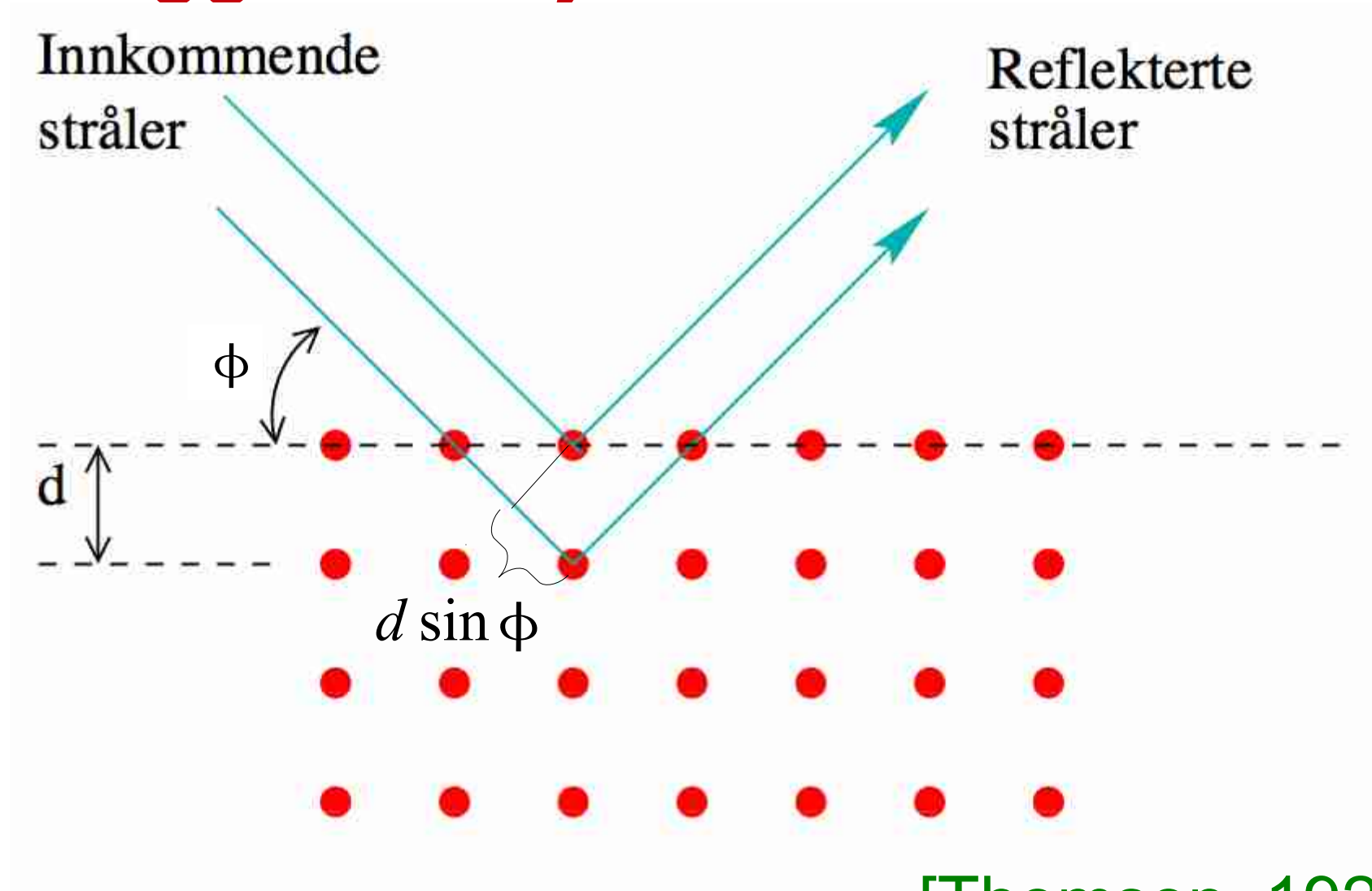


Fig. 10. Scattering curves showing the occurrence of the "54 volt" electron beam and the "65 volt" electron beam. (On each scattering curve is indicated the bombarding potential in volts.)

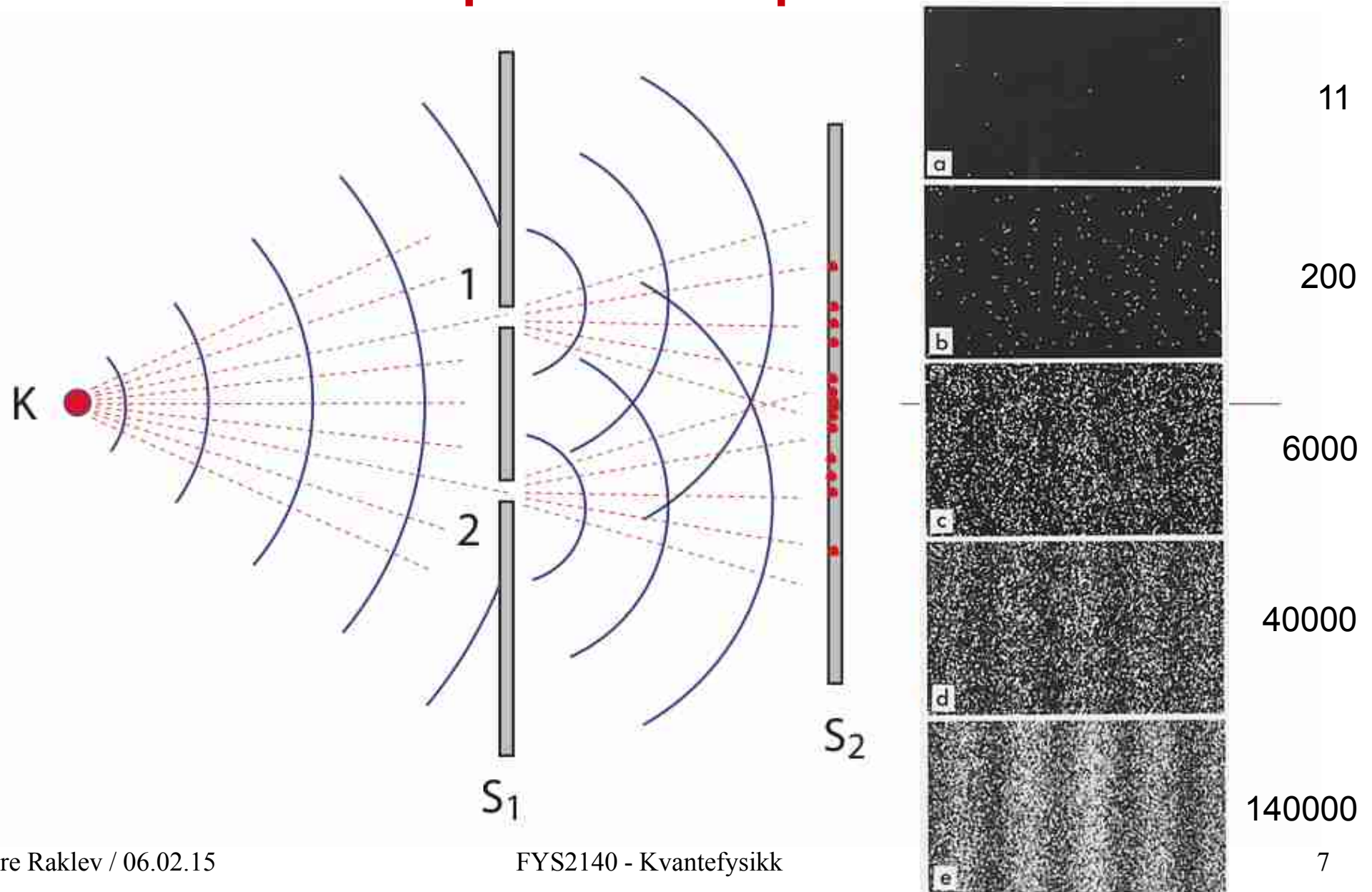
327]

Braggdiffraksjon med elektroner

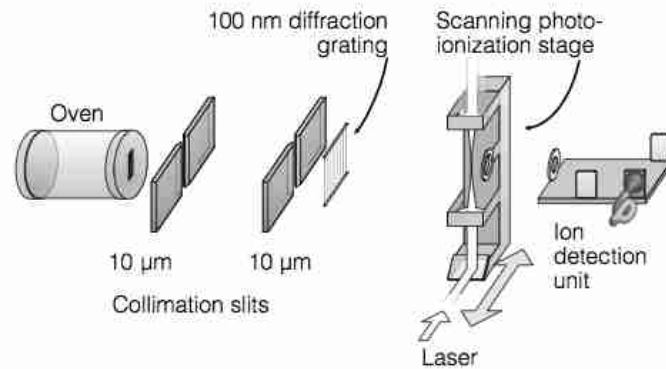
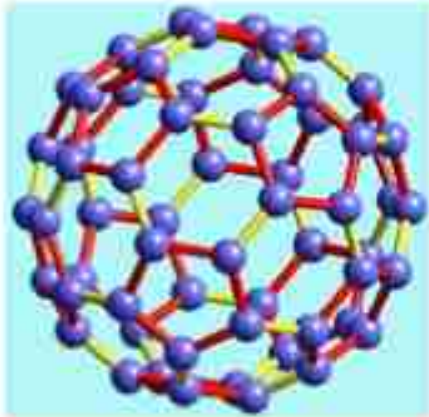


[Thomson, 1927]

Dobbeltspalteeksperimentet



Dobbeltspalteeksperimentet



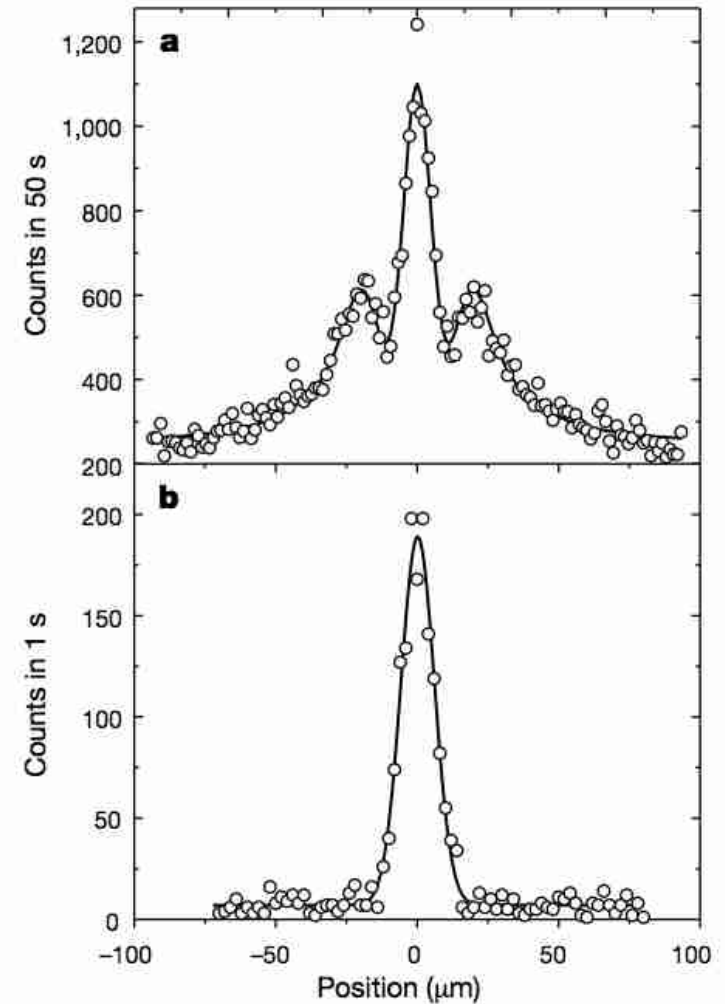
C_{60} molekyler (Buckyballs)

Har også lykket med

$C_{60}F_{48}$ (fluorfulleren)

Hva kan gjøres i fremtiden?

Proteiner? Virus?



[Arndt *et al.*, 1999]

Oppsummering

- De Broglies hypotese (1923): materie har også bølgenatur med $\lambda = h/p$ og $\nu = E/h$.
- Ofte praktisk med omskrivning til **bølgetallet** $k = 2\pi/\lambda$ og **vinkelfrekvensen** $\omega = 2\pi\nu$.
Dette gir $p = \hbar k$ og $E = \hbar\omega$.
- Første eksperimentelle bekreftelse i elektron mot krystallgitter eksperimenter.
- Dobbeltspalteeksperimentet er en elegant demonstrasjon av partiklers bølgenatur og sannsynlighetstolkningen for materiebølger.