

## 4. Lineær accelerator igen



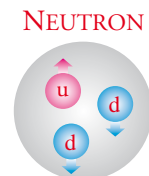
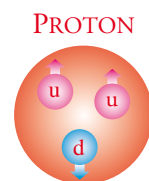
En af de store detektorer, der ved SLAC blev benyttet til at vise, at protoner og neutroner består af kvarker

BARYONER	MESONER
 Proton	 Meson $\pi^+$
 Neutron	 Meson $\pi^-$

Mesoner er partikler, der består af to kvarker

Det forhold, at maskiner, der blev bygget efter disse principper, faktisk virker, var en kæmpesucces for Einsteins relativitetsteori. Teoriens rigtighed blev her bekræftet på en meget overbevisende måde. Den skepsis, som mange gennem årene havde haft over for teorien, fordi den ikke kunne efterprøves ved eksperimenter, blev effektivt manet i jorden.

De lineære accelerators gled på et tidspunkt ud til fordel for cirkulære, fordi de var for lange og for dyre, men efter verdenskrigen blev det økonomisk muligt at bygge meget store accelerators. Ved Stanford University i Californien byggede man i 1962 en stor lineær



Protoner og neutroner består af hver tre kvarker

*Standardmodellen: Der findes 24 elementarpartikler, nemlig 12 kvarker og 12 leptoner. De kan inddeles i tre familier, der adskiller sig ved forskellige masser. Alt det stof, vi møder i det daglige, er udelukkende sammensat af partikler fra den første familie. Masserne i tabellen er angivet i  $\text{MeV}/c^2$ , dvs. de er omregnet til energi i MeV*

		KVARKER			LEPTONER		
Familie	Navn	Masse	Ladning	Navn	Masse	Ladning	
1	u up	340	2/3	e elektron	0,511	-1	
	d down	340	-1/3	$\nu_e$ elektron neutrino	< 2eV	0	
2	c charm	1500	2/3	$\mu$ muon	105,7	-1	
	s strange	540	-1/3	$\nu_\mu$ muon neutrino	< 2eV	0	
3	t top	174000	2/3	$\tau$ tau	1777	-1	
	b bottom	5000	-1/3	$\nu_\tau$ tau neutrino	< 2eV	0	

accelerator, der er ca tre km lang. Acceleratoranlægget kaldes SLAC (Stanford Linear Accelerator Center). Anlægget benyttes stadig og er blevet udvidet, så der i dag er mere end 1000 ansatte.

SLAC-acceleratoren har gennem årene ydet store bidrag til udviklingen af partikelfysikken. Ikke mindre end tre gange har forskere fra SLAC modtaget Nobelprisen for deres forskning.

I 1976 modtog Burton Richter og Samuel Ting prisen for ved forsøg i 1974 at have påvist eksistensen af den fjerde kvark, charmekvarken.

I 1990 modtog Richard Taylor, Jerome Friedman og Henry Kendall prisen for forsøg, der viste, at protoner og neutroner består af kvarker. Med SLAC's lineære accelerator SPEAR bombarderede de protoner og neutroner med elektroner og fandt, at protoner og neutroner havde en indre struktur. Elektronerne spredtes nemlig på en systematisk måde, når de ramte protoner eller neutroner. Man fandt, at der i hver af partiklerne var tre spredningscentre. Man fortolkede resultaterne derhen, at protoner og neutroner hver for sig var sammensat af tre kvarker, og at det var dem, der spredte elektronerne.

I 1995 modtog Martin L. Perl fra SLAC en halv nobelpris for opdagelsen af tau-leptonen. Den anden halvdel af prisen gik til Frederick Reines for påvisning af neutrinoer.