

100 Jahre Forschung über und mit Röntgenstrahlen

zusammengestellt von J. Lemmerich und H. Rechenberg

Jahr	Entdeckung	Physikalische Erklärung	Anwendung	Nobelpreis
Nov. 1895	W. C. Röntgen entdeckt die "X-Strahlen" (Röntgenstrahlen)	Wellenimpulstheorie (G. Stokes, E. Wichert, 1896); Bremsstrahlung (A. Sommerfeld, 1909)	Medizin, bes. Chirurgie (ab 1896); Werkstoffprüfung; Archäologie	1901 W. C. Röntgen
1900	P. Curie, G. Sagnac: lichtelektrischer Effekt mit Röntgenstrahlen	Lichtquantentheorie (A. Einstein, 1905); quantentheoretische Wellenlänge (W. Wien, 1905; W. Duane, F. L. Hunt, 1915)		1921 A. Einstein
1905	C. G. Barkla: Polarisation der Röntgenstrahlen	Transversalwellen, elektromagnetische Wellentheorie (A. Sommerfeld, M. v. Laue, 1912)		
1908 -09	B. Walter, R. W. Pohl: Beugung am Spalt			
1909	C. G. Barkla, C. A. Stadler: Charakteristische Strahlung	Bohrsche Atomtheorie (1913)	Identifikation von Elementen (H. G. J. Mosley, 1913)	1917 C. G. Barkla
1909	A. Sommerfeld: Bremsstrahlungstheorie	Entstehung von Röntgenstrahlen durch Abbremsung von Elektronen auf der Antikathode	Synchrotronstrahlung (D. Iwanenko, I. Pomeranchuk, 1944)	
1912	M. v. Laue, W. Friedrich, P. Knipping: Röntgen-Interferenz an Kristallen	Wellentheorie der Röntgenstrahlung; Gittertheorie der Kristalle (M. v. Laue, 1912); Phasen im Interferenzbild (G. Friedel, 1913); Temperatureffekt (P. Debye, E. Schrödinger, 1914)	Struktur einfacher Einkristalle (ab 1912)	1914 M. v. Laue
1912 -13	J. E. Lilienfeld, W. D. Coolidge: Thermoionische Hochvakuumröhre			
1913	W. H. und W. L. Bragg: Röntgen-Beugung an Kristallen	Reflexion an Gitterebenen (W. L. Bragg, C. G. Darwin, 1913)	Absolutbestimmung von Wellenlängen und Gitterkonstanten	1915 W. H. und W. L. Bragg
1913	H. G. J. Mosley: K- und L-Linienspektren im Periodischen System	Bohrsche Atomtheorie (1913)	Einordnung der Elemente	
1915 -17	P. Debye, P. Scherrer, A. W. Hull: Kristallpulvermethode	Reflexion an drehenden Ebenen (P. Debye, P. Scherrer)	Strukturanalyse komplexer Kristalle	1936 P. Debye (Chemie)
1916 -21	W. Kossel, A. Sommerfeld: Theorie der diskreten Röntgenspektren	Ausbau der Theorie von G. Wentzel u.a. (ab 1921)	Identifikation von Elementen (G. Hevesy, D. Coste, 1922; W. Noddack, I. Take, O. Berg)	
1917	P. Ewald: Dynamische Theorie der Röntgen-Interferenzen	Ausbau der Theorie von M. v. Laue (ab 1931)	Strukturanalyse; anomale Absorption von Röntgenstrahlen (Borrmann 1941)	
1920 -21	M. Siegbahn: M- und N-Spektren	Bohr-Sommerfeldsche Atomtheorie		1924 M. Siegbahn
1922	G. Hevesy, D. Coster: Entdeckung des Hafniums	Bohrsche Theorie des Periodensystems (1921)		
1922	A. H. Compton: Compton-Effekt	Lichtquantenhypothese (A. H. Compton, P. Debye, 1923); Bothe-Geiger-Experiment (1925)	Schädliche Wirkung von Röntgenstrahlen in Medizin und Biologie (H. J. Müller)	1927 A. H. Compton

Aus: *Physikalische Blätter*, Nov. 1995

Jahr	Entdeckung	Physikalische Erklärung	Anwendung	Nobelpreis
1923	P. Debye, I. Waller: Thermische Bewegung und Röntgeninterferenz		Strukturforschung	
1925	P. Auger, Lise Meitner: strahlungsloser Übergang	Quantenmechanik		
1927	H. J. Muller: genetische Schäden durch Röntgenstrahlen	Compton-Effekt	Genetik	1946 H. J. Muller (Medizin)
1927	J. D. Bernal: Rotationsmethode	Ausbau der Methode durch K. Weissenberg (ab 1927)	Struktur organischer Substanzen	
1927			Gehirnangiographie (A. C. Moniz Egas)	
1928	R. Wideroe, D. Kerst, u.a.: Kreisbeschleuniger	Bremsstrahlungstheorie (Sommerfeld, 1909); Synchrotronstrahlung (D. Iwanenko, I. Pomeranchuk, 1944)	Betatron (R. Wideroe; J. Slepian; D. Kerst, K. Gund, M. Steenbeck, ab 1942); Strukturanalyse, Medizin	
1929	J. D. Bernal und Mitarbeiter: Beginn der Arbeiten zur Strukturanalyse großer Moleküle (Fortsetzung unter W. L. Bragg, Direktor am Cavendish Laboratory in Cambridge 1938-53)		Struktur und Elektronendichte des Hexamethylbenzens (Kathleene Lonsdale, 1929); Struktur des Insulins (Dorothy Crowfoot-Hodgkin, ab 1953); Struktur des Hämoglobins (M. Perutz, ab 1937) und des Myoglobins (J. Kendrew, ab 1937); Struktur der DNA (F. Crick, Rosalind Franklin, J. D. Watson, M. H. Wilkins, ab 195)	1964 D. Crowfoot-Hodgkin (Chemie) 1962 M. Perutz und J. Kendrew (Chemie) 1962 F. Crick, J. D. Watson, M. H. Wilkins (Medizin)
1929			Herzkathodermethode (W. G. Forßmann)	1956 W. G. Forßmann mit A. Cournand, D. W. Richards (Medizin)
1937	M. Renninger: Umweganregung von Röntgeninterferenzen			
1944	D. Iwanenko, I. Pomeranchuk: Synchrotronstrahlung	Theorie ausgebaut von J. Schwinger (1949)	Strukturanalyse, Medizin (z.B. HASYLAB, 1980); Astrophysik	
1962	NASA-Experiment entdeckt Röntgenquelle Scorpionis X-1 (B. Rossi, R. Giacconi u.a.)	Bremsstrahlung	Röntgenastronomie (H. Wolter: Röntgen-Mikroskop, 1951; J. Trümper: ROSAT-Programm)	
1971	UHURU-Satellit: Röntgenpulsar	Neutronensterntheorie und Synchrotronstrahlung	Sternentwicklung	

weitere Nobelpreise:

1979	A. M. Cormack, G. N. Hounsfield (Medizin, Entwicklung der Computer-Tomographie)
1985	H. Hauptmann, J. Karle (Chemie, Entwicklung direkter Methoden zur Bestimmung von Kristallstrukturen)
1988	J. Deisenhofer, R. Huber, H. Michel (Chemie, Bestimmung der dreidimensionalen Struktur eines photosynthetischen Reaktionszentrums)