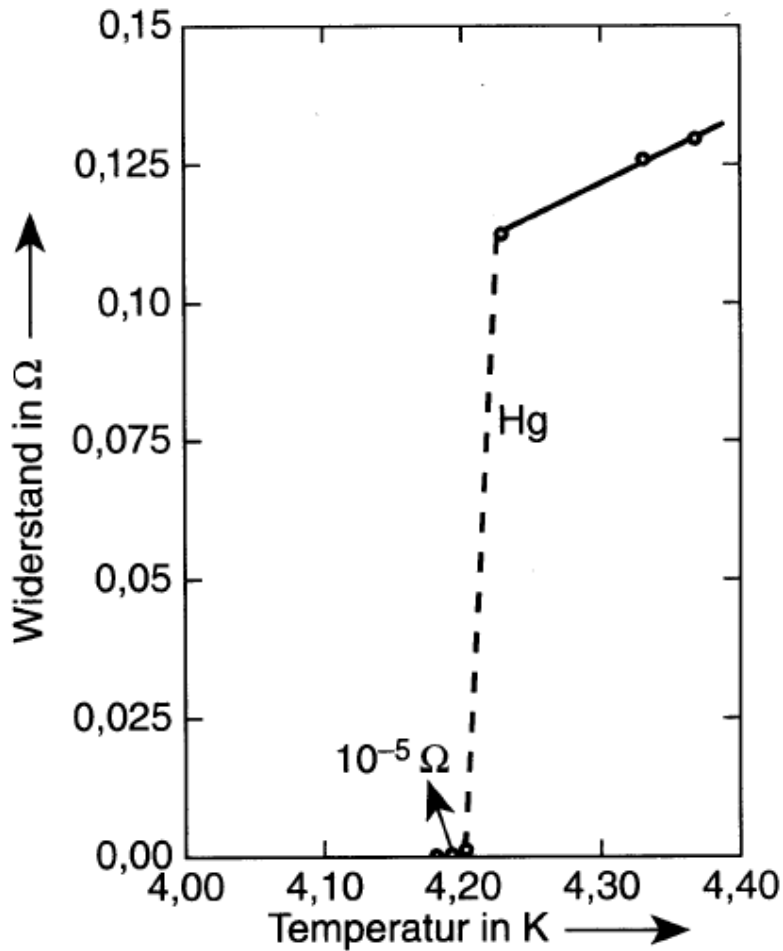


Entdeckung der Supraleitung



1911, H.K. Onnes, Leiden

→ Widerstand verschwindet für $T < T_c$

$T_c \equiv$ "kritische Temperatur"
oder
"Sprungtemperatur"

Abb. 6.2: Supraleitung von Quecksilber
[nach H.K. Onnes, Comm. Leiden 120b
(1911), aus W. Buckel, *Supraleitung*, VCH
Weinheim, 5. Aufl. (1994); Abb.3].

Supraleiter

Superconducting under normal conditions																					
Superconducting under high pressure																					
H																	He				
Li	Be															B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg															Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr				
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe				
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn				
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub										
			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu					
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr					

Fig-FK - 6.2

Supraleiter

Metalle und Metallverbindungen

	T_c [K]	Entdeckung
Hg	4.15	1911
Pb	7.20	
Nb	9.20	
Nb ₃ Sn	18.3	1952
Nb ₃ Ge	23	1972
MgB ₂	40	2001

Kuprat-Verbindungen

(HTC= Hoch-Temperatur Supraleiter)

	T_c [K]	Entdeckung
La _{2-x} Sr _x CuO _{4-y}	30	1987
YBa ₂ Cu ₃ O ₇	90	1988
Bi ₂ Sr ₂ CaCu ₂ O ₈	90	1988
Tl ₂ Ba ₂ CaCu ₂ O ₈	90	1988
Tl ₂ Ba ₂ Ca ₂ Cu ₃ O ₁₀	125	1988
HgBa ₂ CaCu ₃ O ₈	*135	1993

u. v. a. * bei $p = 1$ bar, unter Druck bis 160 K

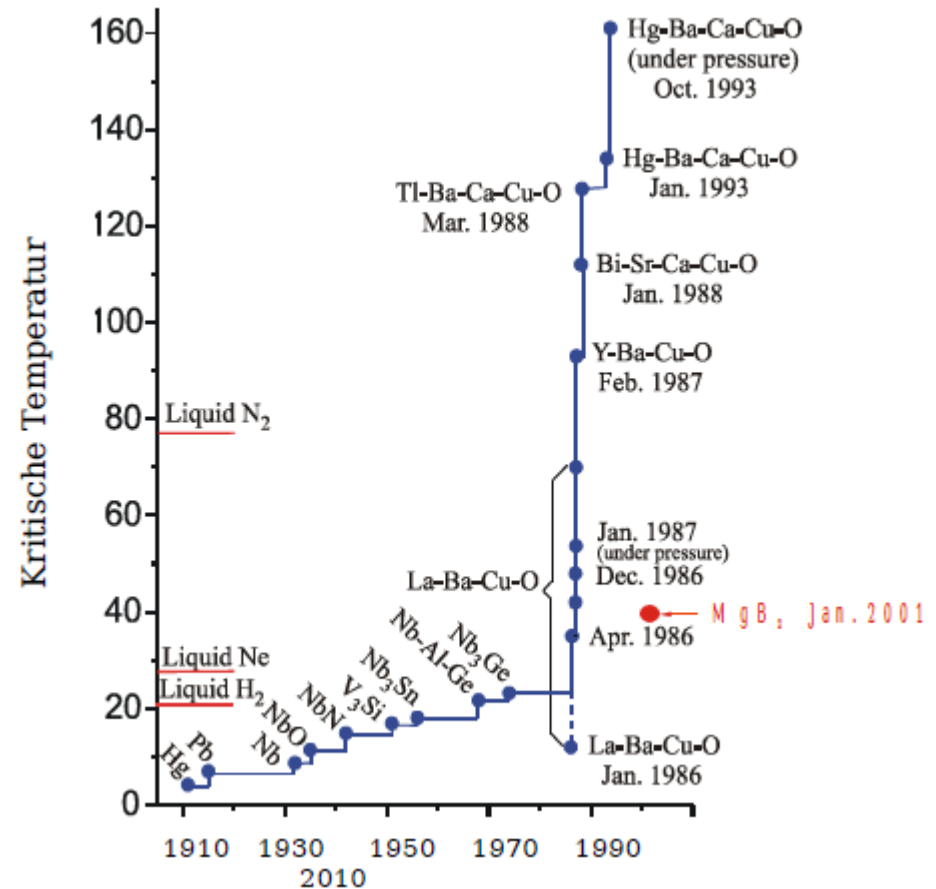


Fig-FK - 6.3

Kritisches Magnetfeld und kritische Stromdichte

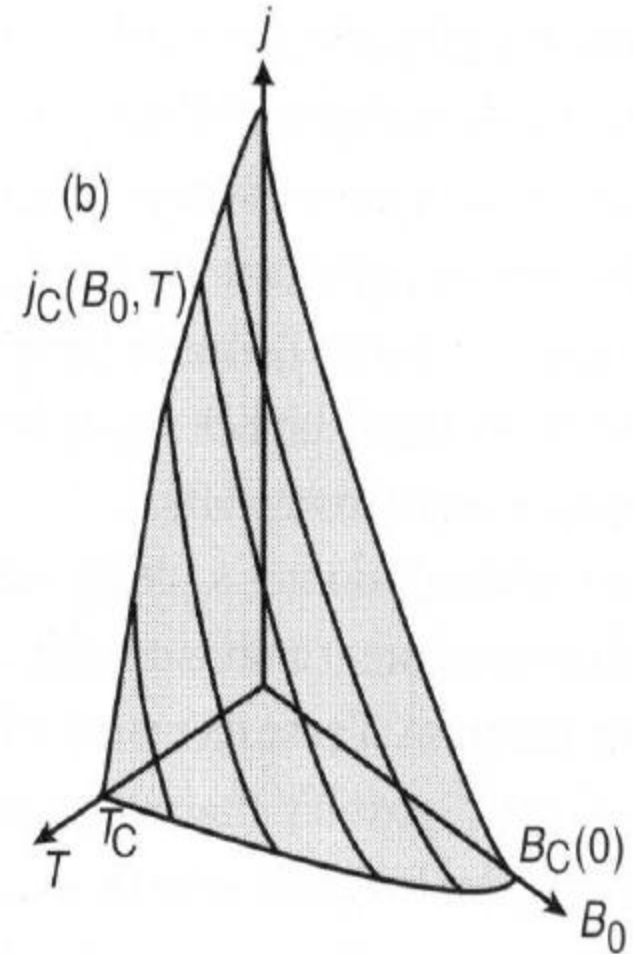
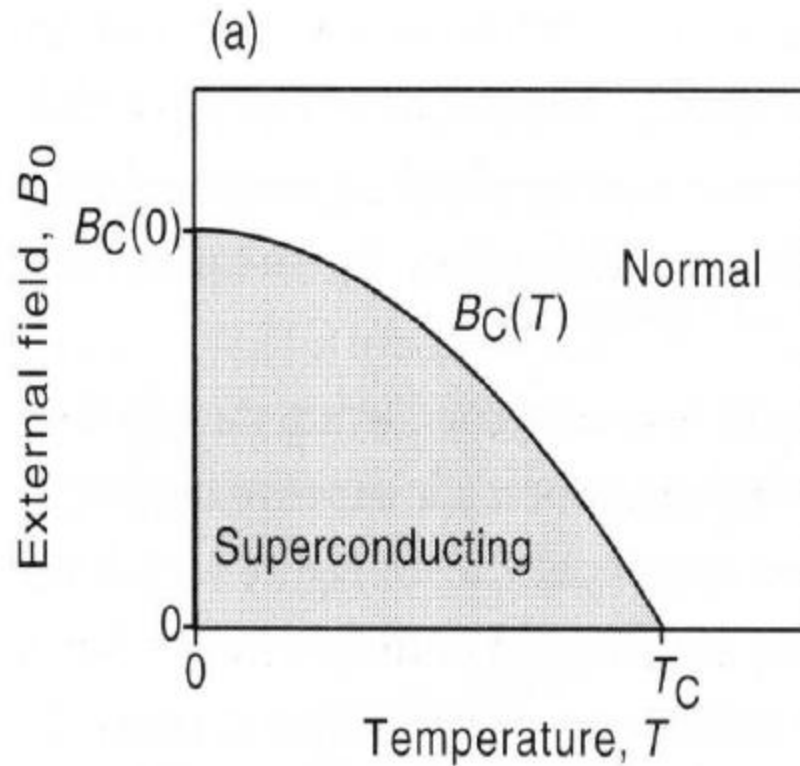


Fig-FK - 6.4

Meissner-Ochsenfeld-Effekt (1933)

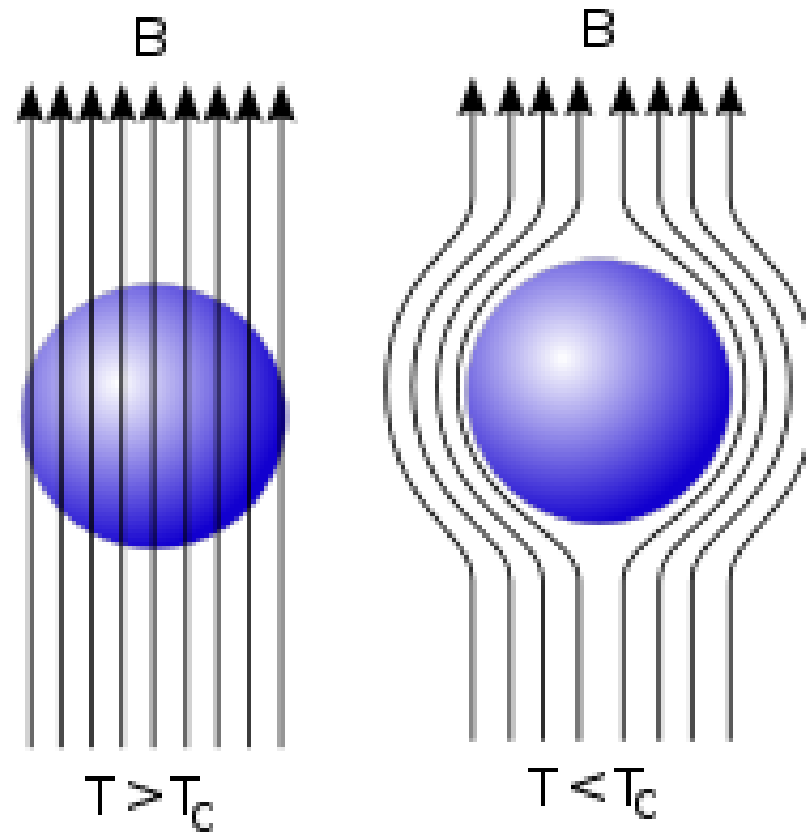


Fig-FK - 6.5

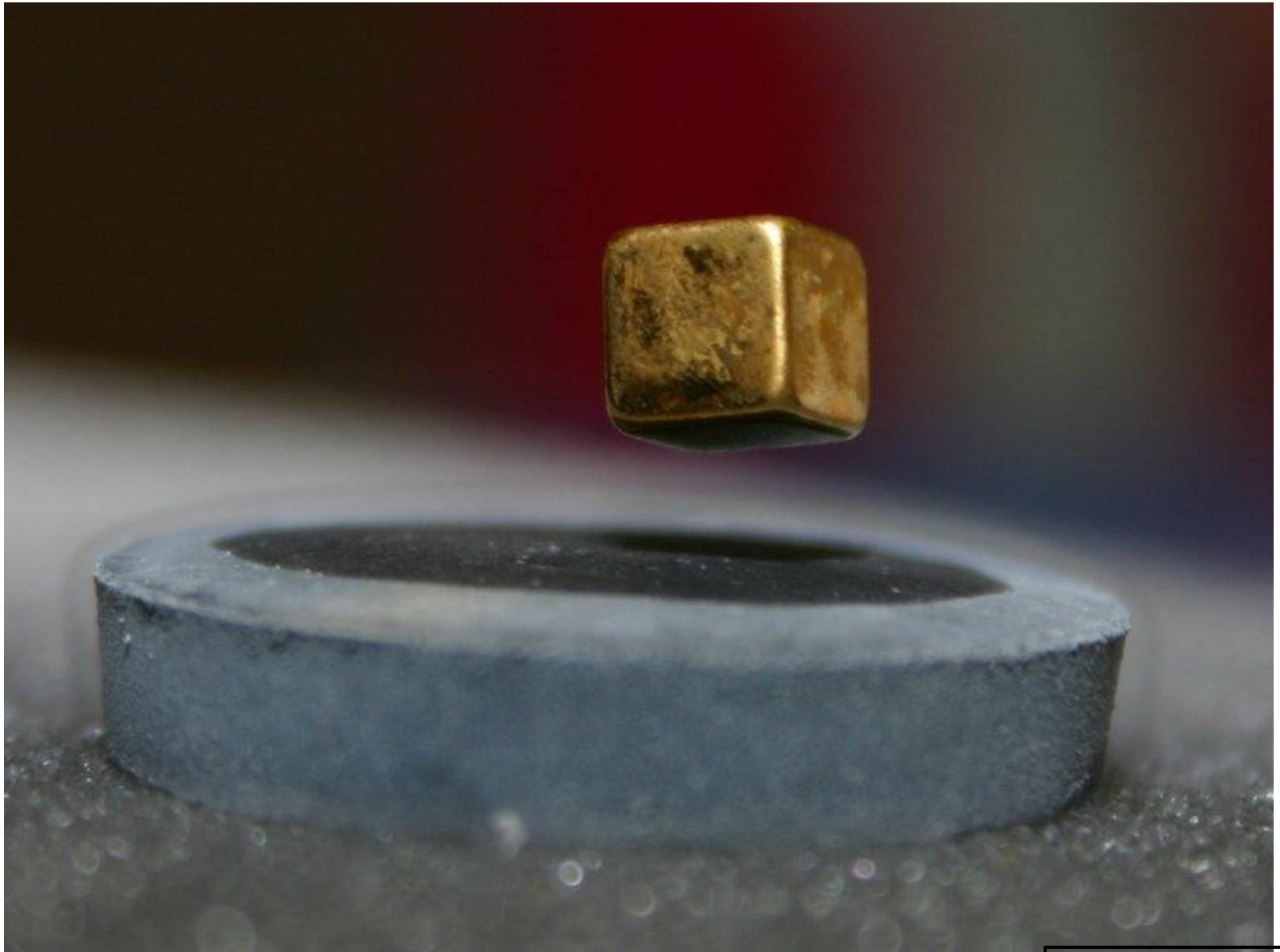


Fig-FK - 6.6

Vergleich zwischen Supraleiter und idealem Leiter

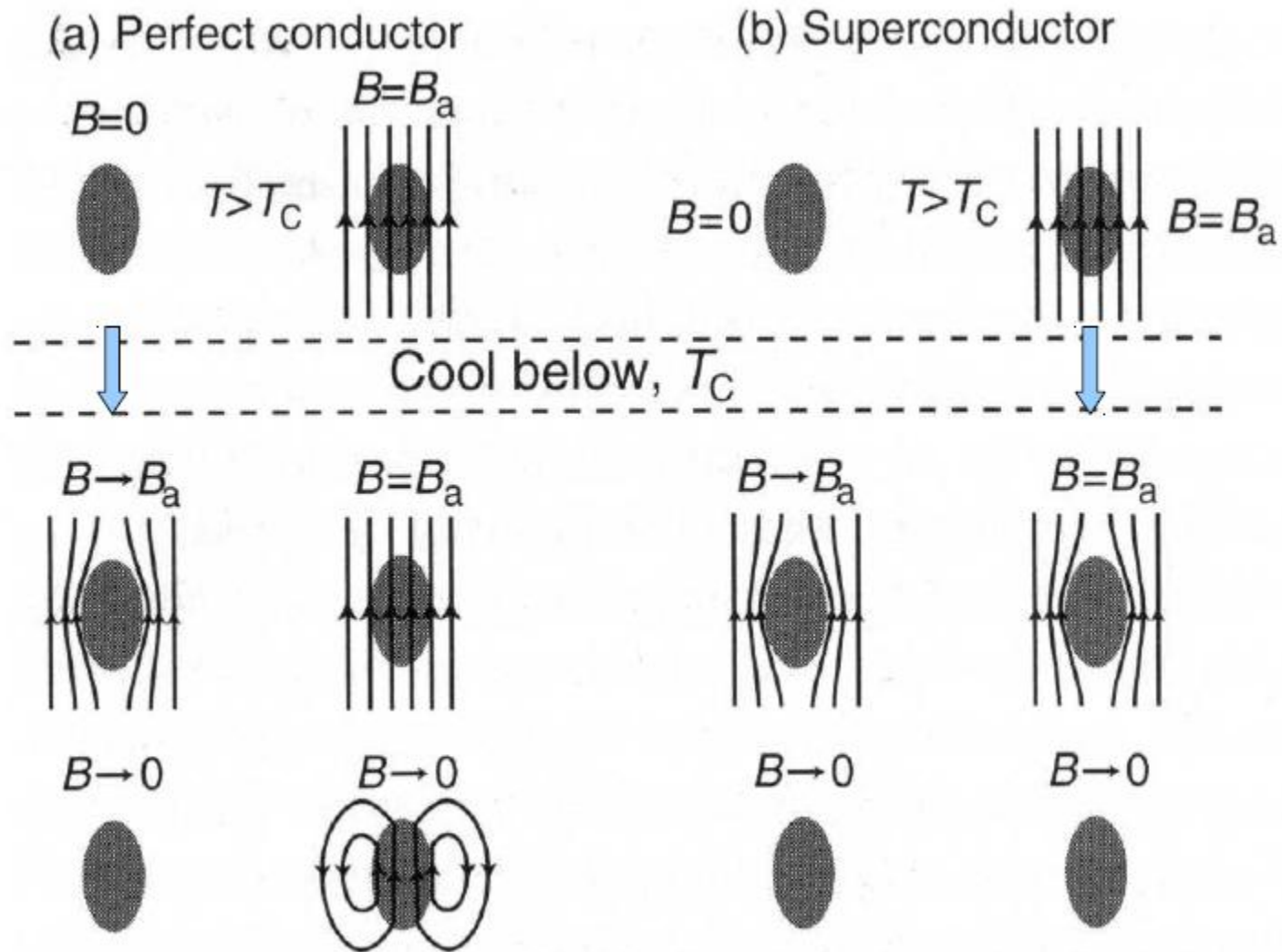


Fig-FK - 6.7

Isotopen-Effekt

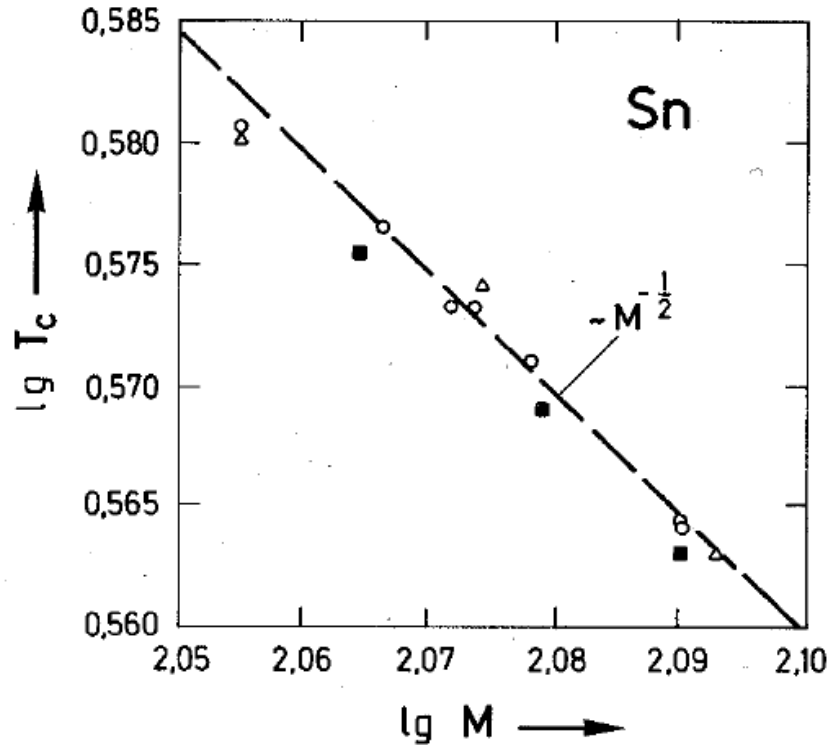
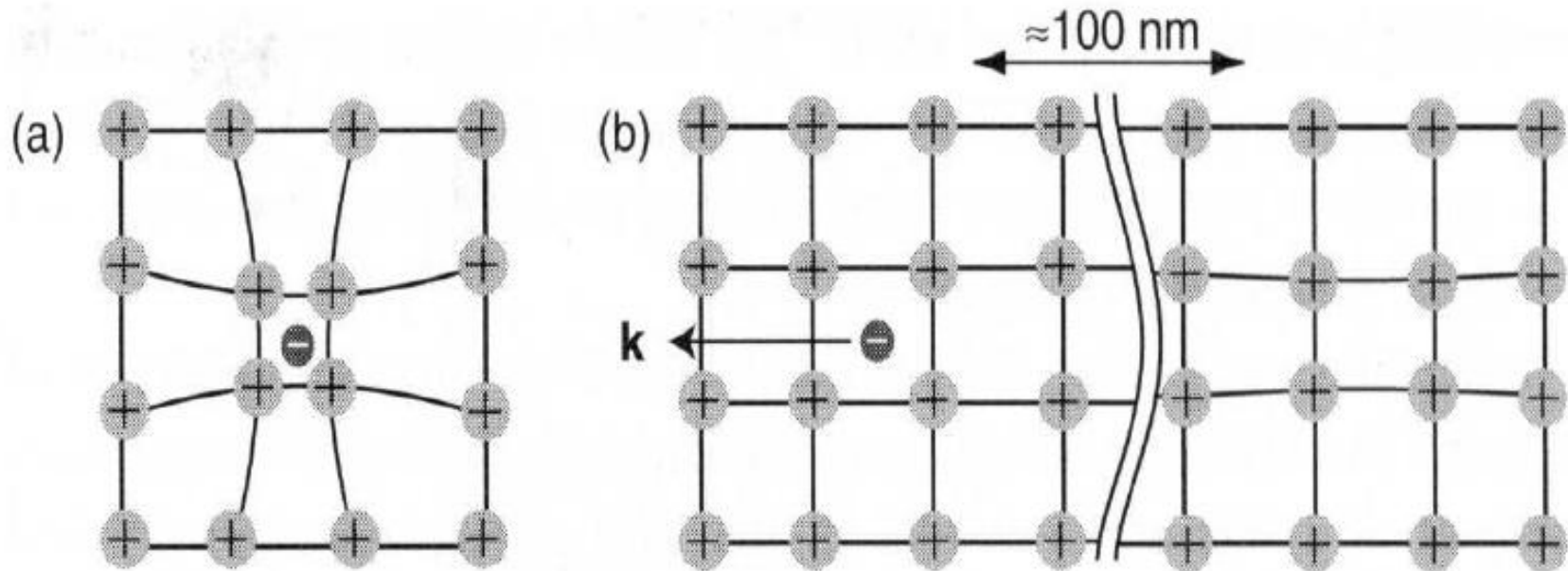


Abb. 6.33: Isotopeneffekt für Zinn (Sb) mit Ergebnissen verschiedener Autoren [aus H. Ibach, H. Lüth *Festkörperphysik*, Springer, Berlin (1995); Abb.10.15].

Elektron-Wechselwirkung mit Gitter: Deformation



Bewirkt schwache attraktive Kraft zwischen zwei Elektronen:
→ Bildung eines Cooper-Paares mit ganzzahligem Spin.

Ausbildung einer Bandlücke im Supraleiter

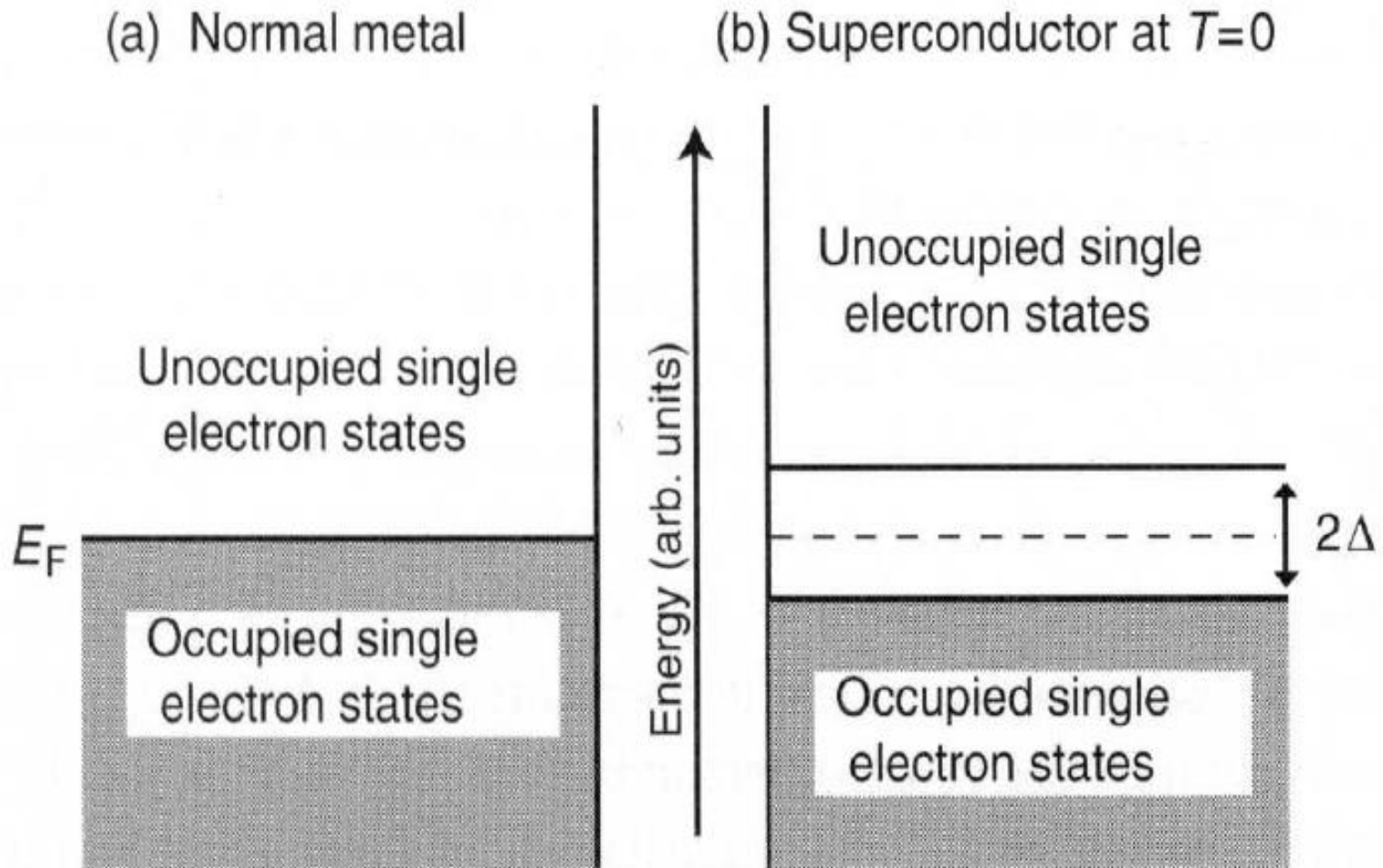


Fig-FK - 6.10

Quantisierung des magnetischen Flusses

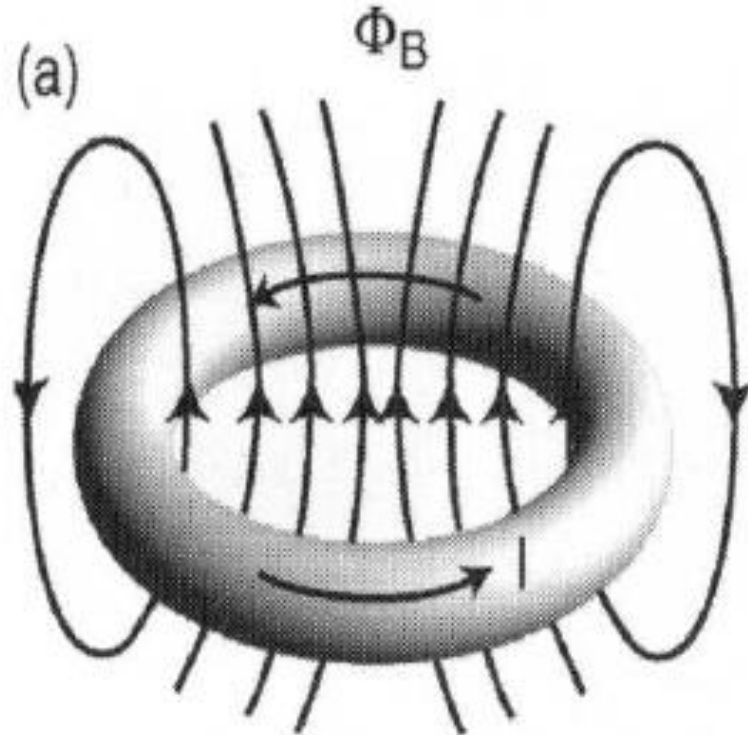


Fig-FK - 6.10