

AC III  
Übung 2

1. a)

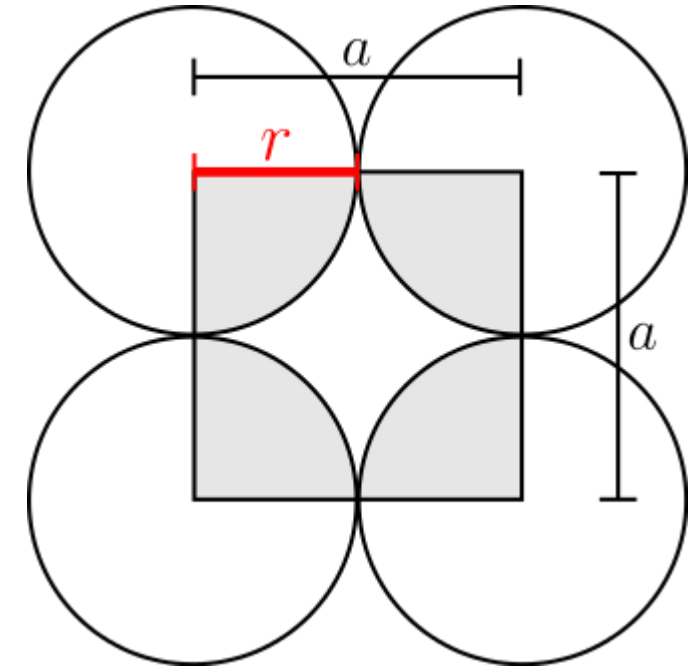
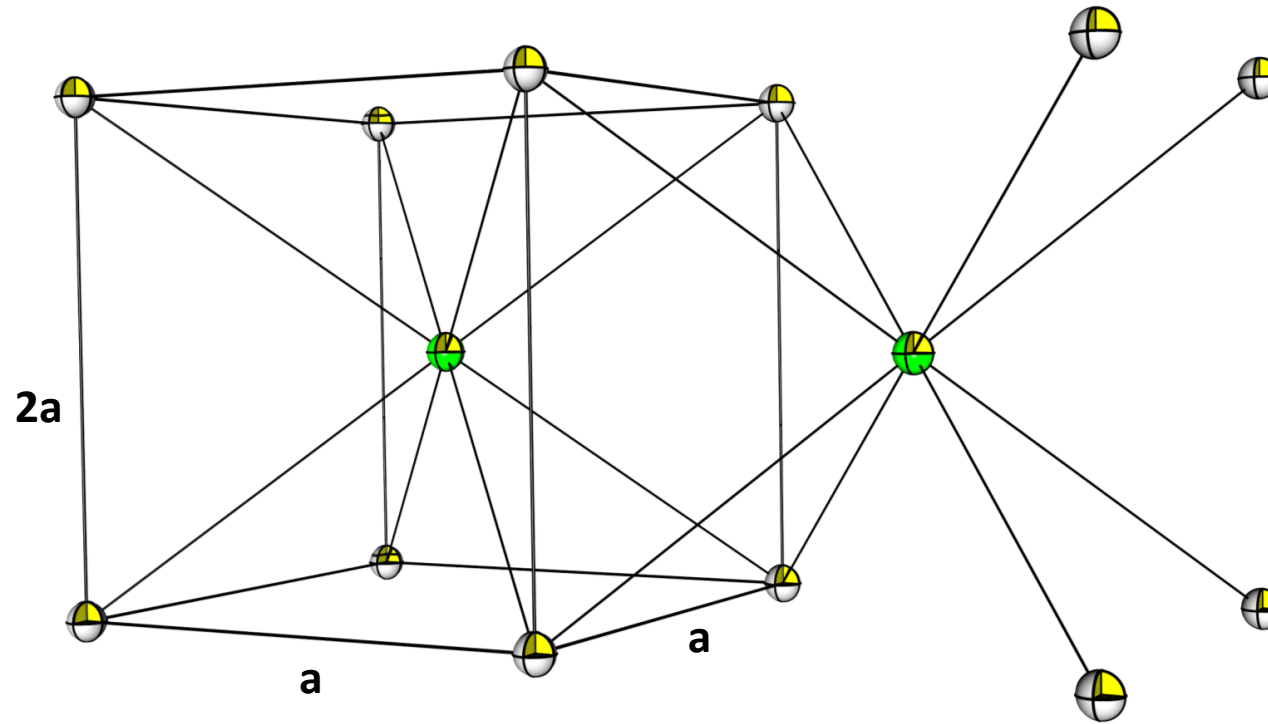
**Tabelle 3.1:** Die 32 Kristallklassen und ihre Zugehörigkeit zu den Kristallsystemen

Kristallsystem (Kürzel)	Kristallklassen	Metrik der Elementarzelle
triklin ( <i>a</i> )	1; $\bar{1}$	$a \neq b \neq c; \alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$
monoklin ( <i>m</i> )	2; <i>m</i> ; 2/ <i>m</i>	$a \neq b \neq c; \alpha = \gamma = 90^\circ, \beta \neq 90^\circ$ (oder $\alpha = \beta = 90^\circ, \gamma \neq 90^\circ$ )
orthorhombisch ( <i>o</i> )	2 2 2; <i>mm</i> 2; <i>mmm</i>	$a \neq b \neq c; \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
tetragonal ( <i>t</i> )	4; $\bar{4}$ ; 4/ <i>m</i> ; 4 2 2; 4 <i>mm</i> ; $\bar{4}$ 2 <i>m</i> ; 4/ <i>m</i> <i>mm</i>	$a = b \neq c; \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
trigonal ( <i>h</i> )	3; $\bar{3}$ ; 3 2; 3 <i>m</i> ; $\bar{3}$ <i>m</i>	$a = b \neq c; \alpha = \beta = 90^\circ, \gamma = 120^\circ$
hexagonal ( <i>h</i> )	6; $\bar{6}$ ; 6/ <i>m</i> ; 6 2 2; 6 <i>mm</i> ; $\bar{6}$ 2 <i>m</i> ; 6/ <i>m</i> <i>mm</i>	$a = b \neq c; \alpha = \beta = 90^\circ, \gamma = 120^\circ$
kubisch ( <i>c</i> )	2 3; $m\bar{3}$ ; 4 3 2; $\bar{4}$ 3 <i>m</i> ; $m\bar{3}$ <i>m</i>	$a = b = c; \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

Es liegt eine tetragonale Innenzentrierte Zelle vor

1. b)

Jede Kugel auf den Ecken ist zu einem achtel in den acht angrenzenden Zellen und eine Kugel in der Mitte



$$V = a \cdot b \cdot c = a \cdot a \cdot 2a = 2a^3$$

$$r = \frac{a}{2}$$

Immer den kürzesten Abstand (**r**) wählen zur Berechnung. Deswegen bei tetragonal innenzentriert nicht die Diagonale zur Bestimmung von **r** wählen.

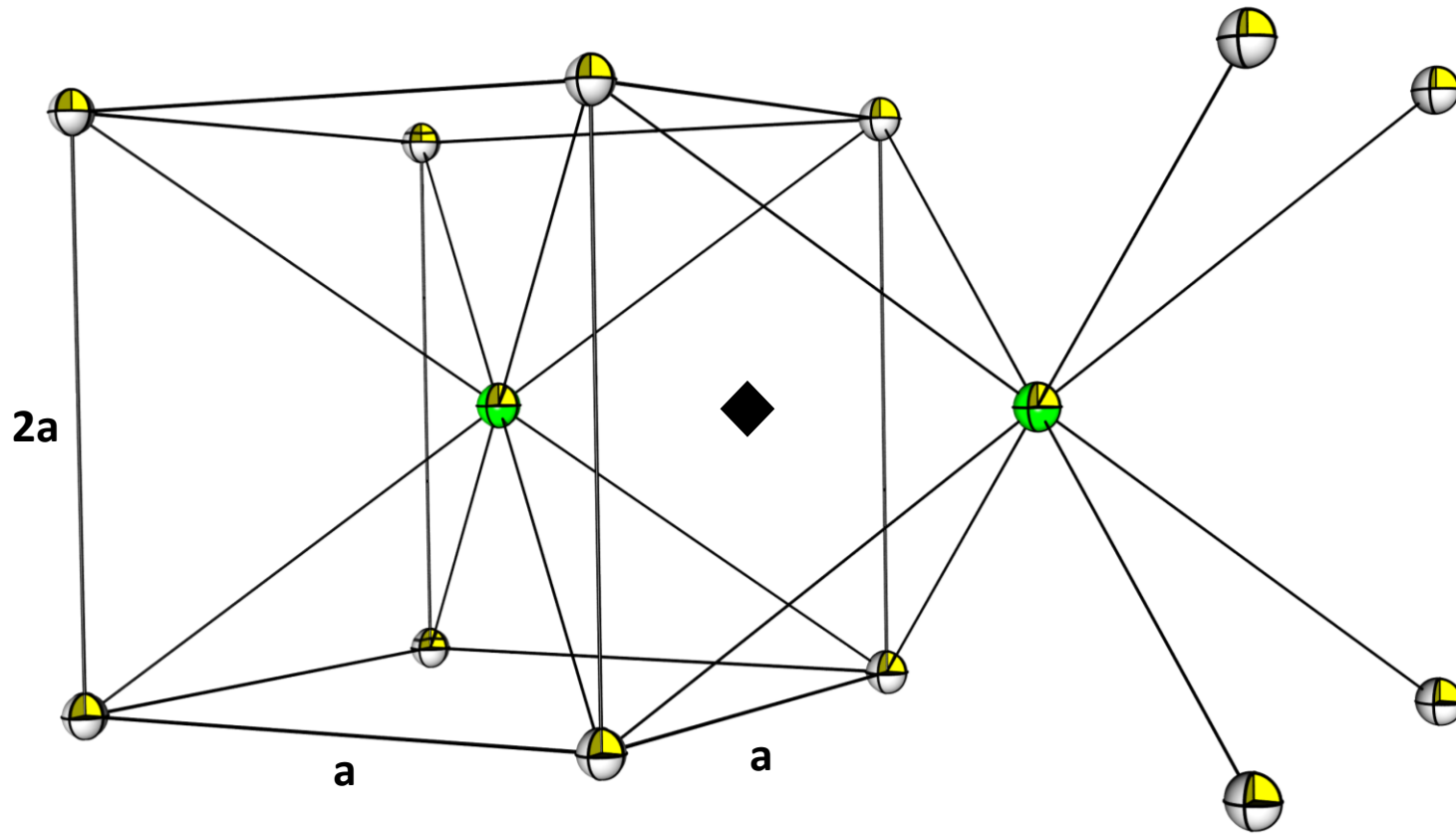
$$P = \frac{V_{Kugel}}{V_{Elementarzelle}} \cdot N$$

$$N = \frac{1}{8} \cdot 8 + 1 \cdot 1 = 2$$

$$P = \frac{\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3}{2 \cdot a^3} \cdot 2$$

$$P = \frac{\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot \left(\frac{a}{2}\right)^3}{2 \cdot a^3} \cdot 2 = \frac{\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot \frac{1}{8} \cdot a^3}{2 \cdot a^3} \cdot 2 = 52 \%$$

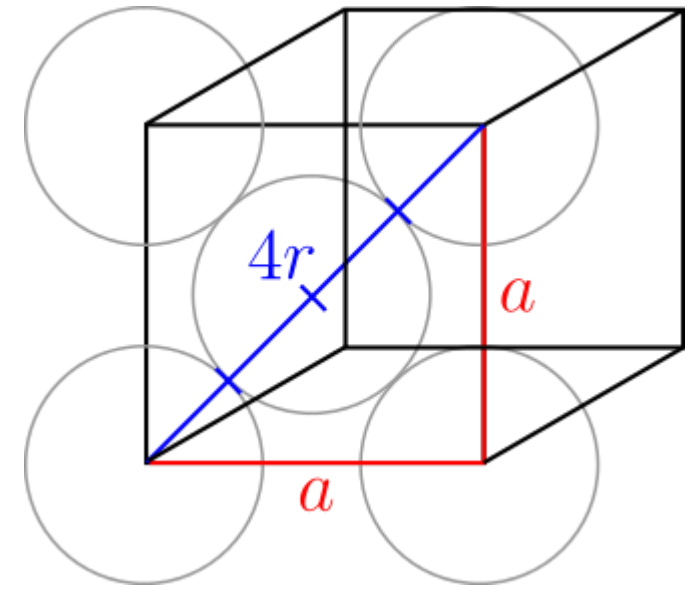
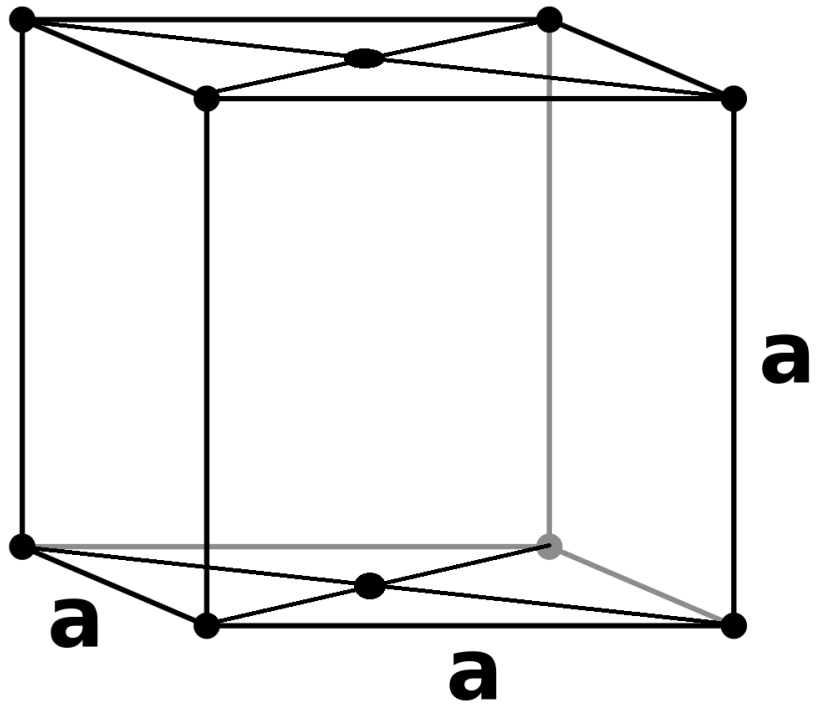
1. c, d)



$c = 2a$ , daher eher Schichtstruktur, kein „Kontakt“ zu Nachbarn. Sehr geringe Raumauffüllung (energetisch ungünstig), keine dichteste Packung.

Es gibt 6 Oktaederlücken (gezeigt nur eine als Raute), die in zwei Zellen liegt  
Es gibt keine Tetraederlücken im innenzentrierten Gitter

2.



$$P = \frac{V_{Kugel}}{V_{Elementarzelle}} \cdot N$$

$$N = \frac{1}{8} \cdot 8 + 2 \cdot \frac{1}{2} = 2$$

$$P = \frac{\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3}{a^3} \cdot 2$$

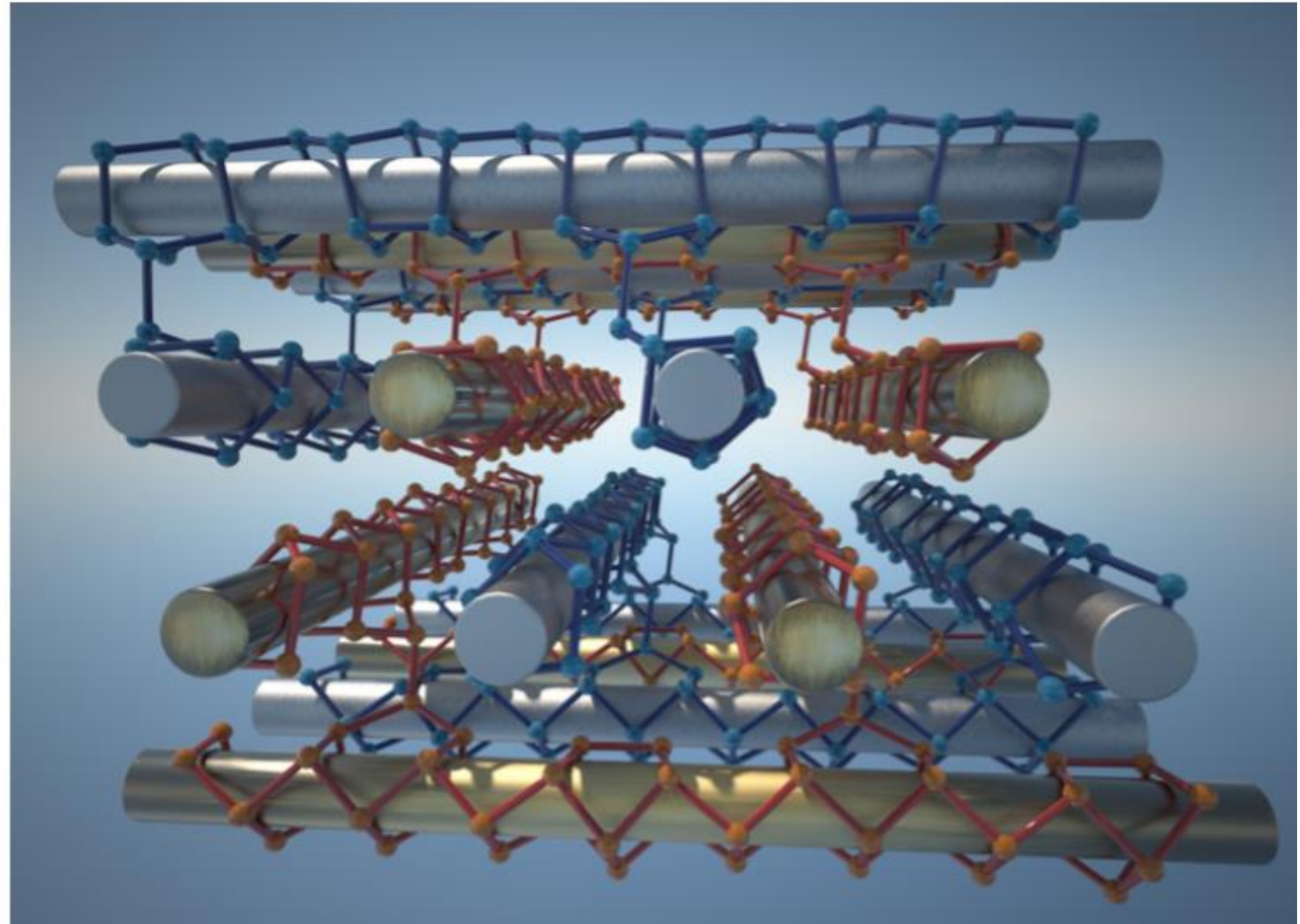
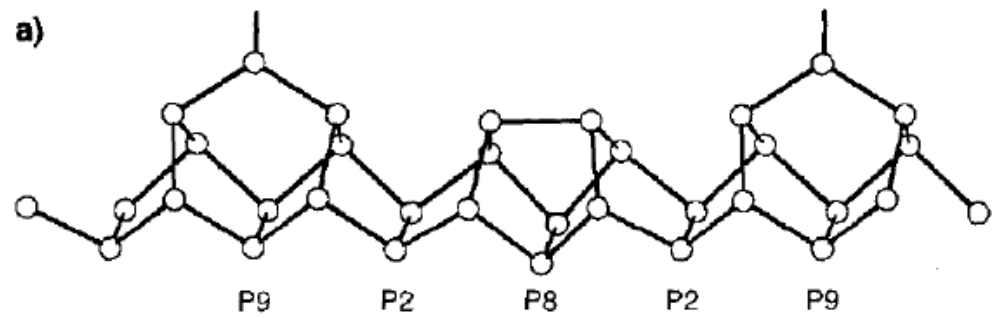
$$c^2 = a^2 + b^2 = a^2 + a^2 = 2a^2$$

$$c^2 = \sqrt{2} \cdot a = 4r$$

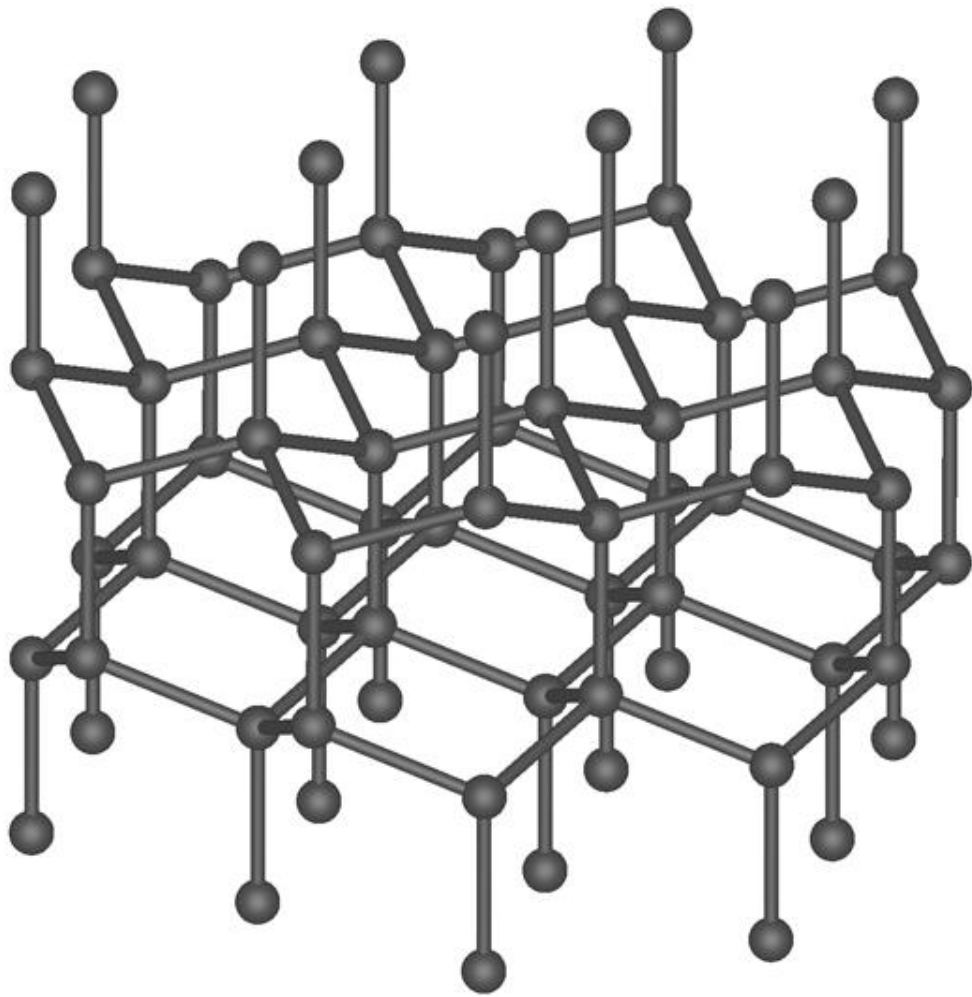
$$P = \frac{\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot \left(\frac{\sqrt{2} \cdot a}{4}\right)^3}{a^3} \cdot 2 = 37\%$$

$$r = \frac{\sqrt{2} \cdot a}{4}$$

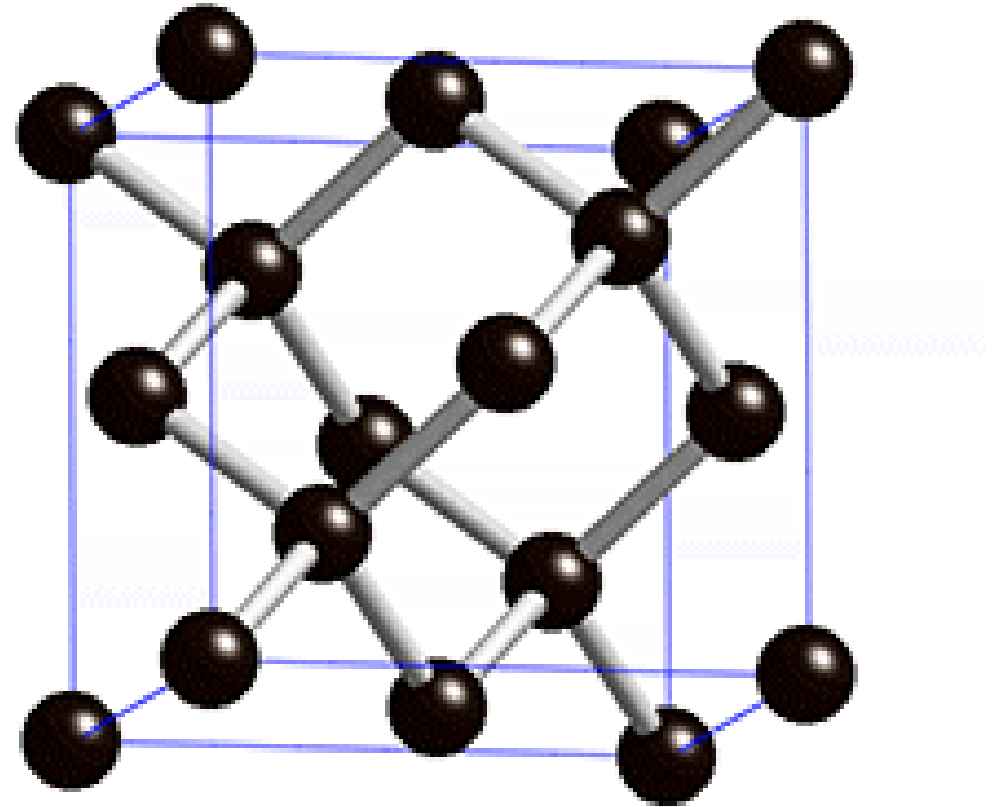
### 3. Hittorf'schem Phosphor



3. Kubischer Diamant und hexagonaler Diamant



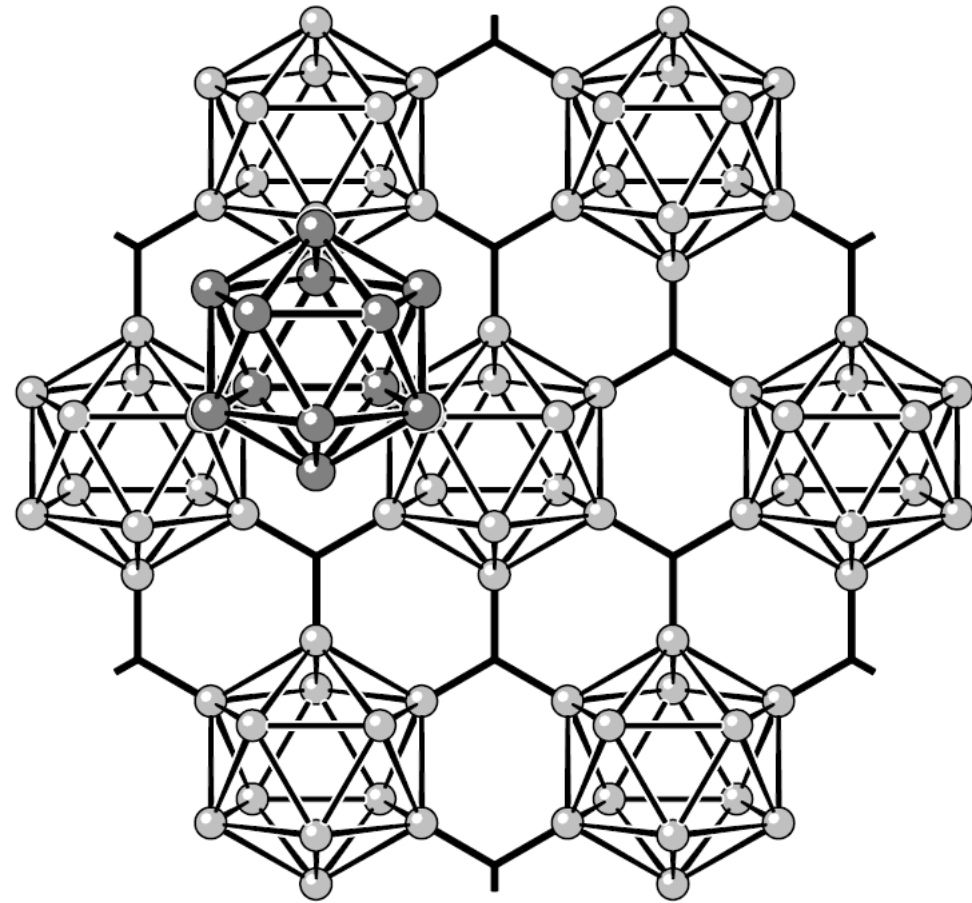
Schichtfolge ABC



Schichtfolge AB

3.

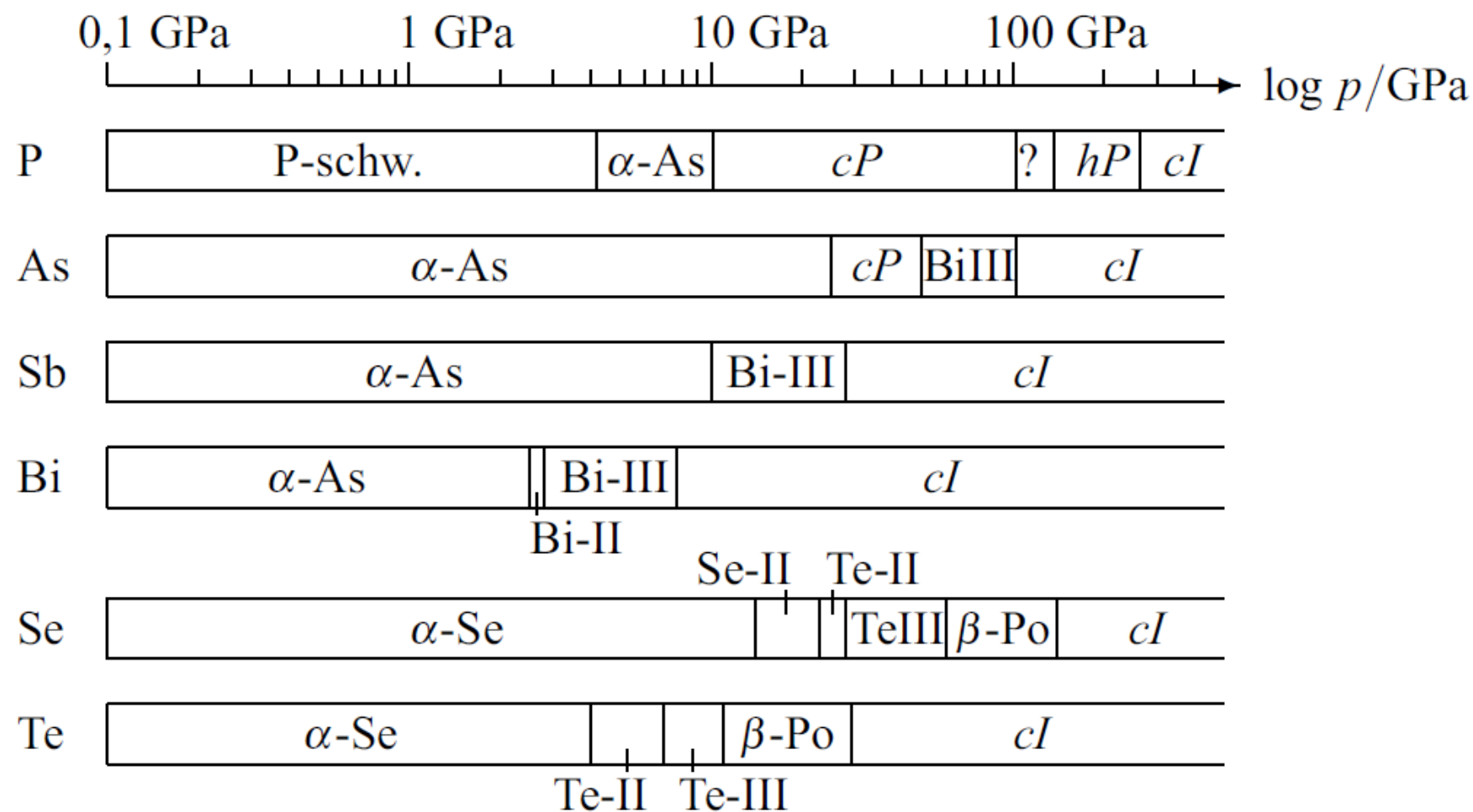
$B_{12}$ -Ikosaeder



**Abb. 11.16:** Die Struktur des rhomboedrischen  $\alpha$ - $B_{12}$ . Die Ikosaeder im gezeigten







**Abb. 11.9:** Stabilitätsbereiche der Strukturtypen von Elementen der 5. und 6. Hauptgruppe in Abhängigkeit des Druckes bei Zimmertemperatur.  $cP$  = kubisch-primitiv ( $\alpha$ -Po);  $hP$  = hexagonal-primitiv;  $cI$  = kubisch-innenzentrierte Kugelpackung