

ÜA 8 Struktur der Materie

5.2a. *11) Die Kristallstruktur von Germanium besteht aus zwei identischen gegeneinander verschobenen kubisch flächenzentrierten Gittern mit gleicher Gitterkonstante a (sog. Diamantstruktur). Germanium hat die Molmasse $72,63 \text{ g/mol}$ bei einer Dichte von $5,323 \text{ g/cm}^3$.

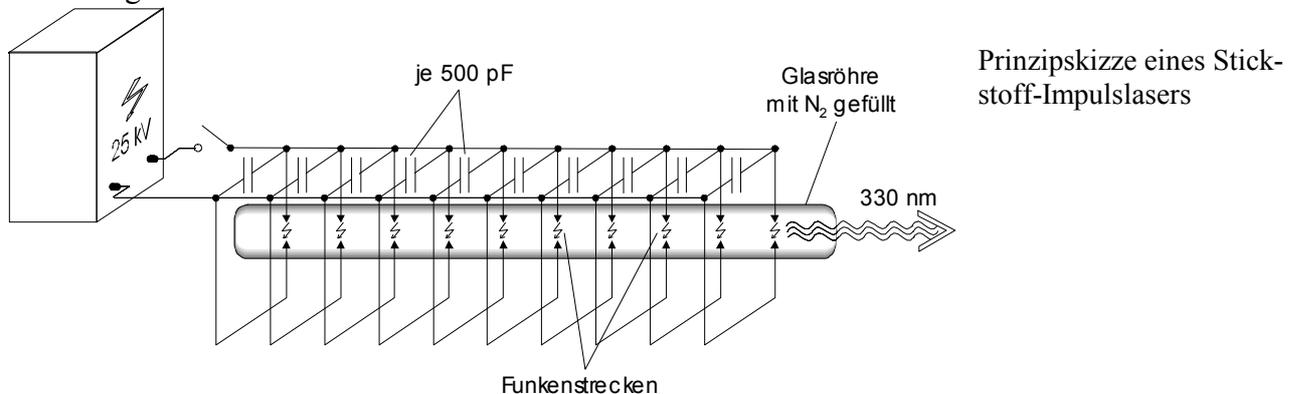
Bestimmen Sie aus den gegebenen physikalischen Größen die Gitterkonstante des Germaniumkristalls.

Hinweis: Gehen Sie vor wie bei der Aufgabe 5.1. der Vorlesungsscripte, achten Sie darauf, dass Sie für die Einheitszelle des Diamantgitters lediglich die doppelte Zahl von Atomen berücksichtigen müssen wie für ein kubisch flächenzentriertes Gitter.

Geg.: $u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

6.*99) Ein Stickstofflaser, wie schematisch auf Abb. 1 dargestellt, erzeugt kurze (5 ns) Lichtimpulse mit der Wellenlänge $\lambda = 330 \text{ nm}$. Die hierzu notwendige Energie wird durch die Entladung einer Kondensatorbatterie (40 Kondensatoren zu jeweils 500 pF) in eine mit Stickstoff gefüllte Glasröhre eingespeist. Das Netzteil liefert bei 25 kV Ladespannung einen annähernd konstanten Strom von 10 mA. Bei Erreichen einer Kondensatorspannung von 25 kV erfolgt spontan der Durchbruch der Funkenstrecken. Durch Elektronenstoß werden die Stickstoffmoleküle angeregt, das Laserlicht breitet sich in Längsrichtung der Glasröhre aus. Ein Strahlungsmeßgerät zeigt die Lichtenergie von 10 mWs je Impuls an.

- Wie viele Laserimpulse pro Sekunde sind bei voller Leistung des Netzteiles möglich?
- Wie viele Photonen werden je Lichtimpuls erzeugt?
- Wie hoch ist der Wirkungsgrad dieses Lasers (Verhältnis der Licht- zur elektrischen Energie)?
- Welches für das Funktionieren eines jeden Lasers unbedingt notwendige Detail fehlt in der Abbildung?



8. Im Vorlesungsversuch zum Äußeren Lichtelektrischen Effekt wurden die gemessenen Werte der Bremspannung bei Licht unterschiedlicher Wellenlänge in ein Diagramm eingetragen.

Welcher Wert für das Wirkungsquantum h und die Austrittsarbeit ergeben sich daraus? Bei Unterschreiten welcher Wellenlänge (sog. Grenzwellenlänge) tritt der Äußere Lichtelektrische Effekt auf?

Hinweis: Werten Sie die Ausgleichsgerade aus.

Geg.: $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As}$

