

## Arbeitsblatt III/2: Version für die Lehrkraft

### Verbindungen des Wasserstoffs mit den Elementen der V. Gruppe des Periodensystems.

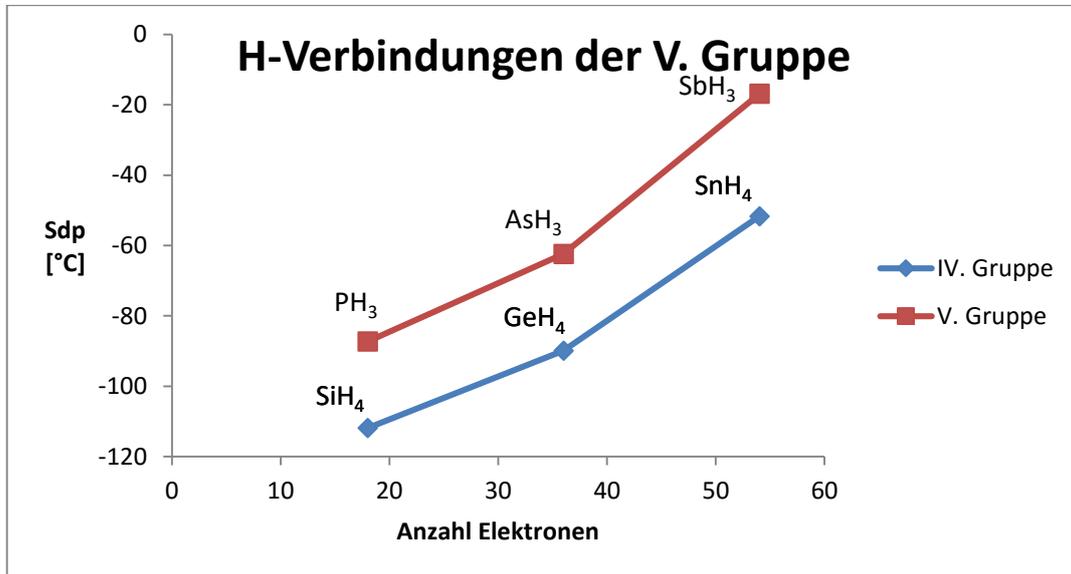
**Auftrag 1:** Betrachten Sie zuerst die folgende Tabelle mit den Strukturmerkmalen und Eigenschaften der Wasserstoffverbindungen der Elemente der IV. und V. Gruppen des Periodensystems. Beachten Sie bitte vor allem die Kolonne mit den Dipolmomenten der entsprechenden Moleküle.

Name	Formel	Anzahl Elektronen	Dipolmoment [D]	Sdp [°C]
Silan	SiH <sub>4</sub>	18	0	<b>- 111,9</b>
German	GeH <sub>4</sub>	36	0	- 89,9
Stannan	SnH <sub>4</sub>	54	0	- 51,7
Phosphin	PH <sub>3</sub>	18	0,58	<b>- 87,3</b>
Arsin	AsH <sub>3</sub>	36	0,20	- 62,4
Stibin	SbH <sub>3</sub>	54	0,12	- 16,9

**Auftrag 2:** Vergleichen Sie nun die Siedepunkte des Silans SiH<sub>4</sub> und des Phosphins PH<sub>3</sub> und erklären Sie die Tatsache, dass Phosphin einen wesentlich höheren Siedepunkt als Silan aufweist.

Die Stärke der induzierten kurzzeitigen Dipole sollte bei beiden Molekülen etwa gleich stark sein, da sie beide die gleiche Anzahl Elektronen aufweisen. Das Silanmolekül ist als Ganzes unpolar (Dipolmoment = 0 D) und kann somit **nur** induzierte kurzzeitige Dipole ausbilden. Das Phosphinmolekül ist hingegen als Ganzes polar (Dipolmoment = 0,58 D), sodass die gegenseitige Anziehung der Phosphinmoleküle stärker ist als diejenige der Silanmoleküle.

**Auftrag 3:** Betrachten Sie die unten aufgeführte Auftragung der Siedepunkte und erklären Sie nun, warum der Siedepunkt von  $\text{AsH}_3$  höher ist als derjenige von  $\text{PH}_3$ , und analog, warum der Siedepunkt von  $\text{SbH}_3$  höher ist als derjenige von  $\text{AsH}_3$ .



Das  $\text{AsH}_3$ -Molekül weist ein geringeres Dipolmoment auf (0,20 D) als das  $\text{PH}_3$ -Molekül (0,58 D), sodass die Anziehungskräfte aufgrund der permanenten Dipole stärker beim  $\text{PH}_3$ -Molekül sind. Das  $\text{AsH}_3$ -Molekül weist jedoch eine grössere Anzahl Elektronen auf und bildet somit stärkere kurzzeitige Dipole aus. Offensichtlich fällt dieser Faktor stärker ins Gewicht als die Polarität des Moleküls. Analoges gilt dann für den Vergleich der Siedepunkte von  $\text{AsH}_3$  und  $\text{SbH}_3$ .

**Ende der Probeansicht**