

Ich verstehe nicht was "Van-der-Waals-Kräfte" sind, und wie diese im Zusammenhang mit Molekülgitter stehn.

Mit den Van der Waals-Kräften ist es so:

Das sind Kräfte zwischen ungeladenen oder (fast) unpolaren Teilchen. Teilchen also, in denen die Elektronen ziemlich gleichmässig verteilt sind und es keine positive oder negative Ladung gibt. "Ziemlich gleichmässig" - und das ist der Punkt: Das heisst nämlich, dass die Elektronen im zeitlichen Durchschnitt gleichmässig verteilt sind - aber nicht zu jedem beliebigen Zeitpunkt! Jetzt nehmen wir mal an, zum Zeitpunkt A ist an einem Ende eines solchen eigentlich ungeladenen und unpolaren Moleküls ein kleiner Elektronenüberschuss, am anderen Ende ein entsprechender Elektronenmangel (eine winzige Zeit später sieht das wieder ganz anders aus - so ist das gemeint mit dem "unpolar im zeitlichen Durchschnitt"). Also zum Zeitpunkt A: Jetzt nähert sich genau zu diesem Zeitpunkt ein anderes Molekül - und das sieht zufällig genau so aus, ein kleiner Elektronenüberschuss am einen Ende, ein Elektronenmangel am andern. Die beiden Moleküle ziehen sich nun tatsächlich an - die Stelle mit dem Elektronenmangel am ersten Molekül und die Stelle mit dem Elektronenüberschuss am zweiten Molekül! Und eine ganz kurze Zeit später sieht alles wieder ganz anders aus - jetzt hat wieder ein anderes Molekül für ganz kurze Zeit eine ungleiche Elektronenverteilung und es ziehen sich - wieder für ganz kurze Zeit - zwei andere Moleküle an usw. Ausserdem passiert es, dass sich dann, wenn zwei Moleküle sich einander nähern, die Elektronen gegenseitig etwas verschieben, so dass dann durch diese Verschiebung kurzzeitig wieder eine Anziehung entsteht. Man spricht bei diesen ungleichen Elektronenverteilungen übrigens von "Dipolen", und wenn diese Dipole durch die Annäherung eines anderen Moleküls (d. h. einer anderen Elektronenhülle oder eines anderen Atomkerns) passiert, von "induzierten Dipolen", und wenn diese Dipole immer nur kurz bestehen, von "temporären Dipolen". Das bei der ganzen Geschichte keine starke Anziehung herauskommt, sondern nur eine sehr schwache, liegt wohl auf der Hand. Wenn die Dipole immer nur so kurz am Leben sind ...

Diese schwache Anziehung, die auf den Dipolen (temporären) beruht, nennt man Van der Waals-Kraft. Wenn man jetzt immer kälter macht, sorgt diese Van der Waals-Kraft dafür, dass die Substanz (z. B. Kohlenwasserstoffe wie CH₄ oder unpolare Moleküle wie H₂, O₂ usw.) flüssig und schliesslich fest wird. Da aber die Van der Waals Kräfte wie gesagt sehr schwach sind, ist der Schmelzpunkt u. der Siedepunkt sehr niedrig, d. h. man braucht nur sehr wenig Wärme, um die Moleküle wieder auseinanderzureissen. In der Kristallstruktur sind also die Kräfte zwischen den Teilchen nur schwach, Van der Waals-Kräfte eben, und wenn man durch Temperaturerhöhung die Teilchen "schüttelt", dann lösen sie sich wieder voneinander.

Noch ein guter Link zu Van der Waals, Dipolkräften und H-Brücken:

<http://www.qibb.ch/bms/chemie/nebenvalenz.html>