

Eigenschaft und Bedeutung von Methanhydrat?

Methanhydrat (*Methanklathrat* – von lat. clatratus = Käfig –, auch *Methaneis*, *brennbares Eis* oder *Gaskondensat* genannt) besteht aus Methan, das in erstarrtem Wasser eingelagert ist, wobei die Wassermoleküle das Methan vollständig umschließen. Methanhydrat wird daher als Einlagerungsverbindung (Clathrat) bezeichnet.

Auf ein Molekül Methan kommen 5,75 Moleküle Wasser, die Formelschreibweise lautet daher $\text{CH}_4 \cdot 5,75 \text{H}_2\text{O}$. Die Dichte liegt bei $0,9 \text{ g/cm}^3$. Das Methan liegt in einer hoch verdichteten Form vor, unter Normalbedingungen entspricht 1 m^3 Gashydrat dabei 164 m^3 Gas und $0,8 \text{ m}^3$ Wasser. Bei Raumtemperatur ist das Gashydrat instabil und es entweicht Methan, das sich entzünden kann.

Methanhydrat bildet sich aus Wasser und Methangas bei einem Druck ab circa 20 bar; dieser Druck wird ab etwa 190 Meter Wassertiefe erreicht (19 bar Wasserdruck plus 1 bar Luftdruck) und bei Temperaturen von 2 bis $4 \text{ }^\circ\text{C}$. Gashydrate kristallisieren im kubischen Kristallsystem, wobei die Käfigform vom eingelagerten Gasmolekül bestimmt wird.

Methanhydrat ist thermodynamisch nur unter bestimmten Druck- und Temperaturbedingungen stabil und bildet sich daher in **großer Menge an den Kontinentalabhängigen, an denen der Druck hoch und die Temperatur niedrig genug ist**. Weitere Vorkommen finden sich in den Permafrostböden der Polargebiete. Die minimale Bildungstiefe liegt bei circa 300 m in der Arktis und bei circa 600 m in den Tropen. Das natürliche Vorkommen wird auf zwölf Billionen Tonnen Methanhydrat geschätzt, damit ist dort möglicherweise mehr als doppelt so viel Kohlenstoff gebunden wie in allen Erdöl-, Erdgas- und Kohlevorräten der Welt. Methanhydrat kommt gewöhnlich in Tiefen von 500 bis 1000 Metern vor.

Die Gewinnung von Methan aus seinem Hydrat im Meeresboden ist noch nicht ökonomisch, und die großen Mengen gebundenen Methans lassen allenfalls auf einen Energieträger der Zukunft hoffen. Weil sich Methanhydrat in den höheren Wasserschichten bei geringerem Druck und höherer Temperatur zersetzt und dadurch große Mengen gasförmigen Methans entweichen, ist der Abbau der Methanhydratfelder schwierig. Die erste und einzige industriell-kommerzielle Anlage auf der Erde, in der Methanhydrat abgebaut wird, befindet sich im sibirischen Krasnojarsk. In Japan, dem norwegischen Spitzbergen und weiteren Ländern wird bereits intensiv geforscht.

Überraschenderweise findet man in den tiefsten Meeresregionen der Erde, den Gebieten mit den höchsten Drücken kein Methanhydrat, weil hier kaum Methan zur Verfügung steht. Der Grund: Im Ozean wird Methan von Mikroben im Meeresboden erzeugt, die organisches Material zersetzen, das aus der lichtdurchfluteten Zone nahe der Wasseroberfläche herabsinkt. Es besteht unter anderem aus Überresten abgestorbener Algen und Tiere sowie deren Exkrementen. In den tiefsten Bereichen des Ozeans, unterhalb von etwa 2000 bis 3000 Metern, kommen am Meeresboden kaum noch organische Überreste an, denn der Großteil wird bereits auf seinem Weg durch die Wassersäule von anderen Organismen abgebaut.

Japanische Unternehmen schließen sich zusammen zur Forschung an Methanhydraten Eine Gruppe von 11 japanischen Unternehmen hat sich zu einem Joint Venture zusammengeschlossen, um Tests mit Methanhydraten vor der Küste durchzuführen – eine unkonventionelle Ressource, die als ein **potentieller Weg für den größten Flüssiggas-Importeur der Welt** betrachtet wird.

- Literatur:
- 1.) <http://de.wikipedia.org/wiki/Methanhydrat>
 - 2.) <http://worldoceanreview.com/wor-1/meer-und-chemie/methanhydrat>
 - 3.) Seminararbeit Claus Strasburger 9.10.2010 Methanhydrat – Eine Lösung der weltweiten Energieprobleme? <http://cfs.q1cc.net/sites/default/files/Methanhydrat>
 - 4.) <http://www.eike-klima-energie.eu/news-cache/japanische-unternehmen-schliessen-sich-zusammen-zur-forschung-an-methanhydraten/>
 - 5.) <http://green.wiwo.de/energie-japaner-fordern-erstmal-eis-gas-im-meer/>