

Nordrhein/Ruhrgebiet - News

40 Jahre Informationen im „UKW - Wetter“ 40 Jahre im Rundspruch der Distrikte Nordrhein/Ruhrgebiet

Sonntag, 11. Februar 2018 DL5EJ, Klaus Hoffmann

www.hoffydirect.de/ukw-funkwetter/

Guten Morgen aus Kempen. Hier ist DL5EJ. Willkommen beim „UKW-Wetter“!

Wasser - ein Wunder ohne Geheimnisse

Holen Sie sich ein Glas Wasser und trinken Sie während meines Vortrags hin und wieder daraus. Ich warte noch einen Moment, dann geht's los.

Es geht heute um die Frage: Ist Wasser von Magie umgeben? Ist Wasser magisch? Hat Wasser magische Eigenschaften? Sind Sie so weit? Gut, dann können wir ja anfangen.

Heute geht es um Wasser. Wasser ist das Element schlechthin, eines der vier Urelemente. Thales hat es als erster zum Urelement gemacht. Er meinte, alles Leben käme aus dem Wasser.

Wasser ist ein ganz besonderer Stoff und hat Eigenschaften, die er eigentlich gar nicht haben dürfte. Dabei ist der Fall doch klar. Es verbinden sich beim Wasser zwei Atome Wasserstoff mit einem Atom Sauerstoff. Es verbinden sich zwei Gase, die im Temperaturbereich, in dem wir leben, zu einer Flüssigkeit werden. Verstehen Sie das? Das ist doch komisch.

Ich werde Ihnen heute mal etwas über das Wasser erzählen, da werden Sie sich wundern. Es gibt recht viele Eigenschaften des Wassers, die aus dem Rahmen fallen. Wie gesagt, es sind zwei Gase, die sich zu einer Flüssigkeit verbunden haben. Wasser hat eine Spannung, eine Oberflächenspannung. Da scheint sich etwas zwischen dem Rand und der Umgebung des Wassers abzuspielen, so dass Wasser eine Oberfläche hat. Das kommt daher, dass Wasser das Bestreben hat, Kugelform anzunehmen, also seine Oberfläche zu minimieren.

Wasser kann verdunsten. Dann geht die Temperatur runter. Damit regeln wir unsere Körpertemperatur. Die läge bei unserer Wärmeproduktion ohne den Verdunstungseffekt des Schweißes bei ca. 60 Grad. Sie beträgt aber 36 Grad. Und das liegt an der Verdunstungswärme von Wasser.

Wasser kann Wärme speichern. Unglaublich viel. Es hat eine sehr große Wärmekapazität. Ohne, dass es dabei wesentlich wärmer wird.

Wasser gefriert bei Null Grad zu Eis. Aber Eis schwimmt oben. Es hat ein größeres Volumen als das flüssige Wasser. Wie kommt das zustande? Wasser hat eine Dichteanomalie. Bei 4 Grad ist Wasser am dichtesten.

Wasser reguliert das Leben. Ohne Wasser gäbe es kein Leben. Ohne Wasser ist eigentlich alles nichts. Wasser regiert unser Wetter, ganz massiv. Wasser mit seiner hohen Wärmekapazität ist äußerst wichtig, weil es bestimmt, wie die Temperaturen auf unserem Planeten ausgeglichen werden. Wasser ist ein Treibhausgas.

Wasser ist in den Meeresströmungen drin. Denken Sie nur mal an den Golfstrom. Eine Meeresströmung, die vom Äquator über den Golf von Mexiko bis nach Nordeuropa verläuft. Er ist ganz wichtig für unser Wetter in Europa. Da werden 30 bis 100 Millionen Kubikmeter Wasser pro Sekunde nach Norden verfrachtet. Das Wasser wird kälter und sinkt dann über dem Polarmeer als kalte Rückströmung ab in entgegengesetzter Richtung und fließt zurück.

Weitere Eigenschaft: Wasser kann isolieren. Allerdings nur in gefrorenem Zustand. Eis isoliert. Vor allem die Schichten, die nicht gefroren sind. Wasser stabilisiert Verbindungen, kann Salz und Zucker auflösen. Woran liegt das?

Jetzt kommt die Physik.

Wie ist ein Wassermolekül aufgebaut? Zunächst einmal Sauerstoff, ein Riesenatom. Und zwei Wasserstoffatome hängen daran. Ein Winkel, ein ganz wichtiger Winkel: **105 Grad**. Das Molekül ist also nicht gerade. Die Wasserstoffatome hängen in diesem Winkel am Sauerstoffmolekül dran. Das ist ganz wichtig. Der Sauerstoff zieht die beiden Elektronen des Wasserstoffs zu sich, ist also „elektronegativer“.

Atome sind nämlich immer bestrebt, ihre Elektronenschalen aufzufüllen. Das Wassermolekül verschafft sich damit einen günstigeren Zustand. Im Wassermolekül ist der Sauerstoff etwas negativer. Und die beiden Wasserstoffatome sind etwas positiver.

Soweit ein Wassermolekül. Es ist dipolartig aufgebaut. Was macht ein zweites Wassermolekül in der Nähe? Es verbindet sich mit dem Wassermolekül. Es entsteht eine **Wasserstoffbrücken-Bindung**. Nur, weil es diese Bindung gibt, ist Wasser flüssig.

Im Wasser bilden sich verschiedene Aggregate von Wassermolekülen. Es gibt Zweier-, Vierer- und Achteraggregate. Die Wasseraggregate werden umso größer, je geringer die Temperatur ist. Klar. Bei höheren Temperaturen haben die Moleküle so viel Bewegungsenergie, dass eine höhere Bindung der Aggregate viel schwieriger wird. Wasser hat bei 4 Grad seine höchste Dichte. Das Volumen erreicht dann seine geringste Größe. Kühlt man es weiter ab, bilden sich immer mehr Vierer- und Achteraggregate. Bei Null Grad entstehen schlagartig die Achteraggregate. Die sind natürlich viel größer als die Vierer-Aggregate. Bei Null Grad hat man auf einmal diese riesengroßen Wasserverbindungen von 8 und mehr Molekülen. Deswegen ist das Volumen größer. Das Volumen von Eis ist deshalb größer, weil sich bei Null Grad diese großen Wasseraggregate bilden. Das Eis besteht dann nur noch aus Achter- und mehr Aggregaten. Weil das Volumen größer ist, ist die Dichte kleiner. Deshalb schwimmt Eis oben.

Warum verdunstet Wasser? Und dabei geht die Temperatur runter. Wassermoleküle können sich nur aus der Verbindung lösen, wenn sie genug Energie haben. Das heißt, aus dem Wasser verschwinden die Moleküle mit der höchsten Bewegungsenergie. Es gehen damit Temperaturen sehr schnell verloren. Deshalb kühlt sich Wasser beim Verdunsten ab. Das ist eine der vielen Lebensgrundlagen des Menschen.

Dass Eis oben schwimmt, ist der Grund dafür, dass Seen nicht von unten nach oben zufrieren. Unterhalb des Eises bewegt sich das Wasser hin und her. Unter einer bestimmten Tiefe unter dem Eis hat das gesamte Wasser eine Temperatur von 4 Grad. Die größte Dichte ist also abgesunken und es wird nicht kühler. Weil es diese Aggregate gibt.

Die Eigenschaften des Wassers kann man nur dadurch erklären, wenn man versteht, wie diese Bindungen der einzelnen Wassermoleküle zustande kommen. Die Form des Moleküls, verur-

sacht dadurch, dass sich die beiden Wasserstoffmoleküle abstoßen, was jedoch nicht dazu führt, dass sich ein Wassermolekül in Form einer Hantel bildet (also gerade). Diese besondere Form des Wassermoleküls ist dafür verantwortlich, dass es die erwähnten Bindungen gibt. Dass sich z.B. Wasser zwischen die Verbindungen von Salzen klemmen und diese auflösen kann. So können sich Salze und Zucker im Wasser auflösen. Alles nur wegen dieser wunderbaren Dipolverbindungen. Wasser hat somit keine magischen Eigenschaften, jedoch Eigenschaften, ohne welche es auf dieser Erde kein Leben gäbe. Wunderbare Eigenschaften.

Trinken Sie vielleicht jetzt ihr Glas Wasser mit etwas mehr Ehrfurcht?

Ich denke an Goethe, der einmal gesagt hat: „Wunder sind nicht immer Geheimnisse“.

Klaus, DL5EJ