

Vanadium – Metall der Zukunft

Vanadium trägt die Ordnungszahl 23 und das Elementsymbol V. Damit gehört es zu den Übergangsmetallen der fünften Hauptgruppe im Periodensystem der Elemente. Aber was macht dieses Metall so besonders? Muss man Vanadium kennen?

So geht es wohl vielen, die diesen Beitrag lesen, weil Vanadium ein eher unbekanntes Element ist und nicht oft namentlich genannt wird, obwohl es im Alltag unserer heutigen Zeit stets zum Einsatz kommt. Es ist sogar möglich, dass wir gerade darauf stehen!

Fundorte

Zu finden ist das in Reinform eher weiche Metall auf mehreren Kontinenten. Das größte Vorkommen befindet sich in Südafrika und besteht aus mehreren kleinen Bereichen, die jedoch alle dicht beieinander liegen. Es trägt den Namen *Bushveld Igneous Complex*.

Doch auch in Kanada – nur wenige hundert Kilometer nördlich Montreals – befindet sich eines der weltgrößten Vorkommen an Vanadium. Mit ihren Größen spielen sie eine wichtige Rolle im Weltmarkt.

Noch interessanter wird es allerdings, wenn man sich kleine Fundorte ansieht, die noch gar nicht ganz verstanden wurden und sich frei in der Natur an vielen Orten auffinden lassen. Dazu gibt es im Thema **Zukunft** mehr.

Verwendung

Wie schon angesprochen, findet sich Vanadium an vielen Stellen wieder. Der häufigste und wohl gewöhnlichste Zweck ist zur Steigerung der Zähigkeit von Stahl. Um unsere Häuser, Wohnungen oder Werkzeuge stabiler und resistenter gegenüber beispielsweise Korrosion zu machen, werden Eisenlegierungen mit weiteren Metallen versetzt, vermehrt auch mit Vanadium.

Selbst wenn die Prozentzahlen des Vanadiums mit etwa 0,1% recht klein erscheinen, gewinnen sie immer mehr an Popularität in der Industrie. Die Verbreitung reicht von Stahlgerüsten für Gebäude oder Brücken bis hin zu medizinischen Werkzeugen oder modernen Waffen bei der Bundeswehr. Selbst in Flugzeugturbinen ist es zu finden. Die Nachfrage stieg über viele Jahre hinweg an und scheint es auch in Zukunft weiterhin zu tun.

Zukunft

Nicht nur weil moderne Gebilde immer mehr von ihren Materialien abverlangen und stabiler, langlebiger oder zäher sein sollen, steigt die Nachfrage nach Vanadium. Es geht in unserer Welt auch um die grüne Zukunft, die angestrebt wird. Genau aus diesem Grund sind viele Länder verrückt nach dem *Metall der Zukunft*, wie es manche nennen.

Wir alle kennen unsere geliebten Smartphones. Wir spielen, telefonieren oder rechnen mit ihnen. Sie sind aus unserem Alltag nicht wegzudenken und das alles Dank ihrer Akkus. Nur leider verlieren diese Akkus nach einigen Zyklen des Auf- und Entladens ihre Funktionstüchtigkeit. Die Lithiumbatterien durchlaufen immer wieder kleine Veränderungen während der Benutzung und funktionieren daher schon nach relativ kurzer Zeit gar nicht mehr und müssen erneuert werden.

Ganz anders läuft das bei den Vanadium-Redox-Flow-Batterien. Diese beinhalten – wie der Name schon vermuten lässt – Vanadiumverbindungen und verunreinigen sich nicht mit anderen Stoffen, wie es bei anderen Akkus der Fall ist. Dies garantiert für Langlebigkeit und keinen Verlust an Funktionalität. In anderen Worten: Wenn man diese Batterien optimiert, woran viele Wissenschaftler arbeiten, könnte man regenerative Energien ohne große Verluste auf lange Zeit speichern. Theoretisch ist eine ewige Speicherung auch ebenso möglich wie eine vollkommene Entladung, was für alle anderen Batterien riesige Probleme darstellt.

Es gibt auch schon Exemplare solcher Batterien, allerdings befinden sich diese noch in Testbereichen und dienen nicht dem Zweck der Allgemeinheit. Dies wird angestrebt.

Denkbare Einsatzbereiche sind in Mehrfamilienhäusern oder allgemein in Stromnetzwerken zur Speicherung von nicht benutzter Energie, um diese in gleicher Menge bei Stoßzeiten bereitzustellen. Dabei würden keine Emissionen entstehen, weil die Vanadium-Batterien im Gegensatz zu herkömmlichen Netzteilen keine Abgase oder dergleichen produzieren.

Selbst in der Natur findet sich Vanadium wieder. Warum? Das ist noch ungeklärt. Vielleicht könnte also zukünftig einer von uns diese Entdeckung machen.

Hierbei geht es um Fliegenpilze. Diese sollten in Deutschland wohl relativ bekannt sein. Unbekannt ist dagegen der Vanadiumgehalt in ihnen. Es wird diskutiert, ob diese Verbindungen als Schutz vor Fressfeinden dienen. Dabei könnten sie als Gift gegenüber Schnecken oder ähnlichem wirken.

Auf der anderen Seite wäre aber auch ein chemischer Grund die Erklärung. Manche Wissenschaftler erklären sich das Vanadium im Fliegenpilz mit der Fähigkeit zur Reaktion mit Wasserstoffperoxid, welches grundsätzlich gefährlich für das Lebewesen wäre. Es kann bei manchen Stoffwechselreaktionen innerhalb des Organismus geformt werden. Das Vanadium reagiert dann mit dem Wasserstoffperoxid und macht es so unschädlich.

Ob eines der beiden nun wirklich die Lösung darstellt, ist noch unklar.

Wenn diese Frage jedoch geklärt werden würde, könnte man diese Informationen vielleicht für Pflanzenschutzmittel verwenden und somit den Ertrag von Erntepflanzen erhöhen. Oder der Hobbygärtner kann sich an einem schöneren Garten erfreuen.

Falls die zweite Theorie bestätigt werden würde, könnte man dies überall dort verwenden, wo Wasserstoffperoxid ein Problem darstellt oder als Stabilisator einer derartigen Lösung. Auch hier sind die Einsatzbereiche breit gefächert, weil durch neue Entdeckungen auch neue Experimente und Anwendungen gefunden werden.

Zusammenfassung

Vanadium ist ein Metall mit immensem Potential. Es könnte sich in naher Zukunft als DAS Metall der Zukunft durchsetzen und noch weiter in unseren Alltag einziehen. Auch sollte man seine Leistungsfähigkeit in Bezug auf unsere angestrebte Klimaneutralität erwähnen. Hier kann es glänzen und zu technischen Revolutionen führen, die Teile unseres Lebens grundlegend verändern. Bereicherungen im Alltag der Menschheit werden nicht ausbleiben. Nun heißt es wohl fleißig auf neue Nachrichten aus der Forschung zum Thema Vanadium-Redox-Flow-Batterien oder allgemeinem Vanadium warten. Darauf können wir alle gespannt sein.

von Christoffer Wolter, Chemie-LK Jg. 12

Quellen

Periodic Videos (2015): *Vanadium - Periodic Table of Videos*, unter:
<https://www.youtube.com/watch?v=MbCmaQzrZoc> (abgerufen am 25.05.2020)

VanadiumCorp Inc. (2015): *What is Vanadium? Learn in less than 5 minutes*, unter:
<https://www.youtube.com/watch?v=UT8vjThfWB4> (abgerufen am 25.05.2020)