Zeitschrift: Helvetica Physica Acta
Band: 1 (1928)
Heft: I

Artikel: Über das Funkenpotential in Wasserstoff
Autor: Meyer, Edgar
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-109159

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Über das Funkenpotential in Wasserstoff

von **Edgar Meyer.**

In einer früheren Arbeit[1]) konnte gezeigt werden, dass ganz minimale Spuren von Wasserdampf auf das Funkenpotential in Luft einen starken Einfluss haben. Es genügt schon, den zum P_2O_5-Trocknungsgefäss führenden Hahn abzuschliessen, um durch die von den Glaswänden abgegebene Feuchtigkeit das Funkenpotential messbar zu verändern. Die Abhängigkeit der Funkenpotentialänderung von der Wasserdampfkonzentration ist dabei eine verhältnismässig komplizierte: Geringer Feuchtigkeitsgehalt setzt das Funkenpotential herab, grösserer dagegen hinauf, so dass bei einem bestimmten Wasserdampf-Partialdruck das Funkenpotential einen minimalen Wert aufweist. Für Stickstoff ist ein analoges Verhalten von Frl. Stücklen[2]) nachgewiesen worden.

Es war nun von Interesse zu untersuchen, ob auch bei Wasserstoff ähnliche Verhältnisse vorliegen. Die verwendete Versuchsanordnung war ganz ähnlich, wie sie früher[3]) ausführlich beschrieben wurde. Die Funkenstrecke wurde aus 2 planen Magnesiumelektroden gebildet, die durch einen isolierenden Ring von der Dicke $l = 4{,}96$ mm distanziert waren; der Ring diente gleichzeitig dazu, den inhomogenen Teil des elektrischen Feldes abzuschirmen. Der Wasserstoff, der einer Bombe entnommen wurde, strömte ganz langsam durch ein Trockenrohr (P_2O_5) von 35 cm Länge in das Entladegefäss, welches die Funkenstrecke enthielt. Dieses Trockenrohr konnte durch einen Hahn a von dem Entladegefäss abgeschlossen werden. Ein zweites Trockenrohr (30 cm lang) war zwischen das Entladegefäss und das Mc-Leod-Manometer eingeschaltet und liess sich durch einen Hahn b von der Funkenstrecke abtrennen. Entladegefäss und Apparatur, bis zu den Hähnen a und b, waren nach der Angabe von Frl. Stücklen[4]) mit destilliertem Wasser ausgekocht, um die Glaswände möglichst wenig hygroskopisch zu machen.

---

[1]) Edgar Meyer, Ann. d. Phys. **65**, 335, 1921.
[2]) H. Stücklen, Ann. d. Phys. **69**, 625, 1922.
[3]) Edgar Meyer, Ann. d. Phys. **58**, 297, 1919.
[4]) H. Stücklen, Ann. d. Phys. **65**, 369, 1921.

Nachdem die Apparatur gut ausgetrocknet war, wurde sie mit einem passenden H_2-Druck gefüllt, und das Funkenpotential gemessen. Um den Wasserstoff dann feucht zu machen, bediente man sich des folgenden Verfahrens. Ein kleines, an einem Ende zugeschmolzenes Glaskapillarröhrchen wurde mit destilliertem, ausgekochtem Wasser gefüllt und am andern Ende mit ein wenig weissem Siegellack verschlossen. Das Röhrchen befand sich in einem seitlichen Ansatz des Entladegefässes. Wurde dann dieser Ansatz aussen mit einem Gemisch von fester Kohlensäure und Äther auf etwa -80^0 C abgekühlt, so gefror das Wasser, das Glasröhrchen zersprang, und nach Wegnahme der Kältemischung konnte das Wasser verdampfen. Die verschiedenen Partialdrucke des Wasserdampfes stellte man dadurch her, dass für kürzere oder längere Zeit der Hahn *b* geöffnet wurde. Einerseits absorbierte dann das P_2O_5 etwas von dem Wasserdampf, andererseits trat auch Druckausgleich mit dem Mc-Leod-Manometer ein, so dass der Gesamtdruck an diesem gemessen werden konnte. Die Wassermenge war anfänglich so abgemessen, dass die Apparatur bei Zimmertemperatur bei weitem nicht mit Feuchtigkeit gesättigt war.

Temperatur 20^0 C; Mg-Elektroden, Funkenlänge 4,96 mm.

offene Hähne	geschlossene Hähne	p	pw	V	ΔV_1	V_H	ΔV_2	Bemerkungen
b dauernd	*a*	3,20	0,00	252	0	255	— 3	nun H_2O eingebracht
b 5 Sek.	*a*	(3,43)[1]	—	>528	>276	—		
b 2 Min.	*a*	4,32	1,12	516	+264	277	+239	
b 5 Min.	*a*	3,50	0,30	467	+215	259	+208	
b 20 Min.	*a*	3,42	0,22	371	+119	258	+113	
b 20 Min.	*a*	3,36	0,16	332	+ 80	257	+ 75	
b 20 Min.	*a*	3,34	0,14	314	+ 62	257	+ 57	1 Std. 20 Min. Pause
a; *b* 10 Min.	—	3,29	0,06	291	+ 39	256	+ 35	Druckausgleich m. d. übrigen Apparat.
a; *b* 12 Min.	—	3,28	0,05	279	+ 27	256	+ 23	
a; *b* 22 Min.	—	3,26	0,03	266	+ 14	256	+ 10	
a; *b* dauernd	—	3,24	0,01	261	+ 9	255	+ 6	gemessen nach 30 Min.
a; *b* dauernd	—	3,24	0,01	259	+ 7	255	+ 4	„ nach 30 Min.
a; *b* dauernd	—	3,24	0,01	258	+ 6	255	+ 3	„ nach 95 Min.
a; *b* dauernd	—	3,24	0,01	254	+ 2	255	— 1	„ nach 60 Min.
a; *b* dauernd	—	3,23	0,00	253	+ 1	255	— 2	„ nach 150 Min.
a; *b* dauernd	—	3,23	0,00	254	+ 2	255	— 1	gemessen nach 11 Std. 30 Min.

[1]) Die Zeit von 5 Sekunden, die Hahn *b* offen war, hat scheinbar nicht genügt, um den Druckausgleich mit dem Manometer herbeizuführen.

In der Tabelle ist ein typischer Versuch angegeben. Es bedeutet p den Gesamtdruck, p_w den Partialdruck des Wasserdampfes; es ist $p_w = p - p_0$, wo für p_0 im ersten Teil der Tabelle der Anfangsdruck $p_0 = 3{,}20$ mm Hg, im zweiten Teil (nachdem der Hahn a zu der übrigen Apparatur des schnelleren Austrocknens wegen geöffnet war) der Enddruck $p_0 = 3{,}23$ mm Hg gewählt ist. V bedeutet das Funkenpotential, ΔV_1 seine Änderung gegenüber dem Anfangswert $V_0 = 252$ Volt, $\Delta V_2 = V - V_H$ die Änderung gegenüber dem Potential V_H, das vorhanden wäre, wenn der gesamte Druck reinem Bombenwasserstoff entsprechen würde. Die Kurve für V_H als Funktion des Druckes war in gesonderten Versuchen bestimmt worden.

Aus der Tabelle ist folgendes zu ersehen: Nachdem der Wasserdampf in die Apparatur hineingebracht ist, erhält man zuerst einen Potentialanstieg um $\Delta V_1 > 276$ Volt. Bei allmählicher Austrocknung durch das P_2O_5 fällt diese Potentialerhöhung mit abnehmendem Partialdruck des Wasserdampfes *monoton* ab, *ohne* wie bei Luft und Stickstoff durch ein Minimum hindurchzugehen. Dieses Verhalten ist aus folgendem Grunde interessant. Herr Frey hat gezeigt[1]), dass der erniedrigende Einfluss sehr geringer Wasserdampfdrucke auf das Funkenpotential in Stickstoff aller Wahrscheinlichkeit nach auf eine Wirkung der Protonen bei der Stossionisation zurückzuführen ist. Nach der Auffassung von Frey sollte daher in Wasserstoff, wo genügend Protonen bei der Funkenbildung entstehen, der Wasserdampf keine Erniedrigung des Funkenpotentials bewirken, was sich also auch tatsächlich hier ergeben hat.

Kontrollversche mit Plautinelektroden (Meyer), in Palladium-Wasserstoff (Meyer u. Frey) oder bei sehr guter Trocknung durch flüssige Luft (Frey) ergaben dasselbe Resultat: Nur Potentialerhöhung durch Wasserdampfzusatz, niemals eine Erniedrigung.

Über die Genauigkeit der Messungen sei kurz folgendes gesagt. Die Potentialmessung war auf etwa ± 1 Volt genau; am Mc-Leod konnte 0,01 mm Hg noch gerade abgelesen werden, die ganz kleinen Wasserdampfpartialdrucke sind daher mit verhältnismässig grosser Unsicherheit behaftet.

Es sei noch darauf hingewiesen, dass die Funkenpotentialwerte in Wasserstoff, wie sie während dieser Arbeit gefunden wurden (einige sind unter V_H in der Tabelle angegeben), wesentlich tiefer

---

[1]) Die Arbeit von Herrn Frey wird in Kürze in den Annalen d. Physik erscheinen.

liegen als die bisher bekannten Werte von CARR[1]), z. B. beim Minimumpotential um etwa 40 Volt. Dieses bezieht sich nicht nur auf Bombenwasserstoff, sondern auch auf reinsten, trockenen Wasserstoff, der durch Diffusion durch ein glühendes Palladiumröhrchen in die Apparatur eingelassen wurde. Herr SCHWARZENBACH ist aus diesem Grunde in unserem Institut damit beschäftigt, eine neue genauere Funkenpotentialkurve für Wasserstoff zu bestimmen.

Zürich, Physikalisches Institut der Universität.

---

[1]) W. R. CARR, Proc. and Trans. Roy. Soc. Canada (2) **8**. Section III, 161, 1902 und Trans. Roy. Soc. London (A) **201**, 403, 1903.

Eingegangen am 9. Dezember.