

Zeitschrift: Helvetica Physica Acta
Band: 2 (1929)
Heft: VII

Artikel: Das elektrische Moment des Para-Phenylendiamins
Autor: Bretscher, Egon / Wagner-Jauregg, Theodor
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-109460>

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: 05.04.2026

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

Das elektrische Moment des Para-Phenylendiamins

von Egon Bretscher und Theodor Wagner-Jauregg.

(7. XII. 29.)

Durch Vergleich des elektrischen Momentes des p-Phenylendiamins mit dem des Benzidins (4,4'-Diamino-diphenyl) versuchte WILLIAMS¹⁾ eine Entscheidung zwischen der strittigen coaxialen und biplanaren Benzidin-Formel zu erbringen. Letztere hielt er für bewiesen durch seine Messungsergebnisse, nach denen nur das Benzidin, nicht aber das p-Phenylendiamin ein Moment zu besitzen schien. Es ist von dem einen von uns darauf hingewiesen worden²⁾, dass sich das endliche Moment des Benzidins auf zwanglose Weise erklären lässt, wenn man bedenkt, dass im Ammoniakmodell die H-Atome mit dem Stickstoff eine Pyramide bilden, wobei das elektrische Moment aus Symmetriegründen senkrecht auf der durch die drei H-Atome gebildeten Basis steht³⁾. Die beiden Gruppenmomente des Benzidins heben sich keineswegs auf, da sie infolge der vorhandenen freien Drehbarkeit um die N—C-Bindung unendlich viele Lagen einnehmen können, die als Resultante ein endliches Moment ergeben, während nur in einer einzigen speziellen Lage (Antiparallelismus) die Momente sich gegenseitig kompensieren. Dieselben Überlegungen müssten aber auch in gleicher Weise auf das p-Phenylendiamin anwendbar sein, und es war daher unverständlich, warum diese Verbindung nicht polar sein sollte. Die Sachlage wurde noch unklarer, als WEISSBERGER und SÄNGEWALD⁴⁾ zeigten, dass Tetramethylbenzidin und auch Tetramethyl-p-phenylendiamin ein endliches, und zwar fast gleich grosses Moment besitzen. Aus diesen Umständen war mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass die Messung des p-Phenylendiamin-Momentes von WILLIAMS falsch war. Die Herren Dr. SÄNGEWALD und Dr. WEISSBERGER haben den einen von uns (E. B.) anlässlich der Leipziger Dipolwoche aufgefordert, mit seiner sehr empfindlichen

¹⁾ WILLIAMS und WEISSBERGER, Journ. Am. Chem. Soc. **1928**, 322; Phys. Zeitschr. **29**, 686, 1928.

²⁾ E. BRETSCHER, Helv. Phy. Acta **1**, 355; **2**, 257.

³⁾ Dieselbe Bemerkung findet sich auch bei HOJENDAHL: Studies of Dipole-Moment.

⁴⁾ WEISSBERGER und SÄNGEWALD, Phys. Zeitschr.

Apparatur neue dielektrische Messungen an dieser Substanz vorzunehmen. Äusserste Messgenauigkeit war absolut notwendig, weil die Löslichkeit dieses Körpers so gering ist, dass mit den üblichen Apparaturen, wie sie zu Dipolmessungen verwendet werden, keine eindeutigen Resultate erzielt werden können. In der Tat ergab die Messung mit bedeutender Sicherheit ein Moment von $1,51 \cdot 10^{-18}$ e. st. E. für p-Phenylendiamin. Nachfolgend einige experimentelle Daten:

f	ε	d	P	P_e	P_o	$\mu \cdot 10^{18}$
0,002362	2,2919	0,8735	82,0		48,0	1,51
0,002842	2,2937	0,8737	82,4	34	48,4	1,52
0,002620	2,2928	0,8737	80,9		46,9	1,50

(ε von Benzol zu 2,2830 bei 25° angenommen.)

Der Fehler in ε beträgt bei diesen Messungen ungefähr $\frac{1}{10} \text{ ‰}$. Die Apparatur, die notwendigen Vorsichtsmassregeln bei solchen Messungen und eine Fehlerrechnung sind in früheren Publikationen enthalten, ebenso die Methode der Berechnung. Erwähnen möchten wir nur noch, dass das p-Phenylendiamin¹⁾ aus demselben Benzol umkristallisiert worden war, das zu den Messungen verwendet wurde.

Wir danken Herrn Prof. SCHERRER auch an dieser Stelle für sein förderndes Interesse.

¹⁾ Herr Dr. WEISSBERGER hatte die Freundlichkeit, uns das p-Phenylendiamin in Form von wasserhellen Kristallen zur Verfügung zu stellen. Wir danken ihm auch an dieser Stelle aufs beste.