

Sonderabdruck.

Die landwirtschaftlichen  
**Versuchs-Stationen.**

---

Organ für  
naturwissenschaftliche Forschungen  
auf dem Gebiete der Landwirtschaft.

---

Unter Mitwirkung  
sämtlicher Deutschen Versuchs-Stationen

herausgegeben von

**Dr. O. Kellner,**

Geh. Hofrat und Professor, Vorstand der Königl. landw. Versuchsstation Mückern.

„*Concordia parvae res crescunt . . .*“



BERLIN.  
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY.

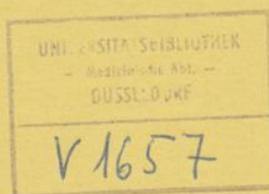
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.

SW., Hedemannstrasse 10.

1909.

Sechs Hefte mit in Sa. ca. 30 Bog. bilden einen Bd. Abonnementspreis d. Bandes 12 M.

Dv 1732



# Einige Notizen über die Bedeutung und den biologischen Nachweis von vegetabilischen Agglutininen und Hämolyسين.

Von

Prof. Dr. R. KOBERT-Rostock.

## I.

Seit Sojabohnenpresskuchen nicht mehr nur zu Düngezwecken, sondern auch als Kraftfutter verwendet werden, muss der Satz, dass wir mittelst des biologischen Verfahrens in Futtermitteln die Beimischung von Rizinus-samenbestandteilen leicht ermitteln können, eingeschränkt werden, da auch die Sojabohnen ein auf Blutkörperchen gewisser Tiere agglutinierendes Agens enthalten. Ich habe das agglutinierende Agens aus den Schminkbohnen durch meinen Schüler WIENHAUS<sup>1)</sup> mit dem Namen Phasin belegen lassen, und habe durch den Genannten auch eine Methode angeben lassen, wie man dieses Phasin aus den Samen von *Phaseolus vulgaris* in genügend reiner und haltbarer Form abscheiden kann. Diese Methode ist, wie ich bei Fortsetzung der Versuche von WIENHAUS fand, für alle agglutinierenden Agenzien aus der Familie der Papilionaceen, Solanaceen, Euphorbiaceen etc. brauchbar. Sie ergab, dass Sojabohnen ein Sojaphasin enthalten, welches in den Presskuchen, falls diese nicht mit überhitzten Wasserdämpfen durchströmt sind, auch noch enthalten ist und bei der biologischen Prüfung z. B. mit Kaninchenblut eine der Rizinagglutination täuschend ähnliche Agglutination der Blutkörperchen herbeiführt. Bei

<sup>1)</sup> O. WIENHAUS, Zur Biochemie des Phasins; Biochemische Zeitschrift 1909, Bd. 18 und Dissertation Rostock 1909.

Versuchen mit Herrn ASSMANN, die noch nicht veröffentlicht sind, ergab sich jedoch, dass eine Unterscheidung beider Agglutinine mittelst des biologischen Verfahrens dennoch möglich ist, da das Rizin auf das Blut auch von Tierarten wirkt, welche von Sojaphasin nicht agglutiniert werden. Herr ASSMANN wird diese in seiner Arbeit aufführen. Eine zweite Unterscheidungsmethode liefert die Einspritzung unter die Haut, da das Sojaphasin wie das Schminkbohnenphasin vom Unterhautzellgewebe selbst in grösseren Dosen (10.0 mg) bei erwachsenen Kaninchen unwirksam sind, während das Rizin noch in Dosen von 0.1 mg bei diesen Tieren sicher den Tod unter den von mir und STILLMARK<sup>1)</sup> seinerzeit angegebenen Erscheinungen herbeiführt.

## II.

Mischt man Rizin oder Rizinussamen mit einem der als Futtermittel benutzten unschädlichen Presskuchen, so gelingt es leicht, das Gift auf folgende Weise nachzuweisen. Man pulverisiert und extrahiert 20 g des Presskuchens mit 50—100 ccm physiologischer (0.9 %) Kochsalzlösung und je 5—10 Tropfen Toluol und Chloroform (um Fäulnis auszuschliessen), rührt das bei 38° gehaltene Gemisch fleissig um und filtriert nach 24 Stunden. Das meist klare Filtrat wird zu gleichen Teilen mit 96 %igem Alkohol gemischt und der sich bildende Niederschlag auf dem Filter gesammelt und erst mit Alkohol, dann mit Äther nachgewaschen und alsdann im Vakuum getrocknet. Der Trockenrückstand wird pulverisiert, mit mindestens der 10fachen Menge physiologischer Kochsalzlösung innig verrieben und nach 24 Stunden filtriert. Das Filtrat enthält das Rizin, während die Hauptmenge des Filtrerrückstandes unlöslich gewordene Eiweisssubstanzen sind. Die Prüfung des Filtrates geschieht, indem man einen Teil zu 10 ccm einer Mischung von 0.2 ccm defibriniertem Blut und 9.8 ccm physiologischer Kochsalzlösung setzt und den anderen einem Kaninchen unter die Haut spritzt. War die Giftmenge des untersuchten Kuchens gross, so tritt rasch Agglutination ein, man mag nun Kaninchen- oder Meerschweinchen-, Pferde- oder Menschenblut verwendet haben. War der Rizingehalt des untersuchten Kuchens minimal, so kann die Blutprobe undeutlich werden oder im Stich lassen, während das Kaninchen

<sup>1)</sup> Arbeiten des pharmakolog. Institutes der Kaiserl. Univ. Dorpat, herausgegeben von R. KOBERT. Drittes Bändchen. Stuttgart 1889, S. 59.

nach mehreren Tagen doch noch erkrankt und stirbt. Es empfiehlt sich dann, den Versuch mit der doppelten oder 3fachen Menge des Kuchens zu wiederholen.

Nach diesem Verfahren habe ich nun den mir von Geh.-Rat KELLNER überlassenen Erdnussmehlrest untersucht, welcher durch die Kontroverse über die auf den Gütern des Herrn von BISMARCK auf Antonshof vorgekommene Massenvergiftung viel Aufsehen gemacht hat. Es gelang bei zwei derartigen Versuchen, in je 40 g des Kuchens mehr Rizin nachzuweisen, als zur Vergiftung eines erwachsenen Kaninchens notwendig war. Die Sektion ergab beide Male typischen Befund. Kochen hob die Giftigkeit der Lösung der abgeschiedenen wirksamen Substanz sofort auf. Ich bin daher der Meinung, dass es sich seinerzeit bei den Kühen des Herrn von BISMARCK um eine Verunreinigung der Presskuchen durch Rizinussamen (nicht nur Schalen) gehandelt hat. Dass die Probe den Nachweis von viel Rizin geliefert habe, will ich natürlich nicht behaupten; es ist aber möglich, dass der Rizingehalt der Kuchen damals wesentlich grösser war, als er jetzt bei den schlecht konservierten Resten ist.

### III.

Vor einigen Wochen erhielt ich von einer Firma eine Probe Mowramehl zur Begutachtung, da es als Futtermittel in den Handel gebracht werden sollte. Es hatte das gewöhnliche kaffeesatzartige Aussehen und schien stark erhitzt worden zu sein. Über die Provenienz vermochte die Firma nichts auszusagen. Es gelang mir leicht, in diesem Mehl einen sehr bedeutenden Gehalt (10—11 %) von Brassiasaponin nachzuweisen, und dieses Saponin erwies sich als keineswegs ungiftig für Kaninchen. Schon in milligrammatischen Mengen wirkte es ferner hochgradig hämolytisch, d. h. es löste aus roten Blutkörperchen von warmblütigen Pflanzen- und von Fleischfressern den Blutfarbstoff heraus. Nun liegt in der Literatur ein Versuch von Geh.-Rat KELLNER und seinen Assistenten vor,<sup>1)</sup> wonach Hammel Mowramehl zwar schlechter ausnutzten als Stroh, aber doch nicht gerade krank wurden. Es war mir interessant, das zu diesem Versuch verwandte Mowramehl nachzuprüfen. Ich fand in der mir von Geh.-Rat KELLNER

<sup>1)</sup> Deutsche Landw. Presse 29. Jahrg., 1902, No. 103, S. 832.

gütigst übermittelten Probe ebenfalls Saponin, wenngleich weniger als in der oben genannten. Ich bin geneigt, die ausserordentlich schlechte Ausnutzung dieses der chemischen Zusammensetzung nach eigentlich sehr nahrhaften Pulvers darauf zurückzuführen, dass durch das beigemischte Saponin die Schleimhaut des Magendarmkanales der Versuchstiere geschädigt und dadurch unfähig wurde, die nahrhaften Bestandteile des Futtermittels zu resorbieren und zu verwerten.<sup>1)</sup> Mit dem oben genannten noch saponinreicheren Mowramehle würde der Versuch am Hammel noch kläglicher ausgefallen sein. Es wäre sehr interessant, wenn der Versuch mit einem von Saponin durch Auskochen mit 70 % igem Alkohol entgifteten Mowramehl wiederholt würde. Ich zweifle nicht einen Augenblick, dass er dann viel günstigere Ausnutzungswerte ergeben wird. Die von den Fabrikanten hier offenbar versuchte Methode der Entgiftung durch Erhitzen ist nicht imstande, dieses Saponin unschädlich zu machen. Da es Illipe-(Bassia)arten gibt, deren Samen viel Saponin, und solche, deren Samen wenig oder vielleicht gar kein Saponin enthält, wäre es für die Landwirte von Vorteil, den Namen der Illipeart, von welcher das betreffende Presskuchenmehl stammt, stets mit zu erfahren. Das den Kuchen entzogene Bassiasaponin kann in Extraktform als Waschmittel auf den Markt gebracht werden.

## IV.

Ich habe seinerzeit mit Herrn KRUSKAL<sup>2)</sup> die Kornradensamen auf Saponinsubstanzen untersucht und auf Grund unserer Versuche vor der unbeschränkten Verwendung dieser Samen als Futtermittel gewarnt, da sie nur von einigen Tierarten, wie z. B. vom Schwein, in relativ grossen Mengen vertragen werden, und da auch diese Toleranz durch interkurrente Magendarmkrankungen wesentlich herabgesetzt zu werden scheint. Kürzlich hat Prof. BRANDL<sup>3)</sup> in München diese Versuche

<sup>1)</sup> Es ist auch sehr wohl denkbar, dass Pepsin und Trypsin, d. h. die beiden wichtigen Verdauungsfermente des Magendarmkanales des Menschen und der Säugetiere durch Saponine in ihrer Einwirkung auf Eiweissstoffe geschädigt werden. Ich hoffe später darüber an dieser Stelle berichten zu können.

<sup>2)</sup> Arbeiten des pharmakologischen Institutes der Kaiserl. Univ. Dorpat, sechstes Bändchen, 1891, S. 89.

<sup>3)</sup> Archiv f. exp. Pathol. und Pharmak. Bd. 54, 1906, S. 245.

fortgesetzt und ausser dem von KRUSKAL beschriebenen giftigen Kornradensapotoxin auch noch ein zweites Gift, nämlich ein saures Kornradensaponin, aus Kornradensamen dargestellt. Meinen Warnungen vor dem unbeschränkten Verwenden der Kornrade als Futtermittel stimmt er durchaus bei. Er fand bei innerlicher Darreichung an Hunde Dosen von 2.5 mg pro Kilogramm, an Kaninchen Dosen von 15 mg und beim Schwein Dosen von 12 mg Kornradensapotoxin pro Kilogramm tödlich wirkend. Wenn vor kurzem in einer Sitzung der Eisenbahndirektionen zwei Handelskammern die Behauptung aufgestellt haben, der Beweis für die Giftigkeit der Kornraden bei innerlicher Darreichung an Haustiere sei gar nicht erbracht, und den Kornradensamen müsste ermässigte Fracht zugebilligt werden, so kann ich dies mit den neuen Angaben BRANDLS, an deren Richtigkeit gar nicht zu zweifeln ist, absolut nicht in Einklang bringen. Mit meinen eignen Anschauungen stimmt diese Ansicht der beiden Handelskammern schon seit 18 Jahren nicht überein. Dass die Beimischung von Kornradenmehl zu Nahrungsmitteln des Menschen im hohen Grade schädlich ist, ist noch von niemand bezweifelt worden. Alle diejenigen, welche sich für die Saponinfrage eingehender interessieren, verweise ich auf die eben erschienene umfangreiche Arbeit meines Mitarbeiters Dr. HALBERKANN<sup>1)</sup> über das Teesamensaponin.

---

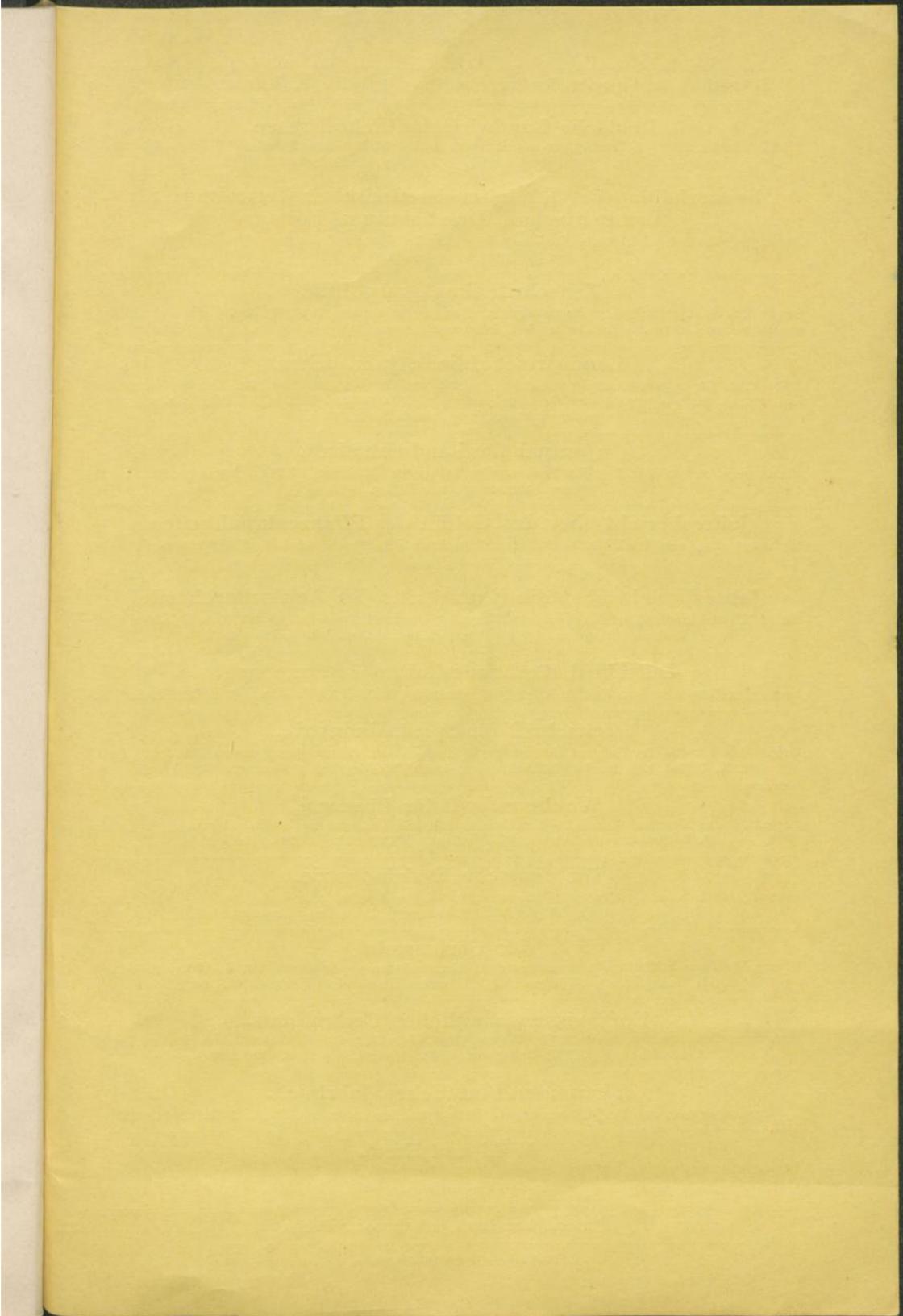
<sup>1)</sup> Biochemische Zeitschrift Bd. 19, 1909, S. 311 (ausgegeben am 23. Juli).

Die Kunst des 19. Jahrhunderts ist eine Epoche, die sich durch die Entwicklung der Malerei, der Skulptur und der Architektur auszeichnet. In der Malerei spielen die Impressionisten eine wichtige Rolle, die die Wahrnehmung der Welt durch die Farben und die Lichtverhältnisse betonen. Die Skulptur wird durch die Werke von Rodin geprägt, die die menschliche Form in einer neuen Weise darstellen. Die Architektur des 19. Jahrhunderts ist durch den Historismus und die Neugotik charakterisiert, die sich an die Stile vergangener Jahrhunderte anlehnen.

Die Kunst des 19. Jahrhunderts ist eine Epoche, die sich durch die Entwicklung der Malerei, der Skulptur und der Architektur auszeichnet. In der Malerei spielen die Impressionisten eine wichtige Rolle, die die Wahrnehmung der Welt durch die Farben und die Lichtverhältnisse betonen. Die Skulptur wird durch die Werke von Rodin geprägt, die die menschliche Form in einer neuen Weise darstellen. Die Architektur des 19. Jahrhunderts ist durch den Historismus und die Neugotik charakterisiert, die sich an die Stile vergangener Jahrhunderte anlehnen.

Die Kunst des 19. Jahrhunderts ist eine Epoche, die sich durch die Entwicklung der Malerei, der Skulptur und der Architektur auszeichnet. In der Malerei spielen die Impressionisten eine wichtige Rolle, die die Wahrnehmung der Welt durch die Farben und die Lichtverhältnisse betonen. Die Skulptur wird durch die Werke von Rodin geprägt, die die menschliche Form in einer neuen Weise darstellen. Die Architektur des 19. Jahrhunderts ist durch den Historismus und die Neugotik charakterisiert, die sich an die Stile vergangener Jahrhunderte anlehnen.

Die Kunst des 19. Jahrhunderts ist eine Epoche, die sich durch die Entwicklung der Malerei, der Skulptur und der Architektur auszeichnet. In der Malerei spielen die Impressionisten eine wichtige Rolle, die die Wahrnehmung der Welt durch die Farben und die Lichtverhältnisse betonen. Die Skulptur wird durch die Werke von Rodin geprägt, die die menschliche Form in einer neuen Weise darstellen. Die Architektur des 19. Jahrhunderts ist durch den Historismus und die Neugotik charakterisiert, die sich an die Stile vergangener Jahrhunderte anlehnen.



---

Zeitschriften der Verlagsbuchhandlung Paul Parey in Berlin SW., Hedemannstrasse 10.

---

### **Deutsche Landwirtschaftliche Presse.**

XXXVI. Jahrg. 1909. Jeden Mittwoch und Sonnabend erscheint eine Nummer. Wöchentlich zwei Handelsbeilagen. Monatlich eine Farbendrucktafel. Preis vierteljährlich 5 M.

---

### **Ministerialblatt der Königlich Preussischen Verwaltung für Landwirtschaft, Domänen und Forsten.**

Herausgegeben im Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten. V. Jahrg. 1909. Preis des Jahrgangs von 12 Heften 5 M.

---

### **Zeitschrift für Agrarpolitik.**

Organ des deutschen Landwirtschaftsrates. Herausgegeben von Prof. Dr. Dade, Generalsekretär des deutschen Landwirtschaftsrates. VII. Jahrgang. 1909. Preis des Jahrgangs von 12 Heften 6 M.

---

### **Landwirtschaftliche Jahrbücher.**

Zeitschrift für wissenschaftliche Landwirtschaft und Archiv des Kgl. Pr. Landes-Ökonomie-Kollegiums. Herausgegeben von Ministerialdirektor Dr. Hugo Thiel-Berlin. XXXVIII. Jahrg. 1909. Preis des Jahrgangs von 6 Heften 15 M.

---

### **Journal für Landwirtschaft.**

Herausgegeben von Geh. Reg.-Rat Professor Dr. Tollens in Göttingen. LVII. Jahrgang. 1909. Preis des Jahrgangs von 4 Heften 10 M.

---

### **Jahresbericht über das Gebiet der Pflanzenkrankheiten.**

Herausgegeben von Prof. Dr. M. Holtraug, Vorsteher der Versuchsstation für Pflanzenschutz zu Halle a. S. Neunter Band: Das Jahr 1906. Preis 15 M.

---

### **Jahresbericht über die Fortschritte der Agrikulturchemie.**

Unter Mitwirkung zahlreicher Agrikulturchemiker herausgeg. von Dr. Th. Dietrich, Geh. Reg.-Rat, Prof. in Hannover. Dritte Folge. X. (Das Jahr 1907.) Preis 28 M.

---

### **Zeitschrift für Landeskultur-Gesetzgebung.**

Herausgegeben von dem Kgl. Pr. Ober-Landeskulturgericht. XXXVI. Band. 3 Hefte. Preis 6 M.

---

### **Zeitschrift für Spiritusindustrie.**

Organ des Vereins der Spiritusfabrikanten in Deutschland. Herausgegeben von Geheimrat Prof. Dr. M. Delbrück in Berlin. XXXII. Jahrg. 1909. Wöchentlich 1 Nummer. Preis 25 M.

---

### **Wochenschrift für Brauerei.**

Eigentum des Vereins; Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin. Herausgegeben von M. Delbrück, redigiert von W. Windisch. XXVI. Jahrg. 1909. Preis 20 M.

---

### **Die deutsche Essigindustrie.**

Herausgegeben vom Institut für Gärungsgewerbe in Berlin, Abteilung für Essigfabrikation. XIII. Jahrg. 1909. Wöchentlich 1 Nummer. Preis des Jahrgangs 20 M.

---

### **Die Gartenwelt.**

Illustr. Wochenschrift für den gesamten Gartenbau. Herausgegeben von Max Heddörfner in Berlin. XIII. Jahrg. 1909. Wöchentlich 1 Nummer. Preis vierteljährlich 2 M. 50 Pf.

---

### **Forstwissenschaftliches Centralblatt.**

Herausgegeben von Oberforststrat Dr. H. von Fürst, Direktor der Kgl. forstlichen Hochschule in Aschaffenburg. XXXI. Jahrgang. 1909. Monatlich 1 Heft. Preis 14 M.

---

### **Tharander Forstliches Jahrbuch.**

Herausgegeben von Dr. M. Kunze, Geh. Hofrat und Professor. 59. Band. 1909. Preis 8 M.

---

### **Wild und Hund.**

Illustrierte Jagdzeitung. XVI. Jahrgang. 1909. Wöchentlich 1 Nummer. Preis vierteljährlich 2 M. 40 Pf.

---

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

---

Druck von Fr. Stollberg, Merseburg.