

# Sitzungsberichte

der

Gesellschaft zur Beförderung der gesamten  
Naturwissenschaften

zu

Marburg

---

Jahrgang 1914

---

25560

Marburg  
Univ.-Buchdruckerei Joh. Aug. Koch (Dr. C. Hitzeroth)  
1915.



## Inhalt.

	Seite
Herr <i>M. Matthes</i> : Ueber Blutbefund bei Miliartuberkulose . . .	1
„ <i>A. Lohmann</i> : Ein Apparat zur Demonstration des Astigmatismus und seiner Korrektion . . . . .	3
„ <i>A. Wegener</i> : Beobachtungen über atmosphärische Polarisirung auf der dänischen Grönland-Expedition unter Hauptmann Koch (Vorl. Mitt.) . . . . .	7
„ <i>O. Bruns</i> : Untersuchungen über die Energetik des Herzmuskels . . . . .	21
„ <i>F. Flade</i> : Ueber Kieselsäuregallerten mit deutlich erkennbaren Strukturelementen . . . . .	29
„ <i>A. Thiel</i> : Ueber die wässerige Lösung der Kohlensäure . . . . .	33
„ <i>W. Harms</i> : Ueber die innere Sekretion des Hodens und Bidder'schen Organs von <i>Bufo vulgaris</i> Laur. . . . .	37
„ <i>L. Jores</i> : Ueber den Umbau des Leberparenchyms bei der Cirrhose und über die Ursache des Ascites bei dieser Erkrankung (Vorl. Mitt.) . . . . .	49
„ <i>M. Reinganum</i> : Ueber die Veränderung von $z$ in Gasen durch kurzweilige Strahlen . . . . .	53
„ <i>A. Thiel</i> : Ueber Messungen mit dem Dampfdruckthermometer . . . . .	57
„ <i>K. André</i> : Einige geologische Beobachtungen in Canada . . . . .	61
„ <i>L. Diels</i> : Die Alpenvegetation der Südtiroler Dolomitriffe . . . . .	61
„ <i>A. Reißert</i> : Ueber Versuche zur Darstellung substituirtes Indigos . . . . .	61
„ <i>A. Lohmann</i> : Apparat zur Demonstration der Synthese des Tetanus . . . . .	61
<i>Derselbe</i> : Ueber die Ursachen des Geburtseintritts . . . . .	61
<i>Derselbe</i> : Bemerkungen zu dem Vortrage des Herrn Prof. <i>Jaensch</i> : „Die Farbenkonstanz der Sehdinge“ . . . . .	63
Wahlen . . . . .	56, 70



# Verzeichnis der Mitglieder \*)

(am Schluß des Jahres 1914).

## Ehrenmitglieder.

<i>Retzius, Gustav</i> , Prof. emerit. der Anatomie, Stockholm. . . . .	18.	1.	99.
<i>Marchand, Felix</i> , Dr. med., o. Prof. d. path. Anat., Geh. Med.-Rat, Leipzig . . . . .	9.	12.	00.
<i>Graf Zeppelin</i> , Dr. ing., Exzellenz, Friedrichshafen . . . . .	5.	8.	08.
<i>Mannkopff, Emil</i> , Dr. med., o. Prof. d. inn. Med., Geh. Med.-Rat . . . . .	12.	7.	11.

## Einheimische Mitglieder.

### A. Ordentliche.

<i>Ahlfeld, Friedrich</i> , Dr. med., o. Prof. em. der Gynäkologie, Geh. Med.-Rat . . . . .	11.	7.	83.
<i>v. Auwers, Karl</i> , Dr. phil., ord. Prof. der Chemie, Geh. Reg.-Rat . . . . .	17.	12.	13.
<i>Bauer, Max</i> , Dr. phil., o. Prof. d. Mineralogie, Geh. Reg.-Rat	11.	3.	85.
<i>v. Behring, Emil</i> , Dr. med., o. Prof. der Hygiene, Wirkl. Geh. Rat, Exz. . . . .	15.	5.	95.
<i>Bielschowsky, Alfred</i> , Dr. med., ord. Prof. d. Augenheilk.	6.	3.	14.
	(30.	7.	13)
<i>Bonhoff, Heinrich</i> , Dr. med., ord. Prof. der Hygiene . . . . .	9.	3.	04.
	(8.	11.	99)
<i>Feussner, Wilhelm</i> , Dr. phil., o. Hon.-Prof. d. theor. Physik	14.	7.	81.
	(10.	6.	69)
<i>Gasser, Emil</i> , Dr. med., o. Prof. d. Anatomie, Geh. Med.-Rat	27.	1.	88.
	(16.	7.	74)

\*) Die Daten bedeuten den Tag der Ernennung, die in Parenthese gesetzten Daten den Tag der Ernennung zum außerordentlichen Mitglied.

## VI

<i>Gürber, August</i> , Dr. med. et phil., o. Prof. d. Pharmakologie	28. 6. 11.
	(9. 12. 08)
<i>Hensel, Kurt</i> , Dr. phil., o. Prof. der Mathematik, Geh. Reg.-Rat	10. 12. 02.
<i>Jores, Leonhard</i> , Dr. med., o. Prof., Direktor d. pathol. Inst.	9. 7. 13.
<i>Kayser, Emanuel</i> , Dr. phil., o. Prof. der Geologie, Geh. Reg.-Rat	13. 1. 86.
<i>König, Friedrich</i> , Dr. med., o. Prof., Direktor d. chir. Klinik	9. 7. 13.
<i>Korschelt, Eugen</i> , Dr. phil., o. Prof. der Zoologie, Geh. Reg.-Rat	26. 7. 93.
<i>Kutscher, Friedrich</i> , Dr. med., a. o. Prof. der Physiologie	12. 2. 08.
	(16. 2. 98)
<i>Lohmann, Alfred</i> , Dr. med., Professor, Privat-Dozent der Physiologie	7. 5. 13.
	(8. 2. 05)
<i>Matthes, Max</i> , Dr. med., o. Prof. der inneren Medizin, Geh. Med.-Rat	28. 6. 11.
<i>Meyer, Arthur</i> , Dr. phil., o. Prof. d. Botanik, Geh. Reg.-Rat	4. 11. 91.
<i>Müller, Eduard</i> , Dr. med., a. o. Prof., Direktor der med. Poliklinik	7. 5. 13.
	(9. 2. 10)
<i>Neumann, Ernst</i> , Dr. phil., o. Prof. der Mathematik	8. 5. 07.
	(13. 12. 05)
<i>Ostmann, Paul</i> , Dr. med., o. Hon.-Prof. der Otologie	13. 11. 95.
<i>Richarz, Franz</i> , Dr. phil., o. Prof. der Physik	15. 5. 01.
<i>Schenck, Friedrich</i> , Dr. med., o. Prof. der Physiologie, Geh. Med.-Rat	15. 5. 01.
<i>Schmidt, Ernst</i> , Dr. phil., o. Prof. der pharm. Chemie, Geh. Reg.-Rat	11. 3. 85.
<i>Schulze, Franz Arthur</i> , Dr. phil., Prof., Priv.-Doz. d. Physik	5. 8. 08.
	(31. 7. 01)
<i>Schultze Jena, Leonhard</i> , Dr. phil., o. Prof. d. Geographie	7. 5. 13.
<i>Thiel, Alfred</i> , Dr. phil., a. o. Prof. der physik. Chemie	8. 5. 12.
	(10. 5. 11)
<i>Tuczek, Franz</i> , Dr. med., o. Prof. der Psychiatrie, Geh. Med.-Rat	15. 5. 95.
	(14. 3. 90)
<i>Zangemeister, Wilhelm</i> , Dr. med., o. Prof. der Gynäkologie	28. 6. 11.
<i>Zincke, Theodor</i> , Dr. phil., o. Prof. em. d. Chemie, Geh. Reg.-Rat	13. 1. 76.

## VII

### B. Außerordentliche.

<i>Audrée, Karl</i> , Dr. phil., Privatdozent . . . . .	4.	8.	10.
<i>Berblinger, Walther</i> , Dr. med., Privatdozent . . . . .	9.	7.	13.
<i>Berlin, Ernst</i> , Dr. phil., Assistent am physiol. Institut . . . . .	28.	6.	11.
<i>Blanckenhorn</i> , Professor Dr., Landesgeologe . . . . .	15.	1.	13.
<i>Brand, Walther</i> , Dr. phil., Oberlehrer. . . . .	19.	2.	13.
<i>v. Dalwigk, Friedrich</i> , Dr. phil., Prof., Priv.-Dozent der reinen und angewandten Mathematik . . . . .	9.	5.	00.
<i>Esch, Peter</i> , Dr. med., Prof., Privatdozent . . . . .	20.	11.	13.
<i>Fischer, Guido</i> , Dr. med., Prof., Direktor d. Zahnklinik . . . . .	28.	6.	11.
<i>Flade, Friedrich</i> , Dr. phil., Priv.-Doz. für Chemie . . . . .	4.	8.	10.
<i>Frey, Ernst</i> , Dr. med., Prof., Privatdozent . . . . .	30.	7.	13.
<i>Fries, Carl</i> , Dr. phil., a. o. Prof. d. Chemie . . . . .	9.	3.	04.
<i>Grüter, Wilhelm</i> , Dr. med., Priv.-Dozent, Assistent an der Augenklinik . . . . .	28.	6.	11.
<i>Hagemann, Richard</i> , Dr. med., Privatdozent . . . . .	13.	5.	14.
<i>Harms, Wilhelm</i> , Dr. phil., Priv.-Dozent für Zoologie . . . . .	7.	6.	10.
<i>Hildebrand, Heinrich</i> , o. Hon.-Prof. der gerichtl. Medizin . . . . .	14.	12.	04.
<i>Hohmeier, Friedrich</i> , Dr. med., Prof., Privatdozent, Ober- arzt der chirurg. Klinik . . . . .	6.	3.	14.
<i>Hürter, Jakob</i> , Dr. med., Prof., Privatdozent . . . . .	17.	12.	13.
<i>Jaensch, Erich</i> , Dr. phil., o. Prof. d. Philosophie . . . . .	11.	6.	13.
<i>Jahrmärker, Max</i> , Dr. med., Prof., Priv.-Dozent, Oberarzt der psychiatr. Klinik . . . . .	10.	2.	04.
<i>Kauffmann, Oskar</i> , Hauptmann d. L., Forschungsreisender . . . . .	13.	12.	11.
<i>Keller, Oskar</i> , Dr. phil., Prof., Abteilungsvorsteher am pharm. Institut . . . . .	28.	6.	11.
<i>Kreckwitz</i> , Assistent an der medicin. Poliklinik . . . . .	24.	6.	14.
<i>Löning, Fritz</i> , Dr. med., Privatdozent . . . . .	9.	7.	13.
<i>Misch, Georg</i> , Dr. phil., a. o. Prof. d. Philosophie . . . . .	30.	7.	13.
<i>Obst, E.</i> , Dr. phil., Privatdozent f. Geographie . . . . .	13.	11.	12.
<i>Reissert, Arnold</i> , Dr. phil., Prof., Priv.-Doz. der Chemie . . . . .	11.	2.	03.
<i>Rick</i> , Dr. med., Assistent an der Frauenklinik . . . . .	24.	6.	14.
<i>Rieländer, August</i> , Dr. med., Prof., Privat-Dozent der Gynäkologie . . . . .	13.	6.	06.
<i>Rohmer, Paul</i> , Dr. med., Privatdozent . . . . .	17.	12.	13.
<i>Schenck, Martin</i> , Dr. med. et phil., Privat-Doz., Assistent am pharm. Institut . . . . .	28.	6.	11.
<i>Schwantke, Arthur</i> , Dr. phil., Priv.-Dozent, Assistent am mineral. Institut . . . . .	21.	6.	99.
<i>Siebert, Carl</i> , Dr. phil., Chemiker . . . . .	14.	5.	02.

## VIII

<i>Strecker, Wilhelm</i> , Dr. phil., Prof., Privatdoz. d. Chemie	6. 3. 14.
<i>Stuchtey, Karl</i> , Dr. phil., Assistent am physik. Institut . . .	9. 12. 08.
<i>Take, Emil</i> , Dr. phil., Priv.-Dozent, Assistent am physik. Institut . . . . .	9. 12. 08.
<i>Tönniges, Carl</i> , Dr. phil., Prof., Assist. am zoolog. Institut	16. 2. 98.
<i>Veit, Otto</i> , Dr. med., Priv.-Doz., II. Prosektor . . . . .	28. 7. 09.
<i>Wegener, Alfred</i> , Dr. phil., Priv.-Dozent . . . . .	28. 7. 09.
<i>Wintzer, Paul</i> , Dr. med., prakt. Arzt . . . . .	13. 5. 14.

### Auswärtige Mitglieder.\*)

<i>Ach, Narciss</i> , Dr. med. et phil., Professor der Philosophie, Königsberg . . . . .	(8. 2. 05)
<i>Ackermann, Dankwart</i> , Dr. med., Prof., Privat-Dozent der Physiologie, Würzburg . . . . .	(5. 8. 08)
<i>Aschoff, Ludwig</i> , o. Prof. der patholog. Anatomie, Freiburg i. Br. . . . .	17. 6. 03.
<i>Axenfeld, Theodor</i> , Dr. med., o. Prof. der Ophthalm., Freiburg i. Br. . . . .	(15. 1. 96)
<i>Barth, Adolf</i> , Dr. med., o. Prof. der Otologie, Leipzig . . .	4. 11. 91.
<i>Barth, Arthur</i> , Dr. med., Prof., Oberarzt, Danzig . . .	(13. 11. 95)
<i>Beneke, Rudolf</i> , Dr. med., o. Prof. d. path. Anat., Halle .	14. 11. 06.
<i>Böhm, Rud.</i> , Dr. med., o. Prof. der Pharm., Geh. Med.-Rat, Leipzig . . . . .	20. 5. 81.
<i>Borrmann, Robert</i> , Dr. med., Prof., Direktor der patholog. Anatomie, Braunschweig . . . . .	(14. 5. 02)
<i>Brauer, August</i> , Dr. phil., Professor, Direktor des naturhistorischen Museums, Berlin . . . . .	17. 5. 99. (17. 6. 96)
<i>Brauer, Ludolf</i> , Dr. med., o. Prof., Direktor d. med. Klinik in Hamburg-Eppendorf . . . . .	(14. 12. 04)
<i>Braun, Ferdinand</i> , Dr. phil., o. Prof. der Physik, Straßburg	(8. 2. 78)
<i>Brauns, Reinhard</i> , Dr. phil., o. Prof. der Mineralogie, Geh. Berg-Rat, Bonn . . . . .	(27. 1. 88)
<i>Bruns, Oskar</i> , Dr. med., a. Prof. der inneren Medizin, Göttingen . . . . .	(28. 6. 11)
<i>Buchholz, Adolf</i> , Dr. med., Prof., Oberarzt, Hamburg .	8. 12. 97.
<i>Busz, Carl</i> , Dr. phil., o. Prof. der Mineralogie, Münster .	(19. 6. 95)

---

\*) Die mit einem \* bezeichneten sind korrespondierende, die sämtlichen übrigen ehemalige einheimische Mitglieder.

## IX

<i>Diels, Ludwig</i> , Dr. phil., Kustos am botanischen Museum Berlin-Dahlem, a. o. Prof. an der Universität . . .	28.	6.	11.
	(28.)	7.	09)
<i>Dietrich, Theodor</i> , Dr. phil., Prof., Geh. Reg.-Rat, Hannover	(15.)	1.	96)
<i>Dohrn, Rudolf</i> , Dr. med., o. Prof. em. der Gynäkologie, Geh. Med.-Rat, Dresden . . . . .	10.	2.	64.
<i>Drevermann, Fritz</i> , Dr. phil., Prof., Frankfurt . . . . .	(11.)	2.	03)
<i>v. Drach, Alhard</i> , Dr. phil., Geh. Reg.-Rat, Cassel . . . . .	11.	7.	66.
<i>Enderlen, Eugen</i> , Dr. med., o. Prof. d. Chirurgie, Würzburg	12.	2.	97.
<i>Falk, Ferdinand August</i> , Dr. med., a. o. Prof. d. Pharm., Kiel	28.	4.	75.
<i>Fraenkel, Carl</i> , Dr. med., o. Prof. der Hygiene, Halle . . . . .	4.	11.	91.
<i>Friedrich, Paul</i> , Dr. med., o. Prof. der Chirurgie, Geh. Med.-Rat, Königsberg . . . . .	12.	2.	08.
<i>Fuëter, Rudolf</i> , Dr. phil., o. Prof. d. Mathematik, Karlsruhe	(3.)	5.	07)
<i>Gadamer, Johannes</i> , Dr. phil., o. Prof. der pharmazeut. Chemie, Breslau . . . . .	(9.)	3.	98)
<i>Goebel, Carl</i> , Dr. phil., o. Prof. der Botanik, München . . . . .	27.	1.	88.
<i>Göppert, Ernst</i> , Dr. med., o. Prof. d. Anatomie, Frank- furt a. M. . . . .	(4.)	12.	12)
<i>Haselhoff, Emil</i> , Dr. phil., Prof., Direktor der landw. Ver- suchsstation, Cassel . . . . .	(11.)	2.	03)
<i>Hücker, Rudolf</i> , Dr. med., Prof., Oberarzt d. chirurg. Klinik, Essen . . . . .	(7.)	6.	10)
<i>Heffter, Arthur</i> , Dr. phil. et med., o. Prof. der Pharma- kologie, Berlin . . . . .	14.	11.	06.
<i>Heine, Leopold</i> , o. Prof. der Ophthalmologie, Kiel . . . . .	(18.)	1.	99)
<i>Hellinger, Ernst</i> , Dr. phil., a. o. Prof. der Mathematik, Frankfurt a. M. . . . .	(12.)	1.	10)
<i>Hermann, Theodor</i> , Dr. phil., Hanau . . . . .	(2.)	7.	68)
<i>Herrmann, F.</i> , Dr. phil., Geol. Landesanstalt, Berlin . . . . .	1.	3.	11.
<i>v. Hess, Carl</i> , Dr. med., o. Prof. d. Ophthalmol., München	11.	11.	96.
<i>Hess, Otto</i> , Dr. med., Prof., Oberarzt, Posen . . . . .	(25.)	6.	02)
* <i>Heusler, Fritz</i> , Dr. phil., Hüttendirektor, Dillenburg . . . . .	8.	2.	05.
<i>Jung, Heinrich</i> , Dr. phil., o. Prof. der Mathematik, Kiel . . . . .	(13.)	12.	05)
<i>v. Koenen, Adolf</i> , Dr. phil., o. Professor der Geologie, Geh. Berg-Rat, Göttingen . . . . .	28.	4.	74.
	(10.)	6.	69)
<i>Kossel, Albrecht</i> , Dr. med., o. Prof. d. Physiol., Geh. Rat, Heidelberg . . . . .	15.	5.	95.
<i>Krauß, Wilhelm</i> , Dr. med., Prof. der Augenheilkunde an der medicin. Akademie, Düsseldorf . . . . .	(10.)	7.	07)

X

<i>v. Krehl, Ludolf</i> , Dr. med., o. Prof. der inneren Medizin, Heidelberg . . . . .	8. 11. 99.
<i>Küster, Fr. Wilh.</i> , Dr. phil., o. Prof., Gutsbes., Müncheberg bei Berlin . . . . .	(26. 7. 93)
<i>Küster, Ernst</i> , Dr. med, o. Prof. der Chirurgie, Geh. Med., Rat, Berlin . . . . .	4. 11. 91.
<i>Küttner, Hermann</i> , Dr. med., o. Prof. der Chiurg., Breslau (8. 2. 05)	
<i>Loewi, Otto</i> , Dr. med., o. Prof. der Pharmakologie, Graz (15. 5. 01)	
<i>Lotz, Heinrich</i> , Dr. phil., Geologe, Berlin . . . . .	(13.12. 99)
<i>Meisenheimer, Johannes</i> , Dr. phil., o. Prof. d. Zool., Leipzig	5. 8. 08.
	(16. 2. 98)
<i>Meyer, Hans</i> , Dr. med., o. Prof. der Pharmakologie, Wien	11. 3. 85.
<i>v. Müller, Friedr.</i> , Dr. med., o. Prof. d. inn. Med., München	26. 7. 93.
<i>Neide, Ernst</i> , Major a. D., Dr. phil., Allstedt, Großh. Sachsen (13. 1. 04)	
<i>Noll, Alfred</i> , Dr. med., a. o. Prof. d. Physiol., Jena . . . . .	(16. 2. 98)
<i>Oestreich, Carl</i> , Dr. phil., o. Prof. der Geographie, Utrecht (9. 3. 04)	
<i>Opitz, Erich</i> , Dr. med., Prof., Dir. d. Frauenkl., Gießen . . . . .	(13. 1. 04)
<i>Pfannkuch, Wilhelm</i> , Dr. med., prakt. Arzt, Cassel . . . . .	(17. 1. 72)
<i>Pfeffer, Wilh.</i> , Dr. phil., o. Prof. d. Botanik, Geh. Hofrat, Leipzig . . . . .	(27. 4. 71)
<i>Plate, Ludwig</i> , Dr. phil., o. Prof. der Zoologie, Jena . . . . .	(27. 1. 88)
<i>Plenge, Enriquez</i> , Dr. med., Heidelberg . . . . .	(7. 3. 99)
<i>Ransom, Frederick</i> , Dr. med., Cambridge . . . . .	(7. 3. 99)
<i>Rathke, Bernhard</i> , Dr. phil., Prof. d. physik. Chemie, Meran	14. 3. 84.
<i>*Rehn, Joh. Heinrich</i> , Dr. med., San.-Rat, Frankfurt a. M.	26. 11. 80.
<i>Rein, Johannes</i> , Dr. phil., o. Prof. em. der Geographie, Geh. Reg.-Rat, Bonn . . . . .	1. 12. 76.
<i>Ribbert, Hugo</i> , Dr. med., o. Prof. d. pathol. Anatomie, Bonn	20. 6. 00.
<i>Römer, Paul</i> , Dr. med., o. Prof. der Hygiene, Greifswald	28. 6. 11.
	(10. 2. 04)
<i>Romberg, Ernst</i> , Dr. med., o. Prof. d. inn. Mediz. München	20. 6. 00.
<i>Rost, Eugen</i> , Dr. med., Regierungsrat, Berlin . . . . .	(16. 2. 98)
<i>Rubner, Max</i> , Dr. med., o. Prof. der Physiol., Geh. Med.- Rat, Berlin . . . . .	13. 1. 86.
<i>Rühl, Alfred</i> , Dr. phil., a. o. Prof. der Geographie, Berlin (28. 7. 09)	
<i>Rumpf, Theodor</i> , Dr. med., Professor, Bonn . . . . .	14. 3. 90.
<i>Rupp, Erwin</i> , Dr. phil., o. Prof. f. Pharmazie, Königsberg (14. 12. 04)	
<i>Ruppel, Wilhelm</i> , Dr. phil., Professor, Höchst . . . . .	(18. 7. 00)
<i>Sauerbruch, Ferd.</i> , Dr. med., o. Prof. der Chirurgie, Zürich (7. 6. 10)	
<i>Schaum, Carl</i> , Dr. phil., o. Prof. d. phys. Chemie, Gießen	13. 12. 05.
	(11. 8. 97)

## XI

<i>Schenck, Rudolf</i> , Dr. phil., o. Prof. der physik. Chemie, Geh. Reg.-Rat, Breslau . . . . .	(11. 8. 97)
<i>Schmidt, Martin</i> , Dr. med., o. Professor d. path. Anatomie, Würzburg . . . . .	28. 6. 11.
<i>Schmidt-Rimpler, Hermann</i> , Dr. med., o. Prof. em. der Ophthalmologie, Geh. Med.-Rat, Halle . . . . .	15. 11. 71.
<i>Schöne, Georg</i> , Dr. med., Priv.-Doz. f. Chirurgie, Greifswald	(7. 6. 10)
<i>Schottelius, Max</i> , Dr. med., o. Prof. der Hygiene, Hofrat, Freiburg i. B. . . . .	(11. 7. 79)
<i>Schottky, Friedrich</i> , Dr. phil., o. Prof. der Mathematik, Geh. Reg.-Rat, Berlin . . . . .	15. 5. 95.
<i>Schridde, Hermann</i> , Dr. med., Prof., Direktor der pathol. Anatomie, Dortmund . . . . .	(13. 12. 05)
<i>Schwenkenbecher, Alfred</i> , Dr. med., Prof., Direktor der med. Klinik, Frankfurt a. M. . . . .	(13. 5. 08)
<i>Seddig, Max</i> , Dr. phil., Priv.-Doz. d. Physik, Frankfurt	(17. 6. 03)
<i>Siemens, Friedrich</i> , Dr. med., Geh. Med.-Rat, Direktor der Landes-Irrenanstalt Lauenburg i. P. . . . .	(19. 12. 79)
* <i>Speck, Carl</i> , Dr. med., San.-Rat, Kreis-Physik., Dillenburg	5. 4. 71.
<i>Stoeckel, Walter</i> , Dr. med., o. Prof., Direktor der gynäkol. Klinik, Kiel . . . . .	(5. 8. 08)
<i>Strahl, Hans</i> , Dr. med., o. Prof. der Anatomie, Gießen . . . . .	27. 1. 88. (14. 12. 80)
<i>Straub, Walther</i> , Dr. med., o. Prof. d. Pharmakol., Freiburg	(13. 12. 05)
<i>Study, Eduard</i> , Dr. phil., o. Prof. der Mathematik, Bonn	(14. 3. 90)
<i>Thumb, Albert</i> , o. Prof. der indog. Sprachen, Straßburg	(14. 2. 06)
<i>Uthoff, Wilhelm</i> , Dr. med., o. Prof. der Ophthalmologie, Geh. Med.-Rat, Breslau . . . . .	4. 11. 91.
<i>Wendel, Walther</i> , Dr. med., Prof., Direktor des städtischen Krankenhauses, Magdeburg-Sudenburg . . . . .	(12. 2. 02)
<i>Wernicke, Erich</i> , Dr. med., Prof., Direktor des hygienischen Instituts in Posen . . . . .	16. 2. 98. (10. 2. 97)
<i>Ziegenbein, Hans</i> , Dr. phil., Vorst. d. Nahrungsm.-Amts, Stralsund . . . . .	(14. 5. 02)

### **Durch den Tod hat die Gesellschaft im Jahre 1914 verloren:**

von den Ehrenmitgliedern:

<i>Hittorf, Wilhelm</i> , Dr. phil., o. Prof. d. Physik, Geh. Reg.- Rat, Exz., Münster . . . . .	19. 11. 01. † 28. 11. 14.
---	------------------------------

## XII

von den einheimischen Mitgliedern:

- Heyde, Martin*, Dr. med., Privatdozent der Chirurgie . (7. 6. 10)  
gef. im Krieg 10. 12. 14.  
*Kirchheim, Ludwig*, Dr. med., Prof., Privatdozent . . . (17. 12. 13)  
gef. im Krieg 9. 9. 14.

von den auswärtigen Mitgliedern:

- Kautzsch, Gerhard*, Dr. phil., Priv.-Doz. d. Zoologie, Kiel . (7. 6. 10)  
gef. im Krieg  
*Nebelthau, Eberhard*, Dr. med., Bremen . . . . . † 23. 6. 14.

### Der Vorstand.

*E. Neumann*, Vorsitzender. *Thiel*, ständiger Schriftführer.

### Engerer Ausschuß.

*E. Korschelt*, stellvertr. Vorsitzender. *Fr. Schenck. E. Schmidt.*

# Sitzungsberichte

der

## Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften

zu

MARBURG

---

---

N<sup>o</sup> 1

Januar

1914

---

---

In der Sitzung vom 14. Januar 1914 sprach Herr  
M. Matthes:

### Ueber Blutbefund bei Miliartuberkulose.

Bei Durchsicht alter Krankengeschichten war es dem Vortragenden aufgefallen, dass öfter notiert war, es seien die Lymphocythen sehr spärlich. Es wurde daher Frl. Wack veranlasst, regelmässige Zählungen in den neu zur Beobachtung kommenden Fällen mit allen Vorsichtsmassregeln (stets bei Nüchternheit der Kranken) vorzunehmen. Diese ergaben in sieben Fällen, dass regelmässig das Verhältnis zwischen polymorphkernigen Leukocythen und Lymphocythen sich zu Ungunsten der letzteren verschiebt. Es besteht also bei Miliartuberkulose eine relative Lymphocythopenie bzw. relative Polynucleose.

Die älteren Untersuchungen über das Verhalten der weissen Blutkörper (Steffen) haben ergeben, dass bei günstiger Prognose Lungentuberkulose eine relative Lymphocythose zeigen, bei ungünstiger Prognose und fortschreitendem Verlaufe dagegen werden auch bei Lungentuberkulose die Zahlen für die Lymphocythen geringer gefunden. Man hatte die also dann eintretende relative Polynucleose aber auf die Einwirkung sekundärer Infektionen und nicht auf den Tuberkelbazillus bezogen. Der bei Miliartuberkulose erhobene gleiche

Befund erweist, dass diese letztere Meinung nicht zutreffend zu sein braucht, dass vielmehr auch der Tuberkelbacillus allein die Lymphocythopenie bedingen kann.

Der Befund der Lymphocythopenie bei Miliartuberkulose ist kein anfänglicher, sondern tritt etwa erst in den letzten 14 Tagen des Lebens ein, wie fortlaufende Zählungen in einem Fall erwiesen, bei dem die Diagnose Miliartuberkulose durch das Röntgenbild schon früher gestellt werden konnte.

Immerhin ist der Befund, da er einfach zu erheben ist, klinisch bei unsicherer Diagnose wichtig. In einem Fall von Bronchialdrüsentuberkulose, der unter dem Bilde eines hohen Fiebers unsicherer Herkunft verlief, fand sich beispielsweise die Lymphocythopenie nicht und ebenso wenig bei einem Meningismus nach einer fieberhaften Erkrankung, vermutlich einer Influenza. Bei diesem hatte die Spinalpunktion klares aber eiweisshaltiges Punktat ergeben, in dem auch Lymphocythen zu finden waren, sodass sonst die Diagnose tuberkulöse Meningitis sehr nahe gelegen hätte.

Fortlaufende Zählungen ergaben, dass gleichzeitig mit der Lymphocythopenie in einem Falle ein ziemlicher Absturz der Gesamtzahlen der weissen Blutkörper eintrat (von 7500 auf 4000), dass aber in der Folge ein starkes Schwanken der Gesamtzahlen auftrat, dessen Vorkommen bei Miliartuberkulose der Vortragende auch früher schon beobachtet hat. Die Gesamtzahlen der Leukocythen endlich bei Meningitis tuberculosa erwiesen sich durchschnittlich erhöht (auf über 10000), während bei Miliartuberkulosen ohne Beteiligung der Meningen anfangs normale Zahlen und später das oben beschriebene Verhalten gefunden wurde. Frl. Wack wird die Details der Untersuchung in einer Dissertation beschreiben.

---

Weiterhin berichtete Herr A. Lohmann über:

### „Ein Apparat zur Demonstration des Astigmatismus und seiner Korrektion.“

Der Strahlengang im menschlichen Auge lässt sich, wie bekannt, in sehr instruktiver Weise mit Hülfe des „Kühneschen Augenmodelles“ demonstrieren. Man kann mit diesem Modelle u. a. auch die Verhältnisse bei der Myopie und der Hypermetropie und die Korrektion dieser Anomalien in anschaulicher Weise vorführen.

Ich habe nun immer wieder die Erfahrung gemacht, dass besonders das Verständnis für das Wesen des Astigmatismus und dessen Korrektion auf erhebliche Schwierigkeiten stösst.

Ich habe daher ein Augenmodell gebaut, das auch diese Anomalie zu demonstrieren gestattet.<sup>1)</sup>

Die „Hornhaut“ besteht bei meiner Vorrichtung nicht wie bei dem Kühneschen Modell aus einer feststehenden gläsernen Halbkugel sondern aus einer beweglichen, seitlich zusammendrückbaren Halbkugel aus farblosem Celluloid. Die Konstruktion möge an Hand der beigefügten Figuren etwas näher erläutert werden. Fig. 1 stellt einen Längsschnitt dar, Fig. 2 zeigt die Aufsicht von vorne.

Wir sehen in Fig. 1, dass das Loch in der vorderen Wand des Kastens beträchtlich grösser als der Durchmesser der eingesetzten Halbkugel (*a*) ist, An den Rand der Halbkugel (*a*) ist eine sehr locker gespannte Goldschlägerhaut (*b*) befestigt, die andererseits wasserdicht dem Kasten bei *c* angefügt ist und so den Abschluss des mit Wasser gefüllten

---

1) Der Apparat wurde von dem Mechaniker des hiesigen physiologischen Instituts, Herrn Jakobs, angefertigt.

Kastens darstellt, Die Halbkugel wird nun in ihrer Stellung durch zwei Halter ( $d$  u.  $d_1$ ) fixiert. Sie legen sich, wie auf der Figur 2 zu sehen ist, aussen an die Halbkugel sanft an. Die Halter haben an den beiden Enden eine Führung auf den Schienen  $e$  u.  $e_1$ , auf denen sie durch Spiralfedern nach aussen gedrückt werden. Gegen einander werden die Halter durch zwei flache Federn mit Sperrzähnen fixiert (siehe Fig 2  $ff_1$ ).

Die beschriebene Art der Fixierung der Halter gestattet nun weiterhin in der einfachsten Weise, diese und mit ihnen die Halbkugel ( $a$ ) seitlich beliebig stark zusammenzudrücken und in dieser Stellung die seitlich zusammengedrückte Halbkugel zu fixieren. Dadurch kann die astigmatische Deformierung der Hornhaut in jedem gewünschten Grade nachgeahmt werden. Die Führungsstangen  $e$  u.  $e_1$  der Halter sind auf der drehbaren Scheibe  $g$  befestigt; dadurch wird es ermöglicht, dass man die Halter in jedem beliebigen Durchmesser an die „Hornhaut“ anlegen und diese zusammendrücken kann. Auf diese Weise kann man den Astigmatismus mit den verschiedensten Axen nachahmen.

Verfolgt man nun bei astigmatisch deformierter Halbkugel den Strahlengang im Kasten, so kann man die parallel auffallenden Strahlen nicht mehr auf einen Punkt vereinigen. Man kann vielmehr durch verschieben der Mattscheibe  $h$  zwei Brennlinien nachweisen, die — entsprechend der stärksten und der schwächsten Krümmung der Halbkugel — in verschiedener Entfernung von dieser und senkrecht zu einander angeordnet liegen.

Die Korrektion des Astigmatismus zeigt man, indem man aussen vor die „Hornhaut“ entsprechende cylindrisch geschliffene Gläser setzt. Ich verwende die bei jedem Optiker vorrätigen viereckigen Cylindergläser, die ich in eine drehbare Fassung einsetze. Es lässt sich zeigen, dass man durch ein entsprechendes konkaves Cylinderglas die Strahlen auf einen Punkt der hinteren Brennlinie vereinigen kann, während durch ein konvexes Cylinderglas eine Korrektion

auf die Entfernung der mehr vorne gelegenen Brennlinie vorgenommen werden kann.

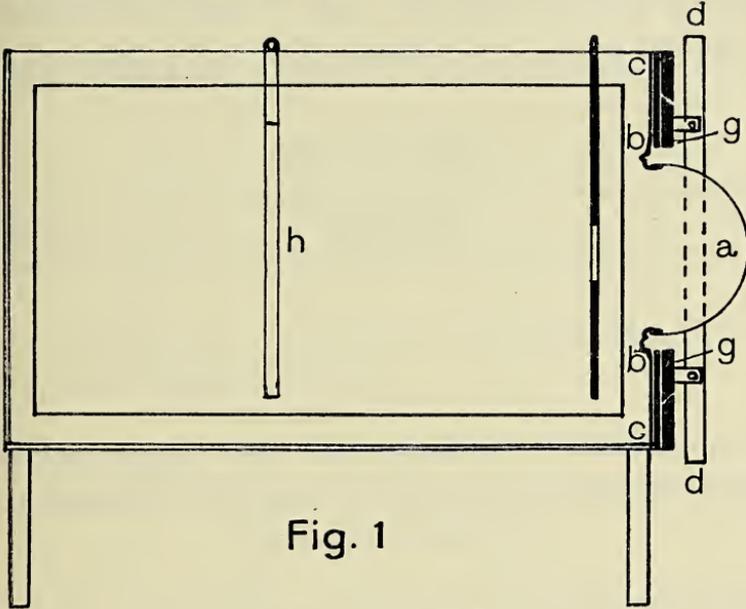


Fig. 1

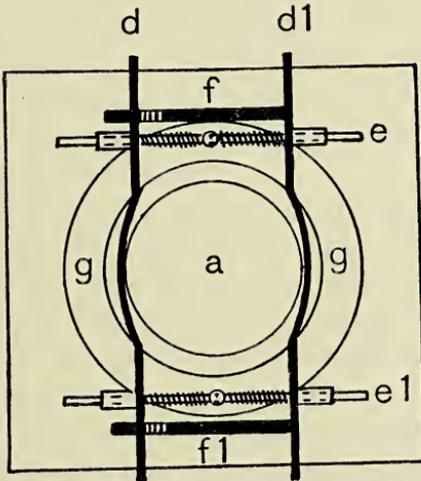


Fig. 2



# Sitzungsberichte

der

## Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften

zu

### MARBURG

---

---

**Nr. 2**

**Februar**

**1914**

---

---

In der Sitzung vom 25. Februar 1914 hielt Herr Alfred Wegener folgenden Vortrag:

#### **Beobachtungen über atmosphärische Polarisation auf der dänischen Grönland-Expedition unter Hauptmann Koch.** (Vorläufige Mitteilung.)

Die im folgenden mitgeteilten Beobachtungsergebnisse werden später in mehr ausführlicher Form in der wissenschaftlichen Publikation der Expedition zum Abdruck gelangen. Die vorliegende Darstellung konnte deshalb stark gekürzt, und weniger wichtige Teile der Untersuchung konnten hier ganz fortgelassen werden.

Die Station „Borg“, an der die Beobachtungen in den Monaten Februar bis April 1913 erhalten wurden, liegt nahe der Nordostküste Grönlands unter  $76^{\circ}41'$  Nordbreite und  $22^{\circ}30'$  westlicher Länge in 63 m Seehöhe auf dem Inlandeise. Während der Beobachtungsperiode herrschten im allgemeinen Temperaturen von ca.  $-40^{\circ}$  C.

Die hier mitgeteilten Messungen beziehen sich nur auf den Aragoschen und den Babinetschen neutralen Punkt, für welche ein grösseres Material gesammelt wurde. Die wenigen Beobachtungen, die für den Brewsterschen Punkt vorliegen,

und die auf der Durchquerung gewonnenen Beobachtungen sollen nur in der definitiven Publikation besprochen werden.

Zur Beobachtung diente ein Savartsches Polariskop in der Jensenschen Montierung auf einem Senkelquadranten, welches der Expedition von Herrn Jensen in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt war. Bei den tiefen Temperaturen missglückte leicht die Arretierung des Senkels, da das Instrument meist mit Pelzhandschuhen bedient werden musste; infolgedessen war es nötig, bei jeder Beobachtung eine ganze Reihe von Einstellungen auszuführen. Die meisten Beobachtungen fanden mittags statt, weil sich zu dieser Zeit die Sonnenhöhe nicht ändert. Am 7., 8., 24. Februar und 6. März wurden ausserdem noch Serien von Beobachtungen gewonnen, die über den ganzen Nachmittag spannen. Sie geben stets dasselbe Bild, welches auch aus der Gesamtheit der Beobachtungen resultiert. Im allgemeinen umfasst jede Beobachtung 12 Einstellungen des Aragoschen und 12 des Babinetschen Punktes, und zwar in solcher Anordnung, dass sich daraus je 3 Werte der „Brücke“ (Durchmesser des neutral erscheinenden Flecks) ableiten lassen. Diese Brückenwerte sollen aber hier nicht mitgeteilt werden, und es muss auch in dieser Hinsicht auf die ausführliche Publikation verwiesen werden.

Auch die Witterungsnotizen, welche für jede einzelne Beobachtung das Aussehen des Himmels angeben, sollen hier übergangen werden. Von den im Ganzen 52 Beobachtungen wurde bei 22 nur notiert: „Wolkenlos“. Bei den übrigen Fällen waren meist leichte Cirrus-Wolken zu sehen, die aber auf die Höhe der neutralen Punkte offenbar keinen Einfluss zeigen. In den 2 Fällen mit stärkster Bewölkung, wo diese die Ziffer 4 erreicht, lässt sich nur gerade der Beginn einer solchen Einwirkung feststellen.

In der folgenden Tabelle sind die Beobachtungen gleich in der üblichen Weise in Höhenklassen zusammengefasst, wobei die Klasse  $0.5^{\circ}$  alle Sonnenhöhen von  $0.0$  bis  $0.9^{\circ}$ , und die

Sonnen- höhe	Arago Abst. v. d. Gegensonne	Zahl der Beob.	Babinet Abst. v. d. Sonne	Zahl der Beob.
— 9.5	30.5	1	—	0
— 8.5	26.4	3	19.1	2
— 7.5	26.6	1	15.7	1
— 6.5	25.0	2	13.8	2
— 5.5	20.3	3	14.4	3
— 4.5	18.6	1	14.0	1
— 3.5	16.9	1	13.5	1
— 2.5	15.0	4	14.8	4
— 1.5	15.6	3	16.7	3
— 0.5	17.6	2	20.3	2
+ 0.5	19.7	2	22.6	2
+ 1.5	23.9	1	30.5	1
+ 2.5	—	0	—	0
+ 3.5	25.5	3	31.5	3
+ 4.5	25.8	4	31.2	4
+ 5.5	26.8	1	31.8	1
+ 6.5	—	0	—	0
+ 7.5	26.7	1	31.1	1
+ 8.5	27.2	1	27.2	1
+ 9.5	—	0	—	0
+10.5	27.4	1	27.3	1
+11.5	27.7	1	26.7	1
+12.5	26.6	2	25.2	2
+13.5	28.6	2	23.3	2
+14.5	28.0	2	21.7	2
+15.5	28.0	3	25.2	3
+16.5	28.3	1	23.4	1
+17.5	28.0	2	19.8	2
+18.5	27.8	2	20.7	2
+19.5	—	0	—	0
+20.5	27.2	1	21.5	1
+21.5	—	0	—	0
+22.5	—	0	—	0
+23.5	23.7	1	24.2	1

Klasse  $-0.5^{\circ}$  alle solche von  $-1.0$  bis  $-0.1^{\circ}$  enthält. Die Rubrik „Arago“ enthält den Abstand des Aragoschen Punktes vom Gegenpunkt der Sonne, die Rubrik „Babinet“ den des Babinetschen Punktes von der Sonne selbst. Die Anzahl der Beobachtungen ist für jede Höhenklasse hinzugefügt.

Der Inhalt dieser Tabelle ist in den beiden Figuren 1 und 2 graphisch wiedergegeben, in denen jedoch die Beobachtungen nicht zu Klassen zusammengeschlagen, sondern einzeln eingetragen und chronologisch numeriert sind.

Es sei darauf hingewiesen, dass diese Kurven ein erheblich grösseres Intervall von Sonnenhöhen überspannen, als es sonst meist der Fall ist. Bei den negativen Sonnenhöhen schliessen fast alle Beobachtungsreihen bei  $-7.5^{\circ}$  oder schon früher ab; die vorliegende Beobachtungsreihe dürfte sich deshalb besonders gut zum Vergleich mit der Theorie eignen, worauf aber hier nicht weiter eingegangen werden soll.

Diese Kurven zeigen ferner alle charakteristischen Merkmale einer optischen Störung, wie sie in Europa z. B. im Jahre 1903 in Erscheinung getreten sind. So werden beim Aragoschen Punkt vor Sonnenuntergang  $27^{\circ}$  Abstand von der Gegen Sonne gefunden statt der normalen ca.  $22^{\circ}$ , das Minimum nach Sonnenuntergang beträgt nur  $15^{\circ}$  statt ca.  $19\frac{1}{2}^{\circ}$  und ist von der Sonnenhöhe  $-1.5^{\circ}$  auf  $-2.5^{\circ}$  verschoben.

Beim Babinetschen Punkt beträgt das Maximum etwa  $32^{\circ}$  statt  $18.5^{\circ}$  und ist von der Sonnenhöhe  $-0.5^{\circ}$  auf  $+4^{\circ}$  verschoben; das Minimum nach Sonnenuntergang beträgt etwa  $15^{\circ}$  statt  $17.5^{\circ}$ . Alles dies sind charakteristische Merkmale einer Störung.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese in Nordostgrönland beobachtete optische Störung der Atmosphäre mit zu den Störungserscheinungen zu zählen ist, welche vom Sommer 1912 an namentlich in Nordamerika und Europa zur Beobachtung gelangten in Form eines Verblässens der blauen

Abstand v. Gegenpunkt d. Sonne.

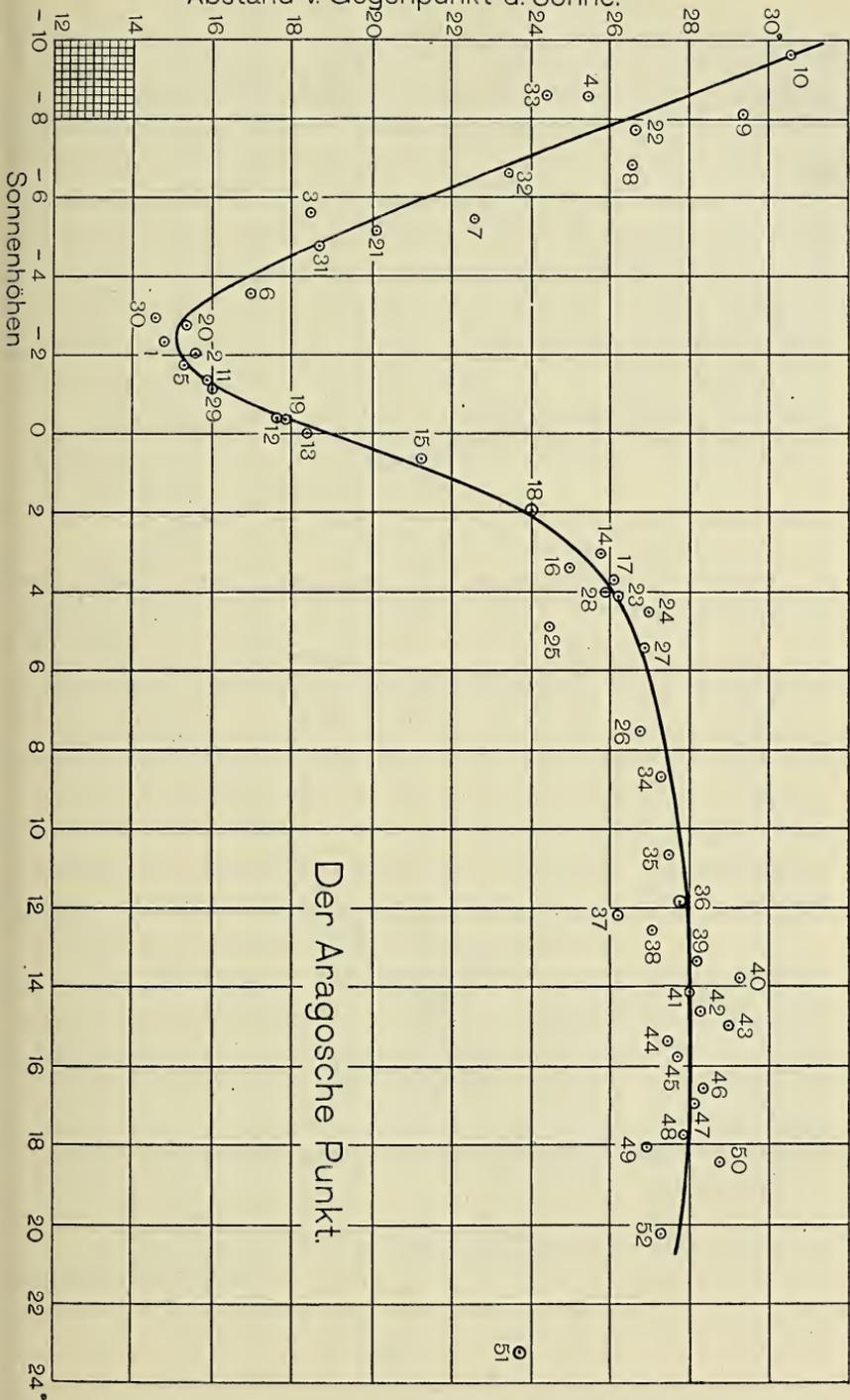


Fig. 1.  
Die einzelnen Beobachtungen sind chronologisch numeriert.

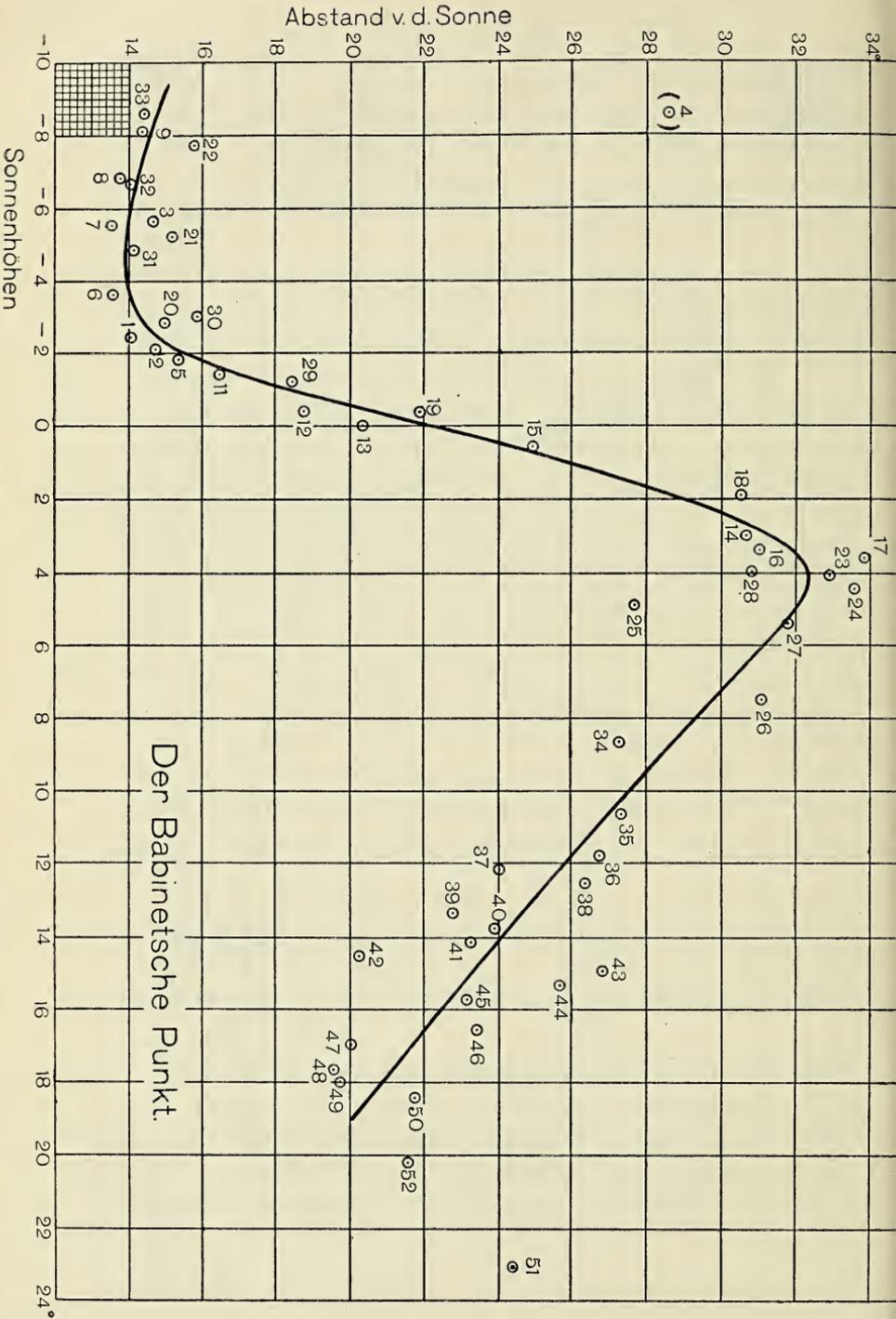


Fig. 2.

Himmelsfarbe, einer messbaren Verringerung der Sonnenstrahlung, einer Abschwächung des Sternenlichtes um mehrere Grössenklassen, einer Verkürzung der Brennpuren auf den Sonnenschein-Registrierungen und einer Beeinflussung der neutralen Punkte.<sup>1)</sup> Während die meisten dieser Störungserscheinungen bereits im Herbst 1912 abklangen, hielt sich die Störung der neutralen Punkte noch bis mindestens zum Frühjahr 1913, hatte allerdings in Europa in den Monaten Februar bis April bei weitem nicht mehr den Betrag, den die Beobachtungen von Borg zeigen.

Störungen anderer Art, wie etwa das erwähnte auffällige Verblässen der blauen Himmelsfarbe, wurden von uns weder im Jahre 1912 noch 1913 bemerkt.

#### Photographie der neutralen Punkte.

Bisher sind Messungen der neutralen Punkte immer nur mit Hilfe des Auges ausgeführt worden. Bei Anwendung des Savartschen Polariskops ist es aber möglich, die im Gesichtsfelde auftretenden Interferenzstreifen und ihren Umkehrpunkt, den „neutralen Punkt“, auf der photographischen Platte festzuhalten und sich auf diese Weise statt der optischen Messmethode der photogrammetrischen zu bedienen.

Die vorliegenden ersten Versuche, welche unter ungünstigen äusseren Bedingungen auf der Winterstation Borg ausgeführt sind, zeigen, dass die Methode brauchbar ist und eine weitere Ausgestaltung verdient.

Die Aufnahmen wurden mit einer gewöhnlichen  $9 \times 12$  cm-Kamera gemacht, bei welcher das Savartsche Polariskop unmittelbar vor dem Objektiv angebracht war, und zwar in derselben Stellung, in welcher es sonst vor das Auge gehalten wird. Die Einstellung in den Höhenkreis der Sonne erfolgte beim Aragoschen Punkt mit Hilfe des Schattens, beim Babinetschen Punkt mit Hilfe der auf der Mattscheibe er-

---

1) Der Jahrgang 1913 der Meteorolog. Zeitschr. enthält zahlreiche Mitteilungen darüber.

scheinenden Sonne. Eine künstliche Horizontmarkierung war zwar nicht vorhanden, aber bei der günstigen Lage der Station weicht der mitphotographierte natürliche Horizont nur so wenig vom astronomischen ab, dass er ohne grösseren Fehler als Ausgangspunkt der Messung benutzt werden konnte.

Leider konnten die Aufnahmen nur auf Film gemacht werden; es ist anzunehmen, dass man bei Verwendung von Platten kontrastreichere Negative erhält. Das Polariskop hatte ferner nur eine lichte Öffnung von 9 mm bei einer Dicke von mehr als 1 cm, was die Lichtstärke ungünstig beeinflusste. Bei der letzten der auf Tafel II gegebenen Serie von Aufnahmen, bei der die Sonne  $7^{\circ}$  unter dem Horizont stand, und bereits Sterne sichtbar waren, musste daher 10 Minuten lang exponiert werden. Es muss möglich sein, mit einem grösseren Polariskop und lichtstarkem Objektiv bei positiven Sonnenhöhen mit Moment-Exposition auszukommen (wodurch eine Verwendung im Freiballon ermöglicht wird), und nach Sonnenuntergang die Beobachtung länger fortzusetzen, als es mit der Augenmethode gelingt.

Um reproduzierbare Bilder zu erhalten, verfertigte man von den Originalnegativen zunächst Diapositive und von diesen neue Negative, beides auf Graphos-Platten; hierdurch sind die Bilder allerdings etwas fleckig geworden. Retouche wurde nur zur Beseitigung von Staubspuren verwendet.

Tafel I zeigt eine einzelne Aufnahme des Aragoschen Punktes. In der unteren Hälfte der Figur ist der mittelste der Polarisationsstreifen hell, in der oberen dunkel, entsprechend der „negativen“ und „positiven“ Polarisation auf den beiden Seiten des neutralen Punktes. Die Höhe des Umkehrpunktes oder der Unterbrechungsstelle über dem Horizont ist auf dem Originalnegativ mit grosser Schärfe auszumessen.

Auf Tafel II ist ferner eine Serie von Aufnahmen des Aragoschen Punktes reproduziert, welche am Nachmittage

des 27. März 1913 erhalten wurde. Der neutrale Punkt ist auf jeder Aufnahme der Deutlichkeit halber durch 2 Pfeile hervorgehoben. Die Höhenänderung zeigt denselben charakteristischen Gang, der auch aus den Augenbeobachtungen resultiert.

Es wurden im Ganzen 19 Photographien des Aragoschen Punktes gewonnen, die eine Ausmessung gestatten. Ist  $x$  der Horizontabstand des Punktes in Millimetern,  $f = 145$  mm die Brennweite des benutzten Objektivs, so ergibt sich die Winkelhöhe  $h$  aus

$$\operatorname{tgh} = \frac{x}{f};$$

ist ferner  $h_{\odot}$  die aus der mittleren Ortszeit der Exposition berechnete Sonnenhöhe, so wird

$$h + h_{\odot} = A$$

der Abstand des Aragoschen Punktes vom Gegenpunkt der Sonne. Auf diese Weise ergab sich die folgende Tabelle:

Datum 1913	$h_{\odot}$	$A$ Arago	Expositions- dauer
27. März nachm.	— 7.0°	<u>≥24.6°</u>	10 Min.
20. " "	— 5.1°	22.0°	2 Min.
27. " "	— 4.9°	21.6°	2 Min. 30 Sek.
27. " "	— 2.4°	19.5°	30 Sek.
20. " "	— 1.8°	20.6°	20 Sek.
27. " "	+ 0.4°	23.2°	10 Sek.
26. " "	+ 3.6°	27.4°	
27. " "	+ 4.0°	26.6°	3 Sek.
20. " "	+ 4.5°	27.5°	2 Sek.
6. " vorm.	+ 6.1°	27.9°	
6. " mitt.	+ 7.5°	29.0°	
20. " nachm.	+ 9.6°	29.2°	1 Sek.
27. " "	+10.6°	28.6°	1 Sek.
18. " mitt.	+12.2°	27.3°	$\frac{3}{4}$ Sek.
19. " "	+12.6°	28.4°	
26. " nachm.	+13.0°	30.2°	
27. " "	+15.0°	29.2°	$\frac{1}{2}$ Sek.
27. " "	+15.5°	29.5°	$\frac{1}{2}$ Sek.
26. April mitt.	+23.2°	29.8°	

Diese Beobachtungen (mit Ausnahme der letzten) sind graphisch in Fig. 3 dargestellt, wo zum Vergleich auch

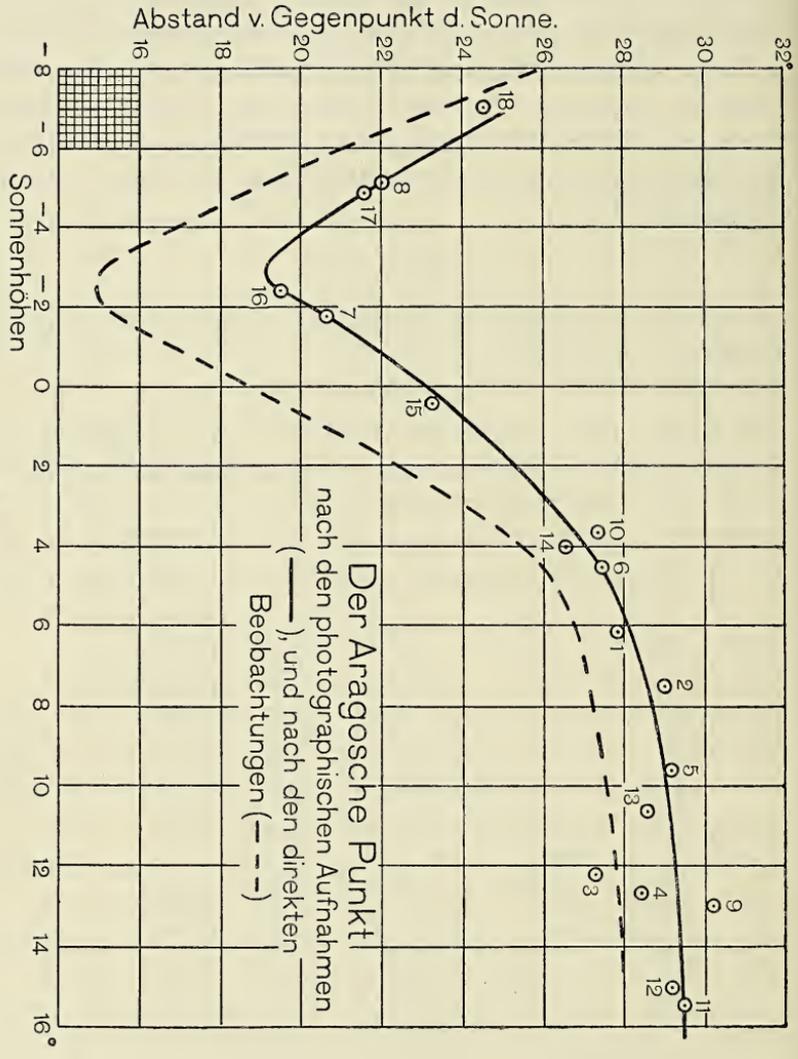


Fig. 3

noch die nach den Augenbeobachtungen resultierende Kurve eingezeichnet ist.

Die beiden Methoden ergeben einen systematischen Unterschied, welcher bei höherem Sonnenstande etwa  $1\frac{1}{2}^{\circ}$  beträgt, an der tiefsten Stelle der Kurve aber den Betrag von  $4^{\circ}$  erreicht. Meines Erachtens sind die Abweichungen erheblich zu gross, als dass sie etwa auf die Benutzung des natürlichen statt des astronomischen Horizonts oder ähnliche systematische Fehlerquellen zurückgeführt werden könnten. Sie sind vielmehr, wenigstens qualitativ, als reell zu betrachten.

Dieser Unterschied zwischen der photogrammetrischen und der Augenmethode stimmt mit demjenigen überein, welchen Jensen bei Vorschaltung von grünen und roten Farbfiltern vor das Polariskop gefunden hat.<sup>1)</sup> Hier wurde bei grösseren Sonnenhöhen gleichfalls eine Differenz von 1 bis  $2^{\circ}$  gefunden, die für den tiefsten Punkt der Kurve sogar den Betrag von  $8^{\circ}$  erreichte. Die grösseren Werte ergaben sich bei Bevorzugung der kurzwelligigen Strahlen (grünes Glas), die kleineren bei Bevorzugung der langwelligigen (rotes Glas); dem entspricht, dass auch die photographische Platte, welche ja gleichfalls die kurzwelligigen Strahlen bevorzugt, eine grössere Höhe liefert als die Augenmethode.

Von dem viel schwierigeren neutralen Punkt von Babinet wurden gleichfalls einige photographische Aufnahmen erhalten, welche aber nicht kontrastreich genug für die Reproduktion ausgefallen sind. Man konnte auf mehreren von ihnen sehen, dass die negativen Polarisationsstreifen an der Sonne selbst keine Abschwächung erleiden, sondern ungeschwächt durch sie hindurchgehen; diese Erscheinung ist ja für das Auge wegen der Blendung durch die Sonne sehr schwer wahrzu-

---

1) Busch und Jensen, *Tatsachen und Theorien der atmosphä. Polarisation*, Hamburg 1911, S. 251.

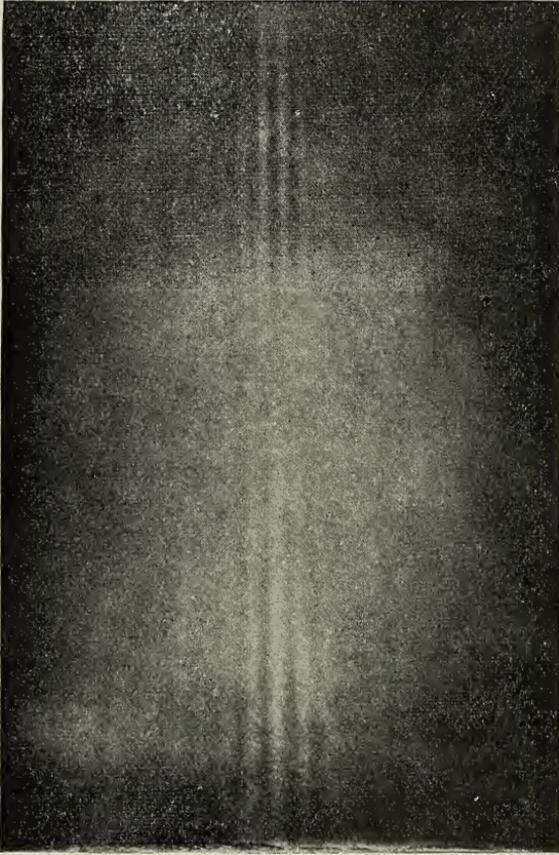
nehmen und verdient deshalb Erwähnung. Eine Ausmessung war bei 4 Aufnahmen möglich, ist jedoch sehr viel unsicherer wie bei den Aufnahmen des Aragoschen Punktes. Die erhaltenen Zahlen sind:

$h_{\odot}$	12.2°	6.8°	3.3°	0.6°
$\Delta$ Babinet	25.4°	25.4°	28.9°	25.4°

Die Augenbeobachtungen liefern für dieselben 4 Sonnenhöhen die Werte 25.6°, 30.3°, 31.8° und 24.3°. Es scheint also auch hier ein systematischer Unterschied vorzuliegen, doch gestattet das Material wohl noch keine weiteren Schlüsse.

Durch die vorliegende Untersuchung dürfte die Brauchbarkeit der photogrammetrischen Methode für die Verfolgung der neutralen Punkte nachgewiesen und zugleich ein wichtiger Unterschied ihrer Resultate gegenüber denen der Augenbeobachtungen festgestellt sein.

Tafel I.



Photographie von Aragos neutralem Punkt.  
Der natürliche Horizont ist ganz unten  
im Bilde gerade noch erkennbar.



Weiter sprach Herr O. Bruns:

### **Untersuchungen über die Energetik des Herzmuskels.**

M. H.! Nach den entsprechenden Vorstudien über die mechanischen Leistungen und Vorgänge am normal arbeitenden und überanstrengten Herzmuskel, aus denen hervorging, dass die Ueberanstrengung und Erschöpfung des Herzmuskels sich regelmässig in einer Erweiterung der Herzhöhlen dokumentiert, nach diesen Vorstudien also habe ich mich neuerdings mit der Untersuchung der energetischen Prozesse beschäftigt, die jenen mechanischen Leistungen zu Grunde liegen.

Ich bediente mich bei meinen Versuchen des myothermischen Verfahrens, das allein uns in den Stand setzt, die mechanischen Leistungen des Herzmuskels mit der Gesamtheit der frei gewordenen Energien, wie sie als Wärme erscheinen, in Beziehung zu setzen.

Bestimmungen des Gaswechsels also des  $O_2$ -Verbrauchs und der  $CO_2$ -Ausscheidung haben am Skelettmuskel u. a. Herr von Frey und Thunberg, am Herzmuskel Rohde und Weizsäcker ausgeführt. Aber gerade aus diesen Arbeiten geht hervor, dass der Muskel zu intensiver äusserer Arbeit noch fähig ist, lange nachdem der Gaswechsel sistiert hat. Also man kann weder durch die Bestimmung des verbrauchten  $O_2$  noch aus der Bildung von  $CO_2$  und organischen Säuren die der Muskelkontraktion zu Grunde liegende Energieproduktion exakt berechnen.

Myothermische Untersuchungen zwecks Bestimmung der Energiewandlung sind am arbeitenden Skelettmuskel schon von Helmholtz, Heidenhain und Fick angestellt worden. In neuerer Zeit hat besonders Bürker wichtige Beobachtungen beigebracht. Auch um die Ausgestaltung der thermoelektrischen Methodik hat sich dieser Autor verdient gemacht. Die Ein-

führung in die ziemlich komplizierte myothermische Technik verdanke ich Herrn Bürker.

Zwar hatten meine früheren Untersuchungen über die mechanischen Leistungen des Herzmuskels eine weitgehende Aehnlichkeit mit den mechanischen Vorgängen am Skelettmuskel ergeben. Es war aber doch keineswegs angängig, die Erfahrungen und Beobachtungen über die Thermodynamik des Skelettmuskels kurzerhand auf den Ablauf der energetischen Prozesse im Herzmuskel zu übertragen. Und zwar deshalb, weil der Herzmuskel, ganz abgesehen von seinem andersgearteten histologischen Bau, auch physiologisch unter den Körpermuskeln eine Sonderstellung einnimmt. Er besitzt im Gegensatz zur Skelettmuskulatur Vorrichtungen, die ein möglichst gleichmässiges, ich möchte sagen automatisch maschinenmässiges Arbeiten ermöglichen. Dazu befähigen ihn in erster Linie die Einrichtungen, welche im „Alles- oder Nichtsgesetz“ verschieden starken Reizen gegenüber zum Ausdruck kommen, sodann das Vorhandensein einer refraktären Periode, die Unfähigkeit zum Tetanus etc. Es wäre also sehr wohl denkbar, dass auch in dem Ablauf der energetischen Prozesse sich diese Sonderstellung des Herzmuskels dokumentierte.

Die myothermische Methodik ermöglicht eine exakte Bestimmung des Gesamtenergieumsatzes beim tätigen Muskel. Das Prinzip dabei ist, dass durch entsprechende Versuchsanordnung die vom Herzmuskel geleistete äussere Arbeit wieder rückgängig gemacht wird. Es ist dann die Energiemenge, welche der Herzmuskel bei seiner Tätigkeit aufgewendet hat — nach dem Gesetz von der Erhaltung der Energie — gleich der Wärmemenge, die im Herzen nach rückgängig gemachter äusserer Arbeit nachweisbar ist. Die so entwickelte Wärme wird thermoelektrisch bestimmt und entspricht dem Gesamtenergieaufwand. Der am Galvanometer abgelesene Wärmeausschlag repräsentiert aber nicht allein die Wärmemenge, welche der Arbeit des Herzmuskels äquivalent ist. Er zeigt

zugleich auch noch die sog. schädliche Wärme an, welche für den Antrieb des Herzmuskels verloren geht und die nur die arbeitende Muskelmaschine erhitzt. Bildet man den Quotienten aus der geleisteten äusseren Arbeit resp. aus der der Arbeit äquivalenten Wärme und der am Galvanometer abgelesenen Gesamtwärme, also dem Gesamtenergieaufwand, so erhält man den Wirkungsgrad der Muskelmaschine, d. h. man erfährt, der wievielte Teil der aufgewandten Gesamtenergie zu äusserer Arbeit verwandt wurde und wieviel Wärme, bzw. Energie nebenher frei wird, die für den Antrieb der Muskelmaschine verloren ist. Bei unseren Dampfmaschinen gehen bekanntlich  $\frac{9}{10}$  des Heizeffekts der Kohlen für den Antrieb der Maschine verloren.

Seine Hubhöhe hat der Herzmuskel gleichzeitig auf ein Kymographium aufgezeichnet, sodass die geleistete äussere Arbeit jederzeit zur Gesamtwärme, bzw. zum Energieumsatz in Beziehung zu setzen ist. Die Versuche sind ausgeführt an Natter- und Aalherzen. Benützt wurde das Grütznersche Myographion zur Gewinnung isotonischer Zuckungskurven.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen gehe ich zum Gegenstand meiner Untersuchungen über. Ich begann damit, die mechanischen Bedingungen für die Arbeit des Herzmuskels durch Wechsel im Belastungsdruck zu ändern. Es kam mir dabei darauf an, festzustellen, ob mit der Zunahme der Herzarbeit entsprechende Aenderungen im Energieumsatz einhergehen.

Solche Vergleiche zwischen Tätigkeit und Wärmebildung hatten bei den verschiedenen Skelettmuskelgruppen sehr verschiedene Ergebnisse gezeitigt. So können z. B. nach den Untersuchungen von Bürker die Adduktoren des Oberschenkels bei halbem Energieaufwand doppelt soviel Arbeit leisten, als die Wadenmuskeln.

Es fragt sich also, wie reagiert das Herz auf steigende Belastungsdrucke? Nimmt unter Erhöhung der äusseren

Herzarbeit auch der Energieaufwand zu? Ist es ein proportionales Anwachsen beider Faktoren? Ober macht ein Kontraktionsreiz immer dieselbe Menge Spannkkräfte frei? Es konnten die Dinge ja auch so liegen, dass sich bei zunehmender Anforderung an den Herzmuskel nur der Wirkungsgrad der Muskelmaschine verschob, dass also unter steigender äusserer Leistung immer grössere Bruchteile der umgesetzten Energiemenge in Arbeit statt in schädliche Wärme sich verwandelten.

Die erzielten Resultate waren folgende: bei langsamer, schrittweiser Steigerung der Belastung des Herzmuskels stieg zwar die äussere Arbeitsleistung, also das Produkt aus Hubhöhe und Gewicht, nicht aber der Energieaufwand. Also ist der Herzmuskel in der Lage, mit demselben Energiequantum ganz verschieden grosse Arbeitsleistungen zu bewältigen.

Es ruft uns dieser bemerkenswerte Befund das für Reize verschiedener Intensität geltende Alles- und Nichtsgesetz in Erinnerung. Die Sachlage ist offenbar folgende: Spricht ein Herz überhaupt auf einen Reiz an, so beantwortet es ihn mit einer maximalen Kontraktion. Gleichzeitig bringt aber auch dieser wirksame Herzreiz eine stets gleichbleibende maximale Menge latenter Spannkkräfte zur Umsetzung. Es gibt also das Herz auf einen wirksamen Reiz hin in zweifacher Beziehung alles her, was es hergeben kann, und zwar völlig unabhängig von dem jeweiligen Belastungsdruck. Fick, der sich ja nur mit der Thermodynamik der Skelettmuskeln beschäftigte, hat bezüglich des Herzmuskels die Möglichkeit erwogen, dass hier für jede Kontraktion gewissermassen nur eine Patrone bereit liege mit stets dem gleichen Energiegehalt. Auch O. Frank erklärte angesichts der Tatsache, dass beim Skelettmuskel der Energieverbrauch gleichzeitig mit der zunehmenden mechanischen Leistung steigt: „Ich würde es für zweck-

mässig finden, wenn bei den höheren Belastungen bezw. Leistungen ebensowenig Energie verbraucht würde, als bei den geringeren.“

Meine Beobachtungen sind also ein weiterer Hinweis auf die schon anfangs betonte Sonderstellung der Herzmuskelmaschine. Es besteht also eine gewisse Unabhängigkeit zwischen Energieentwicklung und mechanischer Aeusserung der Muskeltätigkeit.

Wie steht es nun aber mit dem relativen Wirkungsgrad des Herzmuskels bei der Aenderung der mechanischen Arbeitsbedingungen? Mit schrittweiser Steigerung des Belastungsdruckes steigt, wie wir sahen, bis zu einem individuell verschiedenen Optimum die äussere Arbeitsleistung des Herzens. Eine entsprechende Zunahme der Wärmebildung bezw. der Energieentwicklung ist aber in meinen Versuchen nicht nachzuweisen. Also muss mit zunehmendem Belastungsdruck bezw. mit zunehmender äusserer Arbeitsleistung des Herzmuskels auch der Wirkungsgrad steigen, d. h. je höhere Anforderungen man an die Herzmuskelmaschine stellt, in desto höherem Masse setzt sie die durch den Herzreiz ausgelösten Spannkkräfte und Energiemengen in Arbeit um, desto geringer ist die überschüssige Wärmemenge. Die Herzmuskelmaschine arbeitet also mit steigender Inanspruchnahme immer ökonomischer und rationeller.

Aber noch eine andere Frage aus der Herzphysiologie konnte ich mit der myothermischen Methode entscheiden, nämlich die Frage nach einer aktiv muskulären Diastole.

Der Gedankengang bei meinen Versuchen war der: Ist die Diastole ein aktiv muskulärer, ein Kontraktionsvorgang in bestimmten Muskelsystemen, so muss es dabei zur Entwicklung namhafter Energiemengen kommen. Handelt es sich aber bei der Diastole nur um ein elastisches Auseinanderfedern, um eine Entfaltung der Herzhöhlen durch

nachdrängende Blutmassen, so kann in der Diastole nur so viel Energie entwickelt werden, wie bei der Erschlaffung des kontrahierten belasteten Skelettmuskels, also nach Bürker 5% der Gesamtenergiemenge.

In dieser Richtung angestellte Versuche haben mir nun ergeben, dass die Energieentwicklung im absteigenden Schenkel der Kontraktionskurve des Herzmuskels, also in der Diastole, ebenso gering ist, wie beim Skelettmuskel. Es muss also aus dem Fehlen einer irgendwie namhaften Energieproduktion während der Diastole der Schluss gezogen werden, dass die Diastole auf aktiv muskulären Prozessen nicht beruhen kann.

Ich fasse meine Resultate noch einmal kurz zusammen:

1. Die thermoelektrische Methode erlaubt bei rückgängig gemachter äusserer Arbeit die Gesamtwärmebildung des Herzmuskels und damit den Gesamtenergieumsatz bei jeder einzelnen Herzrevolution festzustellen.

2. Eine gleichzeitige Bestimmung der äusseren Arbeit und der Wärmebildung ergab: die Grösse der geleisteten äusseren Arbeit ist unabhängig von den durch die physiologischen und künstlichen Herzreize freigemachten Gesamtenergiemengen, wie sie als Wärme erscheinen. Schon bei ganz geringen Anforderungen an den Herzmuskel löst der physiologische Herzreiz das Maximum der Spannkräfte bzw. Energien aus, während die äussere Arbeit mit zunehmendem Belastungsdruck noch erheblich ansteigt. Es hat also das Alles- oder Nichtsgesetz Gültigkeit nicht nur für die Reize verschiedener Stärke, sondern auch für den Energieaufwand. Spricht also der Herzmuskel überhaupt auf den Reiz an, so kontrahieren sich nicht nur seine sämtlichen Fasern maximal, sondern es wird auch jedesmal eine maximale Menge latenter Spannkräfte umgesetzt.

3. Die Ausnützung der durch den Herzreiz freigewordenen Energiemengen, also die Umsetzung dieser Energie in äussere

Arbeit, richtet sich dagegen streng nach der Höhe der Anforderung. Je höher der zu überwindende Druck, desto mehr wird von den freigewordenen Energiemengen in Arbeit, desto weniger in nutzlose Wärme umgesetzt. Es steigt also der Wirkungsgrad der Herzmuskelmaschine mit den Anforderungen.

4. Endlich ergeben die Versuche noch, dass in den absteigenden Schenkel der Kontraktionskurve des Herzmuskels, also in die Diastole, nur 5 % der Energie- bzw. Wärmeentwicklung fallen — genau wie beim Skelettmuskel. Es gibt also keine aktive muskuläre Diastole des Herzmuskels.

Umstehend einige Versuchsbeispiele.



Ferner sprach Herr Flade:

**Ueber Kieselsäuregallerten mit deutlich erkennbaren Strukturelementen** (nach in Gemeinschaft mit Herrn Scherffig angestellten Untersuchungen).

(Aus dem Chemischen Institut der Universität Marburg.)

Von R. Zsigmondy und dessen Mitarbeiter W. Bachmann sind eingehende Studien über die Mikrostruktur der gewöhnlichen aus wässrigen Lösungen heraus entstandenen Kieselsäuregallerten zugleich mit solchen über die Gelatine- und Agar-Agar-Gallerten veröffentlicht worden<sup>1)</sup>. Die Autoren kommen dabei zu der Auffassung, dass diese Gallerten aus einer festen Gerüstmasse bestehen, die miteinander in Verbindung stehende Hohlräume einschliesst, in denen sich eine Flüssigkeit befindet. Die Strukturelemente, die diese Gerüstmasse bilden, konnten jedoch nicht sicher wahrgenommen werden. Bachmann beobachtete allgemein im Ultramikroskop ein körniges Aussehen der Gallerten und findet speziell bei der Kieselsäure, dass deren festen Gele eine ausserordentlich feine und grossenteils amikroskopische Struktur besitzen.

Inzwischen hatte der eine von uns<sup>2)</sup> gefunden, dass malonsaures Barium Gallerten zu bilden vermag, die eine grosse Aehnlichkeit mit denen der Kieselsäure zeigen, deren Strukturelemente aber im Dunkelfeld und bei einigen auch im Hellfeld sicher erkennbar waren. Es sind relativ lange Kristallfasern, die in der ursprünglichen Gallerte ein filz- oder netzartiges Gerüst bilden, in dessen Zwischenräumen sich eine Flüssigkeit befindet.

1) R. Zsigmondy, Ztschr. f. anorg. Ch. 71, 356 (1911). W. Bachmann, ebenda 73, 125 (1912), auch R. Zsigmondy, Kolloidchemie. Leipzig 1912, 151 ff.

2) Fr. Flade, Ztschr. f. anorg. Ch. 82, 173 (1913).

Bei der weiteren Untersuchung dieser Bariummalonatgallerten, die wir begonnen haben, stellte es sich als von grossem Interesse heraus, andere Gallerten daraufhin zu prüfen, ob vielleicht analoge Strukturelemente gefunden werden konnten, und es lag nahe, auch die Kieselsäure mit heranzuziehen. Da nun, wie eben erwähnt, die gewöhnlichen Kieselsäuregallerten wahrscheinlich eine amikroskopische Struktur besitzen, so musste man versuchen, Gallerten mit gröbereren Strukturelementen zu bekommen.

Bei den Bariummalonatgallerten wurde gefunden, dass man je nach den Fällungsbedingungen feinere oder gröbere Elemente erhalten kann, und zwar wirkten in erster Linie strukturvergrößernd: Zusatz von Glycerin und Bildung bei höherer Temperatur. Dies haben wir nun auf die Kieselsäure übertragen. Auch in einer Flüssigkeit, die der Hauptmenge nach aus Glycerin besteht, vermag Kieselsäure typische Gallerten zu bilden. Die Kieselsäure erzeugten wir entweder nach der gewöhnlichen Methode aus Alkalisilikat und Salzsäure. dabei stellte es sich als vorteilhaft heraus, methylalkoholische Salzsäure zu verwenden, oder wir liessen sich die Kieselsäure durch Verseifung des käuflichen Kieselsäureäthylesters bilden, um zu möglichst reinen Präparaten zu gelangen. Die nach den beiden verschiedenen Verfahren gewonnenen Gallerten zeigten keine prinzipielle Unterschiede voneinander. Recht günstig im Sinne einer Strukturvergrößerung wirkte eine Zusatz einer ganz geringen Menge von Ammoniumfluorid. Es ist bekannt, dass bei der künstlichen Darstellung von Quarzkristallen Fluoride kristallvergrößernd wirken. Da wir in der Bildung der Strukturelemente einen Kristallisationsvorgang vermuten, wurden wir zu diesem Zusatz veranlasst.

Untersucht man nun so hergestellte Gallerten in Form von Quetschpräparaten im Dunkelfeld, so kann man deutlich feine Fasern erkennen, die wir als die Strukturelemente der Gallerte ansehen. Am besten sind wegen des grösseren

Unterschieds im Brechungssexponenten für die Untersuchung Proben geeignet, in denen die ursprünglich zum grössten Teil aus Glycerin bestehende Flüssigkeit durch Amylalkohol ersetzt ist.

Das Bedenken, dass die Fasern erst durch die allerdings etwas gewaltsame Art der Herstellung der Präparate entstanden sind, ist unserer Ansicht nach nicht stichhaltig. Wir schliessen dies besonders aus einer systematischen Beobachtung des Aussehens immer stärker gequetschter Präparate. Im Anfang, wenn das Präparat noch ziemlich dick ist, hat es allerdings ein körniges Aussehen, das allerhöchstens Andeutungen dafür zeigt, dass die scheinbaren Körner etwas langgestreckt erscheinen. Aber auch beim Bariummalonat konnte beobachtet werden, dass solche Gallerten, bei denen an ganz ungestörten mit dem Mikrotom geschnittenen Präparaten die primäre faserige Struktur sicher festgestellt war, wenn die Quetschpräparate noch zu dick waren, eine scheinbar körnige Struktur zu sehen war. Quetscht man die Kieselsäuregallerte weiter, so beobachtet man das Auftreten eines streifigen Aussehens und man kann vielfach am Rand beobachten, wie sich die Streifen in einzelne Fasern auflösen. Schliesslich lassen sich durch stärkstes Quetschen die einzelnen Fasern bezw. Bruchstücke davon erhalten. Da die Fasern dann auftreten, wenn sie bei genügender Dünne der Präparate sichtbar werden können, so ist die Annahme berechtigt, dass die Fasern schon von vorneherein vorhanden sind und dass wir in ihnen die Strukturelemente der Gallerten zu sehen haben.

Eine ausführliche Mitteilung über diesen Gegenstand soll an anderer Stelle erscheinen.

Im Anschluss an den Vortrag dieser Mitteilung wurden wir von Herrn Professor Kutscher darauf aufmerksam gemacht, dass der Glaskörper des Auges, der die mechanischen Eigenschaften einer Gallerte zeigt, ebenfalls aus einem Gerüstwerk von Fasern besteht, in dessen Zwischenräumen sich eine

Flüssigkeit befindet <sup>1)</sup>. Hierdurch wird in interessanter Weise unsere Vermutung bestätigt, dass allgemein solche Systeme: genügend feines mit Flüssigkeit durchtränktes Fasergerüst, mechanisch Gallerten sind. Die besonderen mechanischen Eigenschaften einer Gallerte werden dann bedingt sein durch die Dimensionen und die mechanischen Eigenschaften der einzelnen Fasern, durch die Art wie sich aus ihnen das Gerüst aufbaut und durch die physikalischen Eigenschaften der Flüssigkeit, in erster Linie innere Reibung und Oberflächenspannung. Wie das Fasergerüst entstanden ist, ob durch einen Kristallisationsvorgang, ob von dem lebenden Organismus gebildet oder sonst in irgend einer Weise, das bedingt natürlich keinen wesentlichen Unterschied in Bezug auf die Eigenschaften der Gallerten als mechanische Systeme.

Ob die genannte Möglichkeit die einzige ist, nach der Systeme mit den mechanischen Eigenschaften von Gallerten aufgebaut sein können, muss noch unentschieden bleiben.

---

1) Vgl. die Lehrbücher der Anatomie, sehr schöne Abbildungen bei L. Bach und R. Seefelder. Atlas zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Auges, Leipzig 1911/12, Tafel 20—23.

# Sitzungsberichte

der

## Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften

zu

MARBURG

---

---

**M 3**

**März**

**1914**

---

---

In der Sitzung vom 6. März hielt Herr A. Thiel den Vortrag:

### **Ueber die wässrige Lösung der Kohlensäure**

(nach Versuchen in Gemeinschaft mit Herrn Strohecker)  
(mit Experimenten).

Der Vortragende streifte zunächst die Umstände, die es bisher verhindert haben, den Zustand gelöster Stoffe vollkommen aufzuklären. Während wir über den ionisierten Anteil der Gesamtkonzentration durch die Methoden der Molekulargewichtsbestimmung und insbesondere auch durch diejenigen Verfahren Aufschluss erhalten, die sich auf die elektrischen Eigenschaften der Spaltungsprodukte gründen, haben die Bemühungen, den Grad der etwaigen Vereinigung des gelösten Stoffes mit dem Lösungsmittel, also den Grad der „Solvatation“ des gelösten Stoffes, zu bestimmen, noch keine eindeutigen Ergebnisse geliefert. Diese Frage ist aber von ausserordentlicher Bedeutung für die Erforschung des Zusammenhanges zwischen Affinitätskonstante und Konstitution in solchen Fällen, in denen sich der Elektrolyt erst durch Hydratation aus einem Anhydrid bei dessen Auflösung in Wasser bildet, wie bei Ammoniak und den Aminen sowie bei Säureanhydriden. Unter den letzteren beansprucht be-

sonderes Interesse das Kohlendioxyd, dessen Lösung in Wasser ja die wässrige Kohlensäure bildet. Ihre Stärke ist unter der Annahme, dass praktisch alles Anhydrid zur Bildung der Säure benutzt würde, nach dem Ergebnis von Leitfähigkeitsbestimmungen viel kleiner gefunden worden, als man nach den Beziehungen zur Ameisensäure und zu anderen aliphatischen Säuren erwarten sollte.

Es wurde nun gezeigt, dass in diesem Falle gerade besonders günstige Verhältnisse vorliegen, die einen Einblick in den Zustand der wässrigen Kohlensäure gestatten.

Die Verfolgung der früher mitgeteilten (und durch Versuche erläuterten) Beobachtung, dass Basen auf wässrige Kohlensäure nach Art einer Zeitreaktion einwirken<sup>1)</sup>, hat die erforderlichen Unterlagen zur Bestimmung der „wahren“ Stärke der Kohlensäure geliefert. Danach reagiert nur ein kleiner Bruchteil der Gesamtkonzentration solcher Lösungen praktisch momentan mit Basen (wie alle echten Säuren), die Hauptmenge dagegen langsam. Die analytische Bestimmung des ersteren Teiles gelang nach einer Methode, deren Einzelheiten erörtert und z. T. demonstriert wurden. Aufgrund der so gewonnenen Ergebnisse erweist sich die in derartigen Lösungen fertig gebildete Kohlensäure als eine Säure, die mindestens so stark sein muss, wie Ameisensäure, wahrscheinlich aber noch wesentlich stärker. Damit ist die bisherige Ausnahmestellung der Kohlensäure unter den Kohlenstoffsäuren beseitigt.

Des weiteren demonstrierte der Vortragende die Methodik, die der Aufklärung des Mechanismus der Zeitreaktion zwischen Kohlendioxyd und Basen diene. Sie beruht auf der koloroskopischen Verwertung der „Säurestufen“<sup>2)</sup>. Genaue Messungen bei 4<sup>0</sup> lieferten das Ergebnis, dass die Reaktionsgeschwindigkeit der Konzentration des freien Kohlen-

---

1) Diese Sitzungsberichte, 1912, S. 131.

2) Ebenda S. 141.

dioxyds und des Hydroxylions direkt, der Konzentration des gebildeten Bicarbonats aber umgekehrt proportional ist; der Proportionalitätsfaktor beträgt 0,38. Demnach ist die genannte Zeitreaktion eine autokatalytisch verlangsamte bimolekulare Reaktion.

Endlich wurden noch Versuche besprochen und z. T. demonstriert, um die Hydratation des Kohlendioxyds, die allem Anscheine nach in alkalischer Lösung ganz zurücktritt, in sauren Lösungen aber wohl sehr rasch verläuft, erkennbar und vielleicht auch der Messung zugänglich zu machen. Sie scheint durch Phenole in erwünschter Weise verlangsamt zu werden.

---



# Sitzungsberichte

der

## Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften

zu

### MARBURG

---

---

**Nr. 4**

**Mai**

**1914**

---

---

In der Sitzung vom 13. Mai 1914 sprach Herr W. Harms:

#### **Ueber die innere Sekretion des Hodens und Bidder'schen Organs von *Bufo vulgaris* Laur.**

(Aus dem Zoolog. Institut der Universität Marburg).

(Mit 1 Figur.)

Das Problem der Verknüpfung der Genitales essentialis mit den accidentales, also Keimdrüsen mit sekundären Geschlechtsmerkmalen im weiteren Sinne, ist ein altes.

Schon Darwin ist dieser Frage näher getreten. Eine rationelle Forschungsmethode hat hier jedoch erst die Verbindung der experimentellen Morphologie mit der Physiologie gezeitigt. Berthold war der erste, der bei Hähnen einwandfrei feststellte, dass die männlichen sekundären Merkmale von den Hoden abhängig sind. Er kastrierte junge Hähne und konstatierte, dass jene Merkmale nicht entstanden; wenn er aber die Keimdrüsen gleichzeitig wieder transplantierte, etwa unter die Haut, so blieben die Merkmale erhalten. Danach schien es also, als ob die Merkmale lediglich in ihrer Entwicklung von den Keimdrüsen abhängig wären.

Komplizierter wurde die Frage erst, als man der Analyse des Ablaufs dieser Beeinflussung näher trat. Es handelte sich

um die fundamentale Frage, ist sie nervöser oder humoraler Art oder kombiniert? Wenn man nun eine Keimdrüse auf eine fremde Körperstelle transplantiert, so sollte man meinen, sie könnte nur durch das Blut wirken, da ja die Nerven vorerst ausgeschaltet sind und die alten Bahnen nicht wieder hergestellt werden können. Indessen könnten doch neue Bahnen entstanden sein. Diese Frage zu klären bedarf es also anderer Methoden. Als die Lehre von der inneren Sekretion, begründet durch Brown-Séguard, in den letzten Jahren immer mehr an Boden gewann, wirkte sie auch auf unser Problem ein. Man versuchte auch für die Keimdrüsen, wie für die übrigen endocrinen Drüsen eine innere Sekretion nachzuweisen. Am klarsten ist das für den Brunstreiz gelungen, der den Hauptanteil der Sexusmerkmale darstellt. Der Ablauf ist hier beim Frosch so, dass das innere Sekret des Hodens etwa auf ein Hemmungszentrum einwirkt, den Tonus aufhebt und die Brunsterscheinungen hervortreten lässt. Man kann das klar am Froschkastraten erkennen, der jeden Brunsttrieb eingebüsst hat. Injiziert man ihm, wie das Steinach und ich gleichzeitig getan haben, Hoden- oder Ovarialsubstanz, so klammert das Tier innerhalb weniger Tage wie ein normales. Weniger einwandfrei ist der Verlauf der Einwirkung der Keimdrüsen auf die Kopulationsorgane dargelegt. Nussbaum und Meisenheimer glaubten, dass auch durch Injektion bei Kastraten ein Wiederwachsen der Brunstschwielen bewerkstelligt werden könnte. Wie meine Versuche und die von Smith ergeben haben, ist das jedoch auf eine falsche Deutung der Tatsachen zurückzuführen. Ein Froschkastrat büsst nämlich nicht vollständig seinen Geschlechtszyklus ein; alljährlich kommen auch hier, wie bei vielen anderen Tieren, leise Anklänge an frühere Brunsterscheinungen vor, die man wohl als einen zerebralen Geschlechtstrieb gedeutet hat. Das Soma ist wahrscheinlich durch Vererbung soweit geschlechtlich abgestimmt, dass auch die Fortnahme der Keimdrüsen diese männliche oder weib-

liche Differenzierung nicht ganz zum Schwinden bringen kann, wie das auch die Versuche an Insekten dartun.

Diese normale bei Kastraten auftretende Vergrößerung der Daumenschwielen hatten Nussbaum und Meisenheimer für Einwirkung der Injektion oder Implantation gehalten. Weitere Versuche, um das nur kurz zu erwähnen, führten mich nun zu der Annahme, dass das Sekret des Hodens auf die zugehörige Schwiele spezifisch wirken müsse, was ja auch sehr gut mit der Hertwig'schen Annahme der biochemischen Differenz der Organismen, wie auch mit den neuesten Abderhalden'schen Anschauungen über die Spezifität der Zelle übereinstimmt.

Diese individuelle Spezifität ist aus folgenden Versuchen zu schliessen. Transplantiert man die normale Daumenschwiele A auf den normalen Frosch B, so heilt sie wohl ein, wird aber zurückgebildet und in gewöhnliche Haut metaplasiiert.

Eine homoplastisch oder auch heteroplastisch transplantierte Schwiele wird also ihrer Sexusmerkmale entkleidet, weil ein biologisch fremdes Sekret nicht auf sie einzuwirken vermag. Ist dieses tatsächlich der Fall, müsste bei einer Rücktransplantation auf den Spender die Schwiele wieder zu einer typischen Daumenschwiele werden. Das trifft wirklich zu, wie mehrere Experimente gezeigt haben. Um noch einen weiteren Beweis für die individuelle Spezifität des inneren Sekrets der Keimdrüsen zu haben, versuchte ich, die biologische Differenz zwischen zwei normalen Froschmännchen auszuschalten, indem ich mehrere aufeinander folgende Blutinfusionen vornahm. Transplantierte ich dann eine Schwiele homoplastisch, so blieb sie solange erhalten, als die Blutinfusion von Zeit zu Zeit fortgesetzt wurde. Damit ist also die Wirkungsweise der inneren Sekrete auch auf die Kopulationsorgane klargelegt.

Eine weitere stark umstrittene Frage ist, welche Elemente der Keimdrüse das innere Sekret liefern: die Keimzellen oder das Interstitium und weiter, können auch weib-

liche Keimdrüsen im männlichen Soma den Sexuscharakter aufrechterhalten? Das letztere ist für die Brunsterscheinungen, wie das Steinach und ich gezeigt haben, bis zu einem gewissen Grade der Fall. Dagegen nicht für die Kopulationsorgane und die Sexualkonstitutionsmerkmale, hier wirken die Keimdrüsen hemmend auf die in der Anlage vorhandenen andersgeschlechtlichen Merkmale ein. Als sicherster Beweis dafür kann das Steinach'sche Experiment der Umwandlung junger Ratten- und Meerschweinchenmännchen in weiblich gestaltete Tiere durch Ovarialtransplantation gelten. Beide erwähnten Fragen können nun durch das Experiment bei der Kröte der Lösung näher gebracht werden, wo die Natur uns selbst Fingerzeige für zielbewusste Eingriffe gegeben hat.

Bei unserer gewöhnlichen Kröte *Bufo vulgaris* liegt beim Männchen und Weibchen zwischen Ovarium bezw. Hoden und Fettkörper ein je nach der Jahreszeit mehr oder weniger umfangreiches Organ, welches wir nach Bidder als das Bidder'sche Organ bezeichnen, das heute meistens als rudimentäres Organ gedeutet wird, dessen Funktionen uns aber durchaus unklar sind. Es sei kurz auf die Embryologie und Morphologie dieses interessanten Organs eingegangen.

Das Bidder'sche Organ liegt am vorderen Ende des Hodens, zwischem letzterem und dem Fettkörper, der Name wurde ihm von Spengel beigelegt. Entdeckt wurde das Bidder'sche Organ schon 1758 von Rösel von Rosenhoff, er sah es als einen Teil des Fettkörpers an. Rathke erklärte es 1825 als ein Teil des Hodens. Jacobson (1828) war der erste, der es für ein rudimentäres Ovar und die Kröte für hermaphrodit erklärte. Diese Ansicht wurde später von einer Reihe von Autoren geteilt: Wittich 1853, La Valette St. George, Nussbaum, Bourne, Cerruti und Ogniew. Eine vermittelnde Stellung nahm 1886 Hoffmann ein, er erklärte das Bidder'sche Organ für eine rudimentäre Zwitterdrüse. Bidder, nach dem das Organ

seinen Namen trägt, erklärte 1846 das Bidder'sche Organ für eine Abteilung des Hodens, und zwar eine auf einer niedrigen Entwicklungsstufe stehen gebliebene, welche die Bildung des Spermas, besonders der Spermatogonien vorbereitet. Auch Leydig und Spengel erklärten es für ein accessorisches männliches Organ und nicht für ein Ovarium. Spengel gibt hauptsächlich drei Gründe an, die gegen die Natur des Ovariums sprechen: 1. das Fehlen des Hohlraums im Bidder'schen Organ, des Dotters und Pigmentes; 2. weil sich das Bidder'sche Organ auch bei Weibchen vorfindet, und 3. weil das Bidder'sche Organ auch bei Hermaphroditismus vorkommt.

Wichtig ist besonders der erste Punkt. Die dort angeführten Befunde sind aber von Knappe und King widerlegt worden. Die angeführten neueren Autoren sprechen dann auch ohne Bedenken dem Bidder'schen Organ die Natur eines rudimentären Ovars zu.

Gehen wir zur weiteren Klärung kurz auf die Genese dieses Organs ein, die von Knappe und King klargestellt wurde. Nach King tritt das Bidder'sche Organ bei einer Kaulquappe von 15—18 Tagen auf, und zwar in der vorderen Partie der Keimleiste, die sich viel schneller entwickelt als die mittlere und hintere. Schon bevor die Geschlechtsdifferenzierung eintritt, hat das Bidder'sche Organ eine beträchtliche Grösse erreicht. Die Urkeimzellen sollen sich nach King zuerst mitotisch teilen, später jedoch amitotisch. Die Zellen verhalten sich zuerst genau wie Oogonien bzw. Oocyten, indem sie Dotter bilden und sich mit Peritonealepithel umgeben. Bei der eben metamorphosierten Kröte ist das Bidder'sche Organ schon gut entwickelt, die Keimdrüse aber noch indifferent. Die Zellennester lösen sich jetzt im Bidder'schen Organ durch Stromawucherung auf. Die jungen Eier liegen an der Peripherie, die alten rücken in's Zentrum vor.

Eine Dotterbildung findet statt, jedoch nur bis zu einem bestimmten Grade, eigentliche Dotterschollen wie beim aus-

gebildeten Ei kommen nicht vor. Der Kern, dessen Chromatin Spirembildung, oft auch Lampenbürstenformation zeigt, geht bald eigentümliche Umwandlungen ein, die von mehreren Autoren (King, Aimé, Ognosew) beschrieben worden sind. Viele Eier gehen einfach zu Grunde, in derselben Weise wie auch sonst in Amphibien viele Eier absorbiert werden. In den Wintermonaten dagegen kommt es zu einer eigenartigen Sekretbildung. Das körnige Sekret verhält sich ganz ähnlich wie das des Interstitiums, es löst sich in Xylol und Kanadabalsam und färbt sich mit Osmiumsäure. Diese Masse wird durch einwuchernde Blutgefäße resorbiert, sodass wir hier eine wirkliche innere Sekretion vermittelst des Blutstroms beobachten können.

Ueber das Vorkommen des Bidder'schen Organs sei nur so viel gesagt, dass es allen männlichen Bufoniden zukommt, den weiblichen jedoch von Ende des zweiten Lebensjahres an fehlt. Eine Ausnahme macht nur *Bufo vulgaris*.

Beim Männchen von *Bufo vulgaris* ist der Cyklus nach Ognosew, dem ich beistimmen kann, so, dass Hoden und Bidder'sches Organ für einander vikarieren. Während der Spermatogenese und der höchsten Ausprägung des Interstitiums, von Juli bis Oktober, ist das Bidder'sche Organ klein, während es dann im Winter bis zur Brunst den Höhepunkt seiner Ausprägung erreicht.

Ich gehe jetzt zu eigenen Versuchen über, die in der Hauptsache darauf abzielen, jene erwähnte Frage zu beantworten und damit auch die Bedeutung des Bidder'schen Organs darzulegen. Ich habe mich vorerst auf das Krötenmännchen beschränkt. Zur Zeit der Kopulation kann man im Frühling massenhaft *Bufo vulgaris* erhalten, zuerst nur Männchen, später dann auch Weibchen. Im Sommer und Herbst trifft man wohl in Gärten auch noch Weibchen an, nie aber Männchen, die scheinbar in der Erde leben. Meine Untersuchungen stellte ich an frisch gefangenen Tieren an. Hoden sowohl wie Bidder'sches Organ lassen sich leicht

an der Ventralseite durch Schnitt entlang der Linea alba herausnehmen. Eine Verheilung erfolgte glatt innerhalb weniger Wochen.

Es wurden vier Versuchsserien angelegt:

- I. Hoden und Bidder'sches Organ herausgenommen;
- II. Hoden allein herausgenommen;
- III. Bidder'sches Organ allein herausgenommen;
- IV. wie I, aber Bidder'sches Organ wieder transplantiert.

Alle diese so operierten Tiere wurden neben Kontrolltieren ein Jahr beobachtet. Es wurde natürlich besonders auf die sekundären Merkmale, also Daumenschwiele und Brunstzeichen, ausserdem auf den allgemeinen Zustand der Tiere geachtet.

Wir gehen zunächst auf die Tiere in Serie I ein. Bis zum Beginn des Frühlings verhielten sich diese Tiere durchaus wie reine Kastraten, d. h. die sekundären Merkmale bildeten sich zurück und der Brunstreiz war nicht mehr auszulösen. Als die Tiere jedoch Anfang März 1914 aus dem Winterschlaf erwachten, zeigten sich ganz eigenartige Erscheinungen. Vorerst sei bemerkt, dass die Tiere auch nach dem Winterschlaf sehr fett waren, ein Zustand, der bei reinen Kastraten oft beobachtet wird. Bei den Tieren fiel zunächst auf, dass sie sich nur schwerfällig bewegten und nach einigen Tagen kaum noch auf Reize reagierten. Man konnte sie ruhig auf dem Rücken legen, ohne dass sie sich aufrichteten. Schon im Februar war die Haut dieser Tiere merkwürdig trocken geworden. Bald zeigte sich, dass sie nicht mehr imstande waren sich zu häuten. Bei der Sektion lagen drei Häute übereinander. Mund und Nase der Tiere waren in den letzten Tagen vor dem Ende stark verschleimt. Die Tiere hatten offenbar Atembeschwerden, zumal die Hautatmung gänzlich sistierte. Die Sektion ergab eine stark mit Luft gefüllte Lunge, teilweise war das Gewebe weisslich verfärbt. Leber und Gallenblase waren ausserordentlich stark vergrössert. Der Darm enthielt streckenweise viel Luft.

Alles deutet darauf hin, dass die primären Ursachen für den Tod die Atembeschwerden waren, worauf auch die Füllung des Darms mit Luft hindeutet. Der Fettkörper war, wie auch sonst bei Kastraten, weiss.

Bei der Serie II war nur das Bidder'sche Organ entfernt. Die Brunstmerkmale verhielten sich hier wie bei normalen Tieren, nur der Klammerungsreiz war bedeutend herabgesetzt, sodass die Tiere wahrscheinlich keine normale Begattung hätten ausführen können. Ich sage wahrscheinlich, weil auch diese Tiere ausnahmslos aus demselben Grunde eingingen wie die Tiere der Serie I. Der Hoden bei diesen Tieren war durchaus normal, sodass die Behauptung mancher Autoren, das Bidder'sche Organ sei für die Entwicklung der Funktion der Samenzellen nötig, nicht zutrifft. Da bei diesen Tieren das Bidder'sche Organ allein fehlte, der Hoden aber intakt war, so muss man wohl zunächst annehmen, dass das Bidder'sche Organ von lebenswichtiger Bedeutung ist. Eine Behauptung, die schon Policard 1911 in einer kurzen Mitteilung bewiesen zu haben glaubte. Es handelte sich aber nur um kurzfristige Versuche, auch fehlt das Datum der Operation, sodass die Tiere wohl an der Operation selbst gestorben sein werden. Aimé hat 1909 die Versuche Policards widerlegt und glaubt, die Tiere könnten auch ohne Bidder'sches Organ leben. Auch Aimé hat den zu exakten Schlüssen nötigen Jahrescyklus nicht abgewartet.

Er schliesst weiter aus den Versuchen, dass der Hoden allein nicht imstande ist, alle Sexuscharaktere aufrechtzuerhalten, der Klammerungsreiz, der zur Begattung nötig ist, schwindet. Trifft dies tatsächlich zu, so muss nun darüber Serie III Aufschluss geben, wo die Bidder'schen Organe allein im Körper verblieben sind. Um die Wirkungsweise zu verstehen, müssen wir den jährlichen Cyklus im Bidder'schen Organ verfolgen. Während die Hoden im Frühling nach der Brunst erschöpft sind und in der Brunstzeit den

Höhepunkt ihrer Entwicklung aufweisen, sind die Bidder'schen Organe besonders stark in den Wintermonaten entwickelt, jedenfalls sind die Eier dann vollständig mit osmierbarem Sekret angefüllt, das auch nachweisbar ins Blut übertritt. Im Februar geht das Organ immer mehr zurück, um im Spätsommer den niedrigsten Grad seiner Entwicklung zu zeigen.

Ganz entsprechend verhalten sich nun auch die Daumenschwielen in ihrer Ausprägung. Sie bleiben bei alleiniger Anwesenheit des Bidder'schen Organs bis zum Sommer durchaus normal, während die Schwielen der Tiere mit intakten Keimdrüsen jetzt sich etwas zurückbilden. Im Herbst jedoch, wenn die normale Schwiele den Höhepunkt erreicht, gehen die Schwielen der Serie III zurück und wachsen erst wieder von November-Dezember an, werden aber nicht so stark wie normale Schwielen. Der Brunsttrieb ist normal ausgeprägt. Ich habe die Tiere der Serie III sich durchaus normal begatten sehen. Die Hoden schienen also mehr die Daumenschwielen zu begünstigen, das Bidder'sche Organ mehr die Brunsterscheinungen. Krankhafte Erscheinungen, wie bei Serie I, II, waren hier nicht zu konstatieren.

Ganz ähnliche Resultate ergab die Serie IV, wo nach Entfernung von Hoden und Bidder'schem Organ letzteres in den Lymphsack transplantiert wurde. Das Organ wächst tadellos ein, jedoch habe ich hier noch keinen Jahreszyklus beobachten können, sodass weiteres noch nicht gesagt werden kann.

Dass Hoden und Bidder'sches Organ auch in gewisser Weise kompensatorisch mit einander verknüpft sind, zeigt ein Befund, den ich vor einigen Tagen bei einem Tier der Serie III erhalten habe. Ich nahm hier eine Probepylaparotomie vor und sah, dass das Bidder'sche Organ ein Jahr nach Fortnahme der Hoden auf das Fünffache an Volumen zugenommen hatte. Also ein Fall von kompensatorischer Hypertrophie. Das Organ war jedoch im übrigen vollständig normal geblieben. Ich hatte allerdings erwartet,

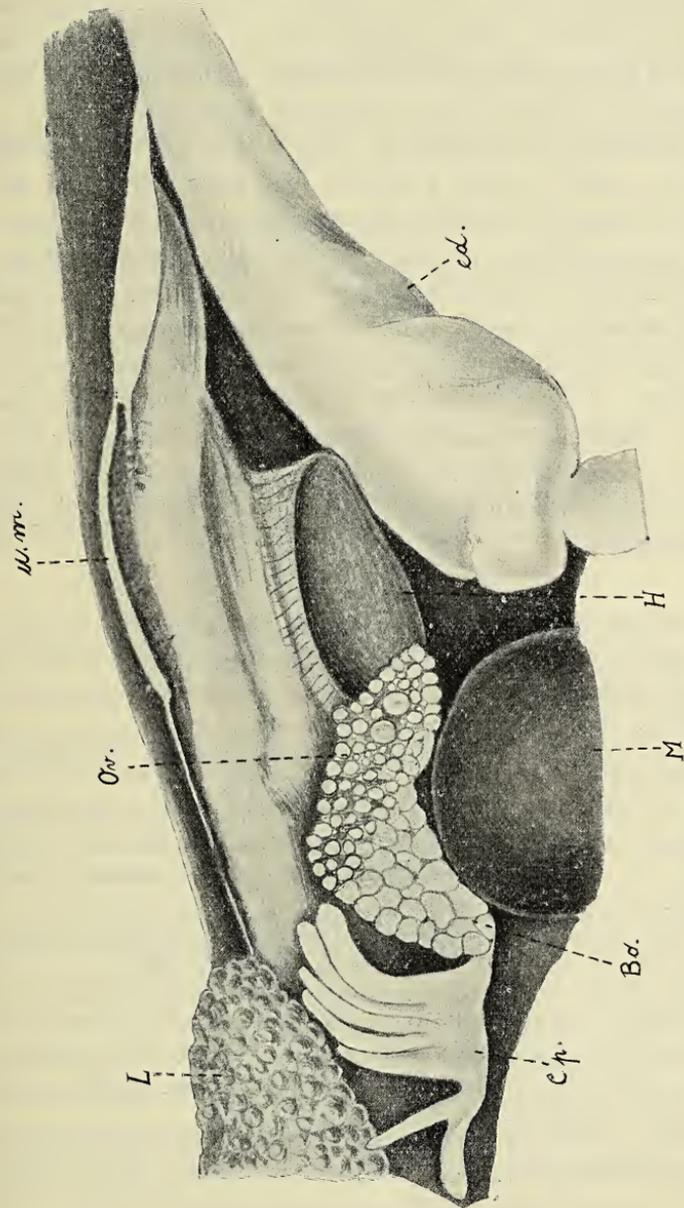
dass es sich in irgend einer Weise umdifferenzieren würde, zumal das Vorkommen von normalen Eiern gar nicht so selten ist.

Derartige Fälle sind 1876 von Spengel bei *Bufo cinereus* und *Pelobates fuscus*, neuerdings auch von King und Cerruti beschrieben worden. Ich habe alle Uebergänge der Eier des Bidder'schen Organs in normale Eier auffinden können, sodass wir hier Tiere haben, die neben Hoden und Bidder'schem Organ auch noch ein Ovar besitzen. Ich lege einen solchen Fall vor (Fig. 1). Bemerket sei, dass das Tier ein durchaus normales Männchen mit gut ausgeprägten Daumenschwielen war. Auch eine normale fruchtbare Begattung hatte es ausgeführt. Bei einem andern derartigen Tiere habe ich die Hoden entfernt und das Bidder'sche Organ mit Ovar transplantiert, um zu sehen, wie sich jetzt diese weiblichen Organe im rein männlichen Körper ohne Einfluss der Hoden verhalten würden.

Wir müssen nun auch auf Grund unserer Versuche die Frage aufwerfen, welche Zellelemente das innere Sekret der Keimdrüse liefern. Die neuen Autoren, vor allem Steinach, Bouin und Ancel, Tandler schreiben diese Funktionen dem Interstitium zu. Nun gibt es aber im Bidder'schen Organ kein Interstitium, trotzdem kann es z. B. den Brunsttrieb vollkommen aufrecht erhalten. Das Sekret dieser Drüse bildet sich tatsächlich in den Eiern, die sich aus Urkeimzellen herleiten. Die Follikelzellen spielen, wenn überhaupt, eine vermittelnde Rolle, indem sie die letzten Reste des Sekrets aufnehmen und an die Leukocyten abgeben.

Wir haben also hier einen Fall, wo ein inneres Sekret von Keimzellen, wenn auch ihrer ursprünglichen Funktion entfremdet, produziert wird, ähnlich wie z. B. auch beim Regenwurm das innere Sekret nur von Keimzellen des Hodens geliefert werden kann, da ein Interstitium hier fehlt.

Es läge daher auch die Annahme nahe, dass wir es mit den interstitiellen Zellen der Vertebratenkeimdrüsen



Figur 1. Situsbild des zwittrigen Geschlechtsapparates von *Bufo vulgaris*.  
*Bo* Bidder'sches Organ, *Cp* Corpus adiposum, *ed* Enddarm, *H* Hoden, *L* Lunge, *M* Milz, *Ov* Ovarium,  
*um* Uterus masculinus. (Etwa 4 mal vergrößert.)

ebenfalls mit Keimzellen zu tun haben, die ihre ursprüngliche Funktion zu gunsten ihrer Aufgabe als sexuelle Hilfsorgane aufgegeben haben, also ein Prozess der Arbeitsteilung, wie wir ihn immer wieder in dem Tierreich beobachten.

Die funktionelle Bedeutung des Bidder'schen Organs wäre also, soweit meine Versuche bis jetzt ein Urteil zulassen, so zu charakterisieren, dass es die psychischen Brunsterscheinungen auslöst, während es für die Ausprägung der Kopulationsorgane (Daumenschwiele) nur in untergeordnetem Masse herangezogen wird. Eine weitere Hauptaufgabe scheint die zu sein, dass sie im Frühling vor der Brunst den nunmehr auftretenden starken Stoffwechsel während der Fortpflanzungsgeschäfte anregt, worauf ja ihre Aufgabe der Aufrechterhaltung der Brunstreize hindeutet. Als Beweis dafür muss die Lebenswichtigkeit des Organes in dieser Zeit angesehen werden.

#### Literatur:

- Aimé, P., und Champy, Chr., Les cellules interstitielles de l'organe de Bidder du Crapaud. C. R. Ass. Anat. II. Réun. 1909.
- Note sur l'ablation de l'organe de Bidder du Crapaud. C. R. Soc. Biol. Paris. Tome 67, 1909.
- Cerruti, A., Sopra due casi di anomalia del' apparato riproduttore nel Bufo vulgaris. Laur. Anat. Anz. Bd. XXX. 1907.
- Harms, W., Die Brunstschwiele von Bufo vulgaris und die Frage ihrer Abhängigkeit von den Hoden oder dem Bidder'schen Organ; zugleich ein Beitrag zu der Bedeutung des Interstitiums. Zool. Anz. Bd. 42. 1913.
- King, Helen Dean, The Structure and Development of Bidders Organ in Bufo lentiginosus. Journ. of Morph. vol. XIX. 1908.
- Some Anomalies in the Genital Organs of Bufo lentiginosus and their probable Significance. Am. Journ. of Anat. vol. X. 1910.
- Knappe, E., Das Bidder'sche Organ. Morph. Jahrb. Bd. XI. 1886.
- Spengel, J. W., Das Urogenitalsystem der Amphibien. Arbeiten a. d. zool. Institut. Würzburg. Bd. III. 1876.
- Policard, A., Note sur les effects de l'ablation et de la greffe de l'organe de Bidder du Crapaud. C. R. Soc. Biol. Paris. Tome 52, 1900.
-

# Sitzungsberichte

der

## Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften

zu

### MARBURG

---

---

**Nr. 5**

**Juni**

**1914**

---

---

In der Sitzung vom 24. Juni 1914 sprach Herr Jores:

**Ueber den Umbau des Leberparenchyms bei der Cirrhose  
und über die Ursache des Ascites bei dieser Erkrankung.**  
(Vorläufige Mitteilung.)

Durch die Untersuchungen von Kretz sind wir darüber unterrichtet worden, dass die Bildung der Parenchyminseln bei der Lebercirrhose durch einen auf Regenerations- und Kompensationswucherung beruhenden Umbau des Leberparenchyms zustande kommt. Kretz hat bei dieser Gelegenheit auch eine neue Erklärung für die Entstehung der Stauung im Pfortaderkreislauf und damit für die Entstehung des Ascites gegeben. Diese Erklärung lautet:

„Durch Abschmelzen des Parenchyms kommt es mit dem kompletten Zugrundegehen von ganzen Acinis zum Ausfall der entsprechenden Anzahl von Zentralvenen und der zugehörigen Leberkapillaren und es tritt eine Verschmälerung insbesondere der den grössten Durchströmungswiderstand bietenden Kapillarbahn ein.“ Dazu kommt noch, dass, wie aus dem Eindringen der Flüssigkeit bei künstlicher Injektion gefordert werden kann, eine besondere Zirkulationserschwerung in den eingeschalteten Parenchyminseln gegeben ist. Diese geben ihr Blut zum Teil nicht direkt an die Zentralvenen

ab, sondern erst am Umwege der verschmälerten acinösen Bahn gelangt es dorthin; der kapillare Gefässmantel mit den inneren Pfortaderwurzeln ist beträchtlich verbreitert, seine Entleerung in die Zentralvene durch die Acinusseite aber erschwert. Dazu kommt noch Vermehrung der arteriellen inneren Pfortaderwurzeln. Der vermehrte Zufluss des arteriellen, unter höherem Druck stehenden Blutes steigert den kapillaren Gefässdruck und erschwert somit den Abfluss des Pfortaderblutes gleichfalls.

Diese Theorie von Kretz hat im allgemeinen Anerkennung gefunden; Sternberg gibt sie in Aschoffs Lehrbuch der pathol. Anatomie vereinfacht in der Form wieder, dass er den Ascites bei Lebercirrhose auf die Lage der Lebervenen ausserhalb der Parenchyminseln zurückführt.

Ich habe mir die Frage gestellt, ob die wechselnden Beziehungen des Ascites zur Lebercirrhose in dem histologischen Verhalten der Gefässe eine Erklärung finden können. Es ist bekannt, dass der Ascites nicht nur bei geringen Graden der Cirrhose, sondern auch manchmal bei fortgeschrittenen Stadien der Erkrankung fehlen kann. Nicht selten liegen in solchen Fällen nicht die gewöhnliche atrophische Lebercirrhose, sondern andere Formen und Unterarten der Erkrankung vor, in denen der Umbau resp. die Bildung von Parenchyminseln gering ausgesprochen ist, der Untergang von Lebergewebe aber im ganzen ein recht erheblicher sein kann. Es musste also von Interesse sein, zu prüfen, ob in solchen Fällen die Beziehungen der Zentralvenen zum Leberparenchym andere waren, als bei der gewöhnlichen Lebercirrhose, auf die sich die Kretz'schen Untersuchungen hauptsächlich bezogen. Die Fragestellung konnte gleichzeitig zur Prüfung der Richtigkeit der Kretz'schen Theorie von der Entstehung des Ascites bei Lebercirrhose dienen.

Ich habe ein grosses Material gesammelt und durch meine Schüler Dr. Seitz und Dr. Cobet bearbeiten lassen.

Leider ist der Abschluss der Arbeit, die im wesentlichen fertiggestellt war, durch den Ausbruch des Krieges hinausgezogen worden. So bin ich in der Lage, nur eine kurze vorläufige Mitteilung über das Ergebnis zu machen: Wir fanden bestätigt, dass die Lage der Zentralvenen bei ausgesprochener Parenchyminselbildung exzentrisch am Rande der Inseln oder im interstitialen Bindegewebe gelegen ist. Obwohl in dieser Lagerung nicht alle Bedingungen für das Zustandekommen des Ascites nach den Kretz'schen Vorstellungen enthalten sind, haben wir die Lagerung als Kriterium dafür angesehen, dass die anatomischen Veränderungen in der Strombahn in einem die Blutstauung im Pfortadergebiet befördernden Sinn verändert waren. Es wurde also festgestellt, ob in Fällen von Cirrhose mit Ascites die Venen der Mehrzahl nach im Bindegewebe lagen, in Fällen ohne Ascites aber das umgekehrte Verhalten zeigten. Dies wurde in der Tat im allgemeinen als zutreffend gefunden. Genaueres hierüber wie auch über die Bewertung der Ausnahmen lässt sich erst unter Mitteilung der Fälle und an der Hand einer tabellarischen Uebersicht derselben sagen. Die Fälle, in denen bei Fehlen des Ascites das Leberparenchym genügend Zentralvenen enthält, zerfallen in solche, in denen der Prozess nicht weit vorgeschritten ist, und in solche, in denen die Art des Umbaues des Parenchyms weniger zu einer exzentrischen Lagerung der Zentralvenen führt. Wir fanden in dieser Beziehung, dass die Ausschaltung der Lebervene aus den Parenchyminseln dadurch zustande kommt, dass in ihrer Umgebung zunächst die Leberzellen atrophisch werden und nach ihrem Untergang eine Bindegewebsvermehrung einsetzt. Die Atrophie der Leberzellen und Bindegewebsvermehrung verläuft von dem Zentrum der Acini in Form feiner sich allmählich verbreitender Züge zu der Peripherie. So teilen sich die allmählich grösseren Parenchyminseln auf durch Bindegewebszüge, die die Lebervene

in sich schliessen. Diese gehen nicht zu Grunde, sondern sind durch Injektion im Bindegewebe nachweisbar. Der Vorgang, dass die Bindegewebswucherung bei der Lebercirrhose nicht nur um die Pfortaderäste, sondern auch um die Zentralvene herum beginnen kann, ist unter dem Namen der zentralen Cirrhose bereits beschrieben worden. Doch ist nicht bekannt, dass dieser Vorgang bei der atrophischen Cirrhose fast die Regel bildet und dass ihm die erwähnte Bedeutung für die Ausschaltung der Lebervenen aus den Parenchyminseln zukommt.

---

Ferner:

### Ueber die Veränderung von $\alpha$ in Gasen durch kurzwellige Strahlen.

Von M. Reinganum, vorgetragen von F. A. Schulze.

Im Marburger physikalischen Institut ist die höchst merkwürdige Tatsache gefunden worden, dass Röntgenstrahlen und ultraviolettes Licht das Verhältnis von  $\frac{c_p}{c_v}$  bei zweiatomigen Gasen vermehrt, und zwar um so mehr, je stärker das Gas zur Ionisation durch diese Strahlen neigt<sup>1)</sup>. Dabei zeigte sich jedoch ganz ausgeschlossen, dass ein primärer Einfluss etwa gebildeter einatomiger Ionen vorlag, da die Zahl der Ionen (größenordnungsweise ein Ion auf  $10^{12}$  Moleküle) viel zu gering ist, um sich in der spezifischen Wärme irgendwie geltend zu machen. Herr Richarz hat nun die Theorie aufgestellt, dass jene Strahlen auf sehr viele Moleküle tiefgreifend einwirken, auch da, wo es nicht zur eigentlichen Ionisation kommt, und auf diese Weise eine Veränderung der spezifischen Wärme und daher von  $\alpha$  zustande kommen kann<sup>2)</sup>.

Dieser sehr plausiblen Anschauung könnte man nun Folgendes entgegenstellen. Die zweiatomigen Gase, an denen der Effekt gefunden wurde, haben ein sehr starr verbundenes Molekül, worauf der grosse Wert 1,40 von  $\alpha$  hinweist. Von den einwirkenden Strahlen sollte man nun erwarten, dass sie eher zu einer Lockerung des Molekülverbandes führen, daher  $c_v$  vergrössern und mithin  $\alpha$  herabsetzen müssen.

1) W. Küpper, Ann. d. Phys. [4] 43 p. 905, 1914. Eine ähnliche Wirkung hat M. Frantz bei Bestrahlung von Chlor mit ultraviolettem Licht gefunden.

2) F. Richarz, Marburger Sitz.-Ber. p. 47. 1913.

Dass dem aber doch nicht so sein muss, sondern die Anschauung von Herrn Richarz sehr wohl richtig sein kann, glaube ich im Folgenden zeigen zu können. Dabei beziehe ich mich auf eine Abhandlung von Herrn Richarz selbst aus dem Jahre 1893 „Zur kinetischen Theorie mehratomiger Gase“<sup>1)</sup>. Herr Richarz untersucht hier (Abschnitt IV) den Fall, dass die Atome eines zweiatomigen Moleküls nach einem einfachen Kraftgesetz (reziproke *n*te Potenz der Entfernung) zusammengehalten werden. Er kommt mittels des Virialsatzes zu der Beziehung:

$$\frac{d}{dT}(\bar{E}_i) = \frac{n-3}{n-1} \frac{d}{dT}(\bar{L}_i)$$

Hierin bedeutet  $\bar{E}_i$  die mittlere innere Energie des Moleküls (potentielle plus innere kinetische Energie),  $\bar{L}_i$  die mittlere kinetische Energie, bezogen auf den Schwerpunkt allein,  $T$  die absolute Temperatur. Nun zieht Herr Richarz hieraus mit Recht den Schluss: Für zweiatomige Gase müsste  $n > 3$  sein. Denn da  $\bar{L}_i$  nach der Gastheorie mit wachsender Temperatur zunimmt, würde  $\bar{E}_i$  für  $n < 3$  mit derselben abnehmen. Das gäbe aber im ganzen (inkl. der kinetischen Energie des Schwerpunkts) eine spezifische Wärme pro Grammatom des Gases, die kleiner als 3 cal ist (noch kleiner als für ein einatomiges Gas), was dem Verhalten der wirklichen Gase nicht entsprechen würde. Es ergibt sich nämlich für die ganze Molekularwärme, wie leicht zu zeigen:

$$C_v = 3 \left( 1 + \frac{n-3}{n-1} \right) \text{ cal,}$$

daher würde für das naheliegendste Gesetz  $n = 2$  folgen  $C_v = 0$ . Während also ein Wirkungsgesetz nach einer reziproken Potenz der Entfernung für eine allgemeine Erklärung des Zusammenhalts der Atome aus Gründen der spezifischen Wärme nicht zulässig ist ( $n > 3$  würde nämlich auf instabile

---

1) F. Richarz, Zur kinetische Theorie mehratomiger Gase. Ann. d. Phys. N. F. 48, p. 467, 1893.

Bewegungen führen), so scheint mir doch die Möglichkeit vorzuliegen, dass unter der Wirkung der kurzwelligigen Strahlung ein in Betracht kommender Bruchteil der Moleküle in zwei Teile gelockert wird, und zwar sozusagen zu einem aus zwei Atomen bestehenden „Doppelstern“ verändert wird. Infolge entgegengesetzter Ladungen würden sich beide Teile nach der reziproken zweiten Potenz der Entfernung anziehen, sodass die Atomwärme dieser so gelockerten Moleküle gleich Null und daher für das zweiatomige Gas, als Ganzes betrachtet, der Mittelwert von  $C_v$  kleiner als 5 wird, somit  $\alpha$  über 1,40 steigt.

Uebrigens liegt es nahe, dieselbe Betrachtungsweise auch auf Elektronen in Metallen zu übertragen. Auch ihre Bewegung könnte wesentlich in Zentralbewegungen um positive Kerne bestehen, wobei jedoch das Elektron leicht aus dem Bereich eines Kerns in den eines andern müsste übertreten können. Mit wachsender Temperatur würden die mittleren Abstände von den positiven Zentren kleiner werden müssen, damit die Kreisbewegungen stabil (oder wenigstens in Rücksicht auf das zeitweise Wechseln des Attraktionszentrums nahezu stabil) bleiben können. Somit wird mit wachsender Temperatur auf Kosten der potentiellen Energie kinetische Energie gewonnen, welche die spezifische Wärme der Elektronen zum Verschwinden bringen kann.

Diese Vorstellung über das Wesen der Elektronenbahnen in Metallen dürfte auch sonst einiges Wahrscheinliche enthalten. Bekanntlich berechnen sich für die mittleren Weglängen der Elektronen in Metallen so grosse Werte, dass man sie mit den sonstigen Anschauungen über Atomdimension schwer in Einklang bringen kann. Sind aber die Bahnen zwischen zwei Stössen stark gekrümmt, so werden die grossen Zeiten zwischen zwei Zusammenstössen mit Atomen ohne weiteres möglich und verständlich. Das Wachsen der Abstände von den Zentren mit Abnahme der Temperatur würde zudem die Wahrscheinlichkeit von Zusammenstössen mit den

Zentren verringern und zur Erklärung der starken Zunahme der metallischen Leitfähigkeit mit sinkender Temperatur beitragen können<sup>1)</sup>.

Es sei ohne weiteres zugegeben, dass die vorgetragene Anschauung der grösseren Annäherung von Teilen des Atoms gegeneinander oder von Elektronen gegen Atome mit wachsender Temperatur etwas befremdend sein mag. Alle Temperaturerhöhungen scheinen ja mit Schaffung von potentieller Energie verbunden zu sein, ja es scheint das Gegenteil fast gegen die Gesetze der statistischen Mechanik zu verstossen. Aber andererseits wird man ein aus zwei Massenpunkten bestehendes Gebilde, dessen beide Teile sich umgekehrt wie das Quadrat der Entfernung anziehen, gewiss nicht als ein mechanisch unmögliches System ansehen dürfen. Und für ein solches Gebilde müssen sich, wie wir gesehen haben, notwendig mit wachsender kinetischer Energie die mittleren Abstände der beiden Massenpunkte verringern.

---

1) Hiermit wollen wir nur eine Möglichkeit andeuten. Die grossen Wege der Elektronen in Metallen können auch vielleicht auf dieselbe Ursache zurückzuführen sein, wie die noch grösseren geradlinigen Strecken der  $\beta$ -Teilchen. Für die Temperaturabhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit andererseits können auch Ideen wie die von W. Wien Geltung haben.

---

In der Wahlsitzung wurden Herr Dr. Kreckwitz und Herr Dr. Reich zu ausserordentlichen Mitgliedern gewählt.

Herr Professor Dr. Thiel wurde zum ständigen Sekretär gewählt.

---

# Sitzungsberichte

der

## Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften

zu

MARBURG

---

---

**Nr. 6**

**Juli**

**1914**

---

---

In der Sitzung vom 22. Juli 1914 sprach Herr Thiel:

### **Ueber Messungen mit dem Dampfdruckthermometer**

(nach Versuchen in Gemeinschaft mit Herrn E. Schulte)  
mit Demonstrationen.

Die Erfahrungen, die bei früheren Untersuchungen<sup>1)</sup> an Systemen aus festem Kohlendioxyd im Lösungsgleichgewichte mit einem flüssigen Lösungsmittel gemacht worden waren, gaben den Anlass, nunmehr auch solche Gemische in den Kreis der Untersuchung zu ziehen, bei denen die zweite (flüssige) Komponente bei der Gleichgewichtstemperatur einen merklichen Dampfdruck besitzt. In diesem Falle war im Gegensatz zu den früher bearbeiteten Beispielen eine messbare Verschiedenheit der Gleichgewichtstemperatur von der Sublimationstemperatur des reinen Kohlensäureschnees zu erwarten. Es wurden der Prüfung unterworfen die Mischungen von Kohlensäureschnee mit Aethylchlorid, Schwefeldioxyd, Methyläther, Chlor und Schwefelwasserstoff. In allen diesen Fällen wurde die Zusammensetzung der Dämpfe bestimmt, die mit der für festes Kohlendioxyd gesättigten Lösung im Gleichgewichte stehen, und in der Regel auch diejenigen der flüssigen Phase. Dem letzteren Zwecke

---

1) A. Thiel und E. Caspar, Z. f. physik. Chem. 86, 257 (1914).

diente eine Analysenpipette besonderer Konstruktion (Demonstration). Die mithilfe des Dampfdruckthermometers (Füllung: Kohlendioxyd) gemessenen Temperaturdifferenzen gegen die Sublimationstemperatur des  $\text{CO}_2$  zeigen (nach Auswertung des in der früheren Arbeit festgestellten hydrostatischen Einflusses der Badhöhe) qualitativ die erwartete Abstufung. Zwischen den gemessenen und den nach den Ergebnissen der Dampfanalyse berechneten Gleichgewichtstemperaturen bestehen noch merkliche Differenzen, deren Betrag mit sinkender Gleichgewichtstemperatur zunimmt. Die Erklärung dafür ist jedoch aus triftigen Gründen nicht in einer Veränderung des Dampfdruckes des festen  $\text{CO}_2$  (durch Bildung von Verbindungen oder festen Lösungen) zu suchen, sondern in der Mitführung von Spuren der flüssigen Phase bei der Verdampfung.

Sodann wurde eine Ergänzung der früheren Messungen an dem System Aether-Kohlendioxyd vorgenommen, indem ausser den Grenzen des Dreiphasensystems (die noch einmal bestimmt wurden) das vollständige  $\rho$ - $c$ -Diagramm (Isobarenbild) aufgenommen wurde. Es wurde zu diesem Zwecke die Zusammensetzung der gasförmigen und der flüssigen Phase in angemessenen Intervallen zwischen der Sublimationstemperatur des Kohlendioxyds und dem Siedpunkte des Aethers bestimmt; ferner wurde der Anfangsteil der Löslichkeitskurve des festen Kohlendioxyds in Aether festgelegt. Damit sind die wesentlichen Eigenschaften des genannten Zweistoffsystems nunmehr bekannt. (Demonstration des  $\rho$ - $c$ -Diagramms).

Ein weiterer Abschnitt der Arbeit beschäftigt sich mit erneuter Prüfung und noch genauerer Messung des Einflusses, den der hydrostatische Druck der flüssigen Aether- $\text{CO}_2$ -Bäder auf die gemessenen Temperaturen ausübt. Hierbei wurde insbesondere der Einwand von H. von Siemens<sup>1)</sup>, es lasse

---

1) Ann. d. Phys. [4] 42, 871 (1913).

sich mithilfe des Dampfdruckthermometers immer nur die Temperatur der kältesten Stelle in derartigen Bädern messen, als unhaltbar erwiesen, sofern wenigstens, wie bei der Versuchsanordnung von Thiel und Caspar und bei einer neuen, für diesen Zweck besonders konstruierten Form des Stockischen Dampfdruckthermometers, der Thermometerstiel durch eine Gashülle vor der Einwirkung kälterer Badstellen geschützt ist. Unter diesen Umständen lassen sich die schon früher beobachteten Temperaturdifferenzen zwischen verschiedenen Höhenschichten desselben Bades auch mit einem Thermometer nach dem Prinzip von Stock einwandfrei nachweisen (Demonstration der Thermometerform nach Thiel und Caspar und der modifizierten Anordnung mit Dauerfüllung). Hierbei zeigte sich noch, dass hinsichtlich der Abhängigkeit der Temperatur von der Badhöhe zwei Grenzfälle zu unterscheiden sind. Der eine davon ist erfüllt, wenn das Bad garnicht gerührt wird; dann sinkt die Temperatur innerhalb des Bades von unten nach oben, um in gewisser Entfernung von der Oberfläche infolge der Wärmezufuhr von aussen wieder zu steigen. Dieser Fall ist ziemlich schwierig exakt zu realisieren. Den andern Fall stellen die energisch durchgerührten Bäder dar. Hier ist die Temperatur in allen Teilen desselben Bades gleich, jedoch bei verschiedenen Bädern von der Gasambadhöhe in gesetzmässiger Weise abhängig. Diese mittlere Badtemperatur stimmt mit dem unter Berücksichtigung der hydrostatischen Druckes berechneten Werte sehr befriedigend überein.

Auch Badgemische mit dem hydrostatischen Drucke Null lassen sich in Gestalt sehr steifer Bäder herstellen; in diesen entweichen die Dämpfe durch Kanäle mit feststehenden Wänden, und die Temperatur ist mit der des reinen Kohlen säureschnees identisch.

Schliesslich wurden die Erfahrungen mit dem Dampfdruckthermometer auch auf die Ebullioskopie angewandt. Es wurde einerseits gezeigt, dass man bei zweckmässiger

Konstruktion einen solchen Apparat (Demonstration) auch zur Messung der Siedpunktserhöhung von Lösungen verwenden kann. Als Füllung dient dann natürlich das reine Lösungsmittel, und man findet die gesuchte Siedpunkterhöhung aus dem beobachteten Ueberdrucke. Auch beim Siedephänomen in wässerigen Lösungen wie in reinem Wasser konnte der (schon seit langem vermutete) Einfluss des hydrostatischen Druckes nachgewiesen und gemessen werden. Die Verhältnisse entsprechen im wesentlichen den in den Kältebädern konstatierten. Der genannte Einfluss liess sich auch mit einem Beckmann-Thermometer (und zwar hier sogar in noch auffälligerer Weise) feststellen.

Bei Molekulargewichtsbestimmungen mithilfe des Dampfdruckthermometers konnte im Falle des Harnstoffs, der ebullioskopisch einen beträchtlich zu hohen Wert giebt, nachgewiesen werden, der diese (schon länger bekannte) Erscheinung nicht etwa auf einer Verflüchtigung eines Reaktionsproduktes (wie Ammoniumcarbonat) beruht, sondern offenbar durch eine Polymerisation bedingt ist. Die in der Literatur vertretene Vermutung, dass die Bildung von Reaktionsprodukten des Harnstoffs mit Wasser an sich eine Erhöhung des Molekulargewichtes bewirken könne, ist natürlich von der Hand zu weisen: gerade die entgegengesetzte Abweichung wäre die einzige mögliche Folge, falls keine Verflüchtigung gelöster Substanz eintritt.

---

Ausser den im Vorstehenden abgedruckten wurden 1914 noch folgende Vorträge gehalten:

In der Sitzung vom 11. Februar hielt Herr K. Andréé den Vortrag: **Einige geologische Beobachtungen in Canada.** Dieser Vortrag ist in erweiterter Form unter dem Titel: „Einige Beiträge zur Geologie von Canada“ in den „Schriften“ der Gesellschaft erschienen (im Verlage von N. G. Elwert in Marburg).

In derselben Sitzung hielten ferner noch Vorträge: Herr Diels über: **Die Alpenvegetation der Südtiroler Dolomitriffe,** und Herr Reissert: **Ueber Versuche zur Darstellung substituierten Indigos.**

In der Sitzung vom 22. Juli führte Herr Lohmann noch einen **Apparat zur Demonstration der Synthese des Tetanus** vor und machte eine kurze Mitteilung: **Ueber die Ursachen des Geburtseintritts.**

Im Winter-Semester fanden des Krieges wegen keine Sitzungen statt.

---



## Nachtrag zu Nr. 1 (Januar).

In der Sitzung vom 14. Januar trug Herr Lohmann folgende

**Bemerkungen zu dem Vortrage des Herrn Prof. Jaensch:  
„Die Farbenkonstanz der Sehdinge“  
vor.**

M. H.! Ich möchte mir erlauben, einige Bemerkungen zu dem Vortrage zu machen, den Herr Prof. Jaensch in der vorletzten Sitzung „Ueber die Farbenkonstanz der Sehdinge“ gehalten hat.

Seine Ausführungen basieren auf einem Versuche, den ich kurz noch einmal beschreiben möchte.

Wie Sie hier sehen, ist der Raum über dem Versuchstische durch zwei vertikale Wände nach hinten abgegrenzt und in zwei Hälften geteilt. In jedem der zwei so entstandenen Räume steht eine Kreiselscheibe. In den links vom Beobachter befindlichen Raum strahlt schräg nach dem Winkel zwischen mittlerer und hinterer Wand zu das Licht einer Bogenlampe. Die rechte Hälfte des Gesichtsfeldes wird durch diffuses Licht nur mässig erleuchtet.

Die aufgestellten Wände sind zunächst sämtlich mit weissem Papier überzogen. Die Kreiselscheibe in dem rechten, difuss erleuchteten Gesichtsfelde wird mit einem mattgrauen Papier versehen. Man stellt nun durch Zugabe von

schwarz die linke, intensiv beleuchtete Sektorenscheibe so ein, dass sie bei abgeblendetem Hintergrunde der rechten an Helligkeit gleich erscheint. Das Abblenden des Hintergrundes kann man in der verschiedensten Weise ausführen — am einfachsten durch Beobachtung durch innen geschwärzte Rohre. Diese Art der Beobachtung, bei der man nur die Scheiben ohne Hintergrund sieht, werde ich als isolierte Beobachtung bezeichnen.

Nachdem man sich also von der Gleichheit der Helligkeit beider Scheiben bei isolierter Beobachtung überzeugt hat, richtet man nunmehr frei den Blick geradeaus, sodass man beide Scheiben und ihre Hintergründe gleichzeitig im Gesichtsfelde hat. Diese Art der Beobachtung möge als „freie“ Beobachtung bezeichnet werden.

Die Wirkung ist ein deutliches Dunklererscheinen der linken Scheibe gegen die rechte. Die Erklärung ist in eindeutiger Weise durch die bekannten Kontrastgesetze gegeben, da ja der linke Hintergrund bedeutend heller als der rechte ist.

In einem weiteren Versuche werden die Wände des linken Raumes möglichst dunkel, etwa durch Behängen mit schwarzem Sammt gemacht; die Scheiben werden bei isolierter Beobachtung wieder auf gleiche Helligkeit gebracht und dann wird wieder „frei“ beobachtet. Nach der Lehre vom Kontraste müsste man nun erwarten, dass die linke nunmehr heller als die rechte erschiene, da sie ja vor einem dunkleren Hintergrunde steht. Herr Prof. Jaensch gibt aber an, und diese Beobachtung bestätigte Herr Prof. Bielschowsky, dass das zu erwartende nicht eintrat, sondern dass im Gegenteile die linke Scheibe deutlich dunkler als die rechte erschien.

Diese auffallende Erscheinung erklärt nun Herr Prof. Jaensch dadurch, dass der hell „erleuchtete Raum“, der sich in der Umgebung der Scheibe befindet, den Kontrast auslöse und eine subjektive Verdunkelung der Scheibe herbeiführe. So kommt Herr Prof. Jaensch zu dem von ihm eingeführten

Begriffe des „erleuchteten Raumes“, der in derselben Weise wie sonst das „Umfeld“ Kontrast erregend wirken soll.

Ich muss sagen, das Ergebnis dieses Versuches frappierte mich direkt, und seine Deutung schien mir sehr gewagt.

Das Licht, das von einer Lichtquelle ausgeht, wirkt nur dann auf unser Auge, wenn es entweder direkt in dasselbe hineinfällt, oder indem es indirekt dadurch in unser Auge gelangt, dass es auf einen körperlichen Gegenstand auffällt, der es in unser Auge reflektiert. Für beides waren bei den Versuchen von Herrn Prof. Jaensch die Bedingungen nicht gegeben; ich konnte mir also nicht vorstellen, wie es trotzdem Kontrast erregend wirken sollte.

Die bekannte Tatsache, dass Licht, das durch die Luft hindurchgeht, ohne auf körperliche Elemente zu stossen, nicht wahrgenommen wird, kann man sich auf die verschiedenste Weise vorführen. Sieht man z. B. durch einen langen Schornstein bei hellem Tage gegen den wolkenlosen Himmel, so sieht man, obwohl man in den von der Sonne „beleuchteten Raum“ hineinsieht, kein Licht, mit Ausnahme der Sterne, die man so am hellen Tage beobachten kann. Sehr anschaulich kann man sich das eben Gesagte auch vorführen, wenn man eine Küstenbatterie bei einer nächtlichen Gefechtsübung, bei nebelfreier Luft beobachtet. Das Licht des ungeheuer lichtstarken Scheinwerfers wird flach über das Wasser, doch ohne dieses zu berühren gerichtet. Man sieht nichts als schwarze Nacht. Erst in dem Augenblicke, in dem das Licht das am Horizonte gesuchte Schiff erreicht, blitzt dieses hell aus der sonst schwarzen Umgebung auf.

Die einzige Erklärungsmöglichkeit, die mir für die Versuche von Herrn Prof. Jaensch plausibel erschien, war die, dass etwa in der Luft befindlicher und so leuchtend gemachter Staub kontrasterregend wirken könne. Ich beschloss daher, die Versuche bei verschiedenem Staubgehalt zu wiederholen. Ich war aber auf das höchste erstaunt, dass ich in keinem einzigen bei über 100 Versuchen die Angabe von Herrn Prof.

Jaensch bestätigen konnte. Ich fand vielmehr ausnahmslos bei dunkeltem Hintergrunde des „beleuchteten Raumes“ ein Hellerwerden der frei beobachteten Scheibe.

Ich habe, um ganz sicher zu gehen, auf Anraten von Herrn Dr. Berlin die Einstellung bei isolierter Beobachtung auf gleiche Helligkeit mit Hülfe des Photometers vorgenommen.

Weiterhin wurden die Versuche in der mannigfaltigsten Weise variiert; niemals habe ich einen Helligkeitsunterschied gesehen, der nicht durch den Kontrast vom Hintergrunde erklärt werden konnte.

Für besonders ins Gewicht fallend halte ich es, dass ich nicht nur meine eigenen Beobachtungen anführen kann, sondern dass ich mich auch auf die Beobachtungen von Herrn Geheimrat Schenck, Herrn Prof. Kutscher und Herrn Dr. Berlin berufen kann. Sie haben alle wesentlichen Versuche mit mir zusammen angestellt oder sie nachgeprüft. Die Ergebnisse waren ausnahmslos dieselben wie bei mir. Dieselben Resultate erhielt ich bei Versuchspersonen, die überhaupt nicht wussten, worum es sich handelte.

Da Herr Prof. Bielschowsky die Angaben von Herrn Prof. Jaensch in der Sitzung bestätigt hatte, so baten wir ihn, sich den Versuch bei uns doch auch anzusehen. Auch er erklärte bei freier Beobachtung die Scheibe vor dem dunkeln Hintergrunde des „beleuchteten Raumes“ — gerade so wie wir — für heller als die andere, bei isolierter Beobachtung gleich hell erscheinende.

Wir mussten nun annehmen, dass irgend etwas bei den Versuchen von Herrn Prof. Jaensch anders als bei unseren gewesen sei. Herr Prof. Bielschowsky machte daher Herrn Geheimrat Schenck den sehr dankenswerten Vorschlag, gemeinsam die Versuche bei Herrn Prof. Jaensch anzusehen. Es zeigte sich dabei, wie mir Herr Geheimrat Schenk mitteilte, dass an meiner Versuchsaufstellung alles wie bei Herrn Prof. Jaensch war, denn auch hier erschien den beiden wieder die Scheibe im „erleuchteten Raume“ bei dunklem Hintergrunde heller.

An die Beobachtungen schloss sich nun unmittelbar eine längere Diskussion an. Im Verlaufe derselben stellte sich nun heraus, dass Herr Prof. Jaensch etwas ganz anderes meinte als man schlechthin unter „heller“ und „dunkler“ versteht. Er meinte nämlich, die Scheibe im „beleuchteten Raume“ erscheine bei freier Beobachtung „schwärzlicher“ als bei isolierter Betrachtung. Diese Beobachtung von Herrn Prof. Jaensch ist zweifellos richtig, aber absolut nicht überraschend. Dass ein schwarzes intensiv beleuchtetes Papier unter bestimmten Beleuchtungserscheinungen gleich hell oder sogar heller und dabei doch noch schwärzlicher erscheinen kann als ein weisses schwach beleuchtetes Papier ist eine alte bekannte, unter anderen auch ausführlich von Hering beschriebene Tatsache.

Auffallend ist nur, dass Herr Prof. Jaensch, dem diese Tatsache doch auch bekannt sein musste, sich doch des missverständlichen Ausdruckes „hell“ und „dunkel“ bedient, wo er „weiss“ und „schwarz“ meint. Herr Prof. Jaensch hat in der Unterredung mit Herr Geheimrat Schenck geäussert, er bediene sich dieser Ausdrücke, da sie von Hering in seiner Lehre vom Lichtsinn für synonym erklärt würden. Nun schreibt dort aber Hering, nachdem er sich ausführlich über die Unterschiede zwischen „hell“ und „weiss“ einerseits und zwischen „dunkel“ und „schwarz“ andererseits ausgesprochen hat: „Dementsprechend werden die tonfreien Sehqualitäten auch verschieden bezeichnet, je nachdem sie als Eigenschaften der Aussendinge und als deren „wirkliche“ Farbe genommen werden, oder aber als etwas unabhängig von der letzteren Bestehendes und für sie nur Accidentelles. Ersterenfalls nennt man sie gewöhnlich weiss, grau, schwarz, letzterenfalls hell oder dunkel, Licht oder Schatten bzw. Finsternis.“

Eine Berechtigung für Herrn Prof. Jaensch bei seinen Versuchen zumal unter Berufung auf Hering für „weiss“ den Ausdruck „hell“ und für „schwarz“ den Ausdruck „dunkel“ zu wählen, besteht demnach nicht.

Nun zu den Versuchen selbst:

Die Beobachtung an sich stellt nichts neues dar. Hering beschreibt selbst einen Versuch, bei dem er ein graues Papier in einer Entfernung vor einer weissen Wand so schräg neigt, dass es genau dieselbe Helligkeit hat wie die Wand, es wird das mit Hilfe einer Röhre eingestellt, durch die man hindurchsieht, d. i. unsere isolierte Beobachtung. Ohne die Röhre, also bei „freier Beobachtung“ sieht Hering dann „das Papier grau, die ferner erscheinende Wand weiss.“

Etwas ganz Analoges haben wir in dem Versuche von Herrn Prof. Jaensch: Wir erkennen jetzt die „wirklichen“ Farben, wie Hering sie bezeichnet.

Herr Prof. Jaensch erblickt, so muss ich seine Versuche auffassen, in dem „beleuchteten Raume“ eine Erklärung für das schwärzlicher werden der Scheibe und zwar durch Kontrastwirkung. Diese Auffassung muss ich auf das lebhafteste bestreiten. Zunächst sprechen natürlich die oben angeführten theoretischen Erwägungen gegen eine derartige Auffassung; dann aber auch vor allem der eben geschilderte Heringsche Versuch, der ohne „beleuchteten Raum“, ganz dieselben Erscheinungen zeigt.

Nun habe ich aber auch noch einen Versuch angestellt, bei dem ich einen „beleuchteten Raum“ habe, in dem alles durch die Bogenlampe intensiv beleuchtet ist, ausser der Scheibe selbst, die das Licht der Bogenlampe von hinten erhält. Ihre Vorderfläche wird nur durch das diffuse Licht des Zimmers erleuchtet. Diese Beleuchtung ist dadurch herbeigeführt, dass die Bogenlampe schräg von aussen hinter die Scheibe gerichtet ist. Die intensive Beleuchtung des dadurch in den Schatten geratenen Hintergrundes wird durch einen seitlich schräg vor die Bogenlampe aufgestellten Spiegel erreicht.

Ich bringe nunmehr die nur mässig beleuchtete Scheibe des beleuchteten Raumes durch isolierte Beobachtung auf die

gleiche Helligkeit wie die in der rechten Gesichtsfeldhälfte stehende.

Ist der Hintergrund im diffus beleuchteten rechten Gesichtsfelde hell, so erscheint bei freier Beobachtung die rechte Scheibe dunkler; ist der rechte Hintergrund durch ein schwarzes Tuch dunkel gemacht, so erscheint die rechte Scheibe heller als die linke.

Es kommt uns aber vor allem auf eine eventuelle Aenderung der Weisslichkeit resp. Schwärzlichkeit an. Es zeigt sich nun, dass in beiden Versuchen die im „beleuchteten Raume“ stehende Scheibe weisslicher wird.

Die Versuche wurden zwei Damen vorgeführt, die überhaupt nicht wussten um was es sich handelte. Sie machten prompt dieselben Angaben wie wir. Insbesondere sahen sie die linke Scheibe immer weisslicher.

Wäre die Anschauung von Prof. Jaensch richtig, so hätte die Scheibe doch durch den Kontrast des umgebenden, im Raume befindlichen Lichtes dunkler werden müssen.

Wir sehen also auch hier wieder, gerade so wie bei den Versuchen von Herrn Prof. Jaensch, bei freier Beobachtung die Scheibe mehr in ihrer „wirklichen Farbe“ nach Hering.

Wie es wohl zu erklären ist, dass diese „wirkliche Farbe“ bei freier und nicht bei isolierter Beobachtung zu erkennen ist, darüber wird Herr Geheimrat Schenk in der Diskussion an der Hand von Versuchen sprechen.

Schliesslich möchte ich noch kurz eine andere Frage berühren; sie betrifft das Farbsehen bei farbiger Beleuchtung. Ich habe Herrn Prof. Jaensch so verstanden, dass bei farbiger Beleuchtung von der betr. Farbe abstrahiert wird, dass wir also bei farbiger Beleuchtung die „wirklichen“ Farben richtig erkennen können.

Ich möchte nun Herrn Prof. Jaensch höflichst bitten, zunächst zu erklären, ob ich ihn richtig verstanden habe.

Wenn das der Fall ist, werde ich in der Diskussion auseinandersetzen, warum ich ihm auch da widersprechen muss.

---

An der sich anschliessenden sehr lebhaften Diskussion beteiligten sich ausser dem Vortragenden vor Allem die Herren Jaensch, Schenck, Bielschowsky und Berlin.

---

Herr E. Jaensch verzichtet auf Abdruck seiner mündlichen Widerlegung der ihm gemachten Einwürfe.

---

Am 6. März wurde Herr Prof. Bielschowsky zum ordentlichen, Herr Prof. Hohmeier und Herr Prof. Strecker zu ausserordentlichen Mitgliedern gewählt.

Am 13. Mai wurde Herr Privatdozent Dr. Hagemann und der prakt. Arzt Herr Dr. Wintzer zu ausserordentlichen Mitgliedern gewählt.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Gesellschaft zur  
Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [1914](#)

Autor(en)/Author(s): Diverse Autoren

Artikel/Article: [Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung  
der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg 1914 1-70](#)