

Auszüge unveröffentlichter Dissertationen der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Deutschen Universität in Prag.

(Gedruckt mit einer besonderen Unterstützung des Ministeriums für Schulwesen und Volkskultur.)

I. Reihe.

I. Mathematik.

Die Fundamentalgrößen der beiden irreduziblen Gruppen G_6 und G_7 ebener Berührungstransformationen.

Von Anton D ö m e l.

(Referent: Prof. Dr. G. Pick.)

Von den drei Typen irreduzibler Gruppen ebener Berührungstransformationen sind Bogenelement und niedrigste Invariante bekannt, von der G_{10} auch die sogenannten kovarianten Koordinaten der natürlichen Geometrie. *) Es blieb die Aufgabe, auch für die G_6 und G_7 das System der Fundamentalgrößen zu vervollständigen, und zu diesem Zwecke wurde für beide Gruppen das gesamte System nach Kowalewskischen Methoden hergeleitet. Als neue Resultate sind hervorzuheben:

I. Für die sechsgliedrige Gruppe G_6

$$p, q, xq + y_1, \frac{1}{2} x^2 q + x y_1, xp - y_1 q, y_1 p + \frac{1}{2} y_1^2 q$$

deren Bogenelement und Invariante mit ds und J_5 bezeichnet seien, lauten die kovarianten Koordinaten

$$u = (Y - y) - \frac{Y_1 + y_1}{2} (X - x)$$
$$v = \frac{(Y_1 - y_1) - y_2 (X - x)}{y_3 \frac{1}{3}}$$
$$w = \frac{y_4 (Y_1 - y_1) + (3 y_3^2 - y_2 y_4) (X - x)}{y_3 \frac{5}{3}}$$

*) Bez. des Bogenelements und der Invariante aller drei Gruppen, siehe G. Noth, Sächs. Ber. LVI/1904/, S. 19 ff. Bez. der kovarianten Koordinaten bei der G_{10} , siehe G. Wiegandt, Journ. f. Math. 155/1926/, S. 75 ff.

mit den Identitätsbedingungen

$$\frac{du}{ds} = \frac{1}{2} v$$

$$\frac{dv}{ds} = -\frac{1}{3} w$$

$$\frac{dw}{ds} = J_5 v - 3$$

II. Für die siebengliedrige Gruppe G_7 tritt zu den oben angegebenen erzeugenden infinitesimalen Transformationen der G_6 noch

$$\boxed{x p + 2 y q + y_1 q_1}$$

hinzu. Bogenelement und Invariante mögen mit ds und J_6 bezeichnet werden. Die kovarianten Koordinaten lauten hier

$$u = \frac{(y_3 y_5 - \frac{5}{3} y_4^2) \left\{ (Y - y) - \frac{Y_1 + y_1}{2} (X - x) \right\}}{y_3^4}$$

$$v = \frac{(y_3 y_5 - \frac{5}{3} y_4^2) \left\{ (Y_1 - y_1) - y_2 (X - x) \right\}}{y_3^3}$$

$$w = \frac{(y_3 y_5 - \frac{5}{3} y_4^2) \left\{ y_4 (Y_1 - y_1) + (3 y_3^2 - y_2 y_4) (X - x) \right\}}{y_3^3}$$

mit den Identitätsbedingungen

$$\frac{du}{ds} = \frac{3}{2} J_6 u + \frac{1}{2} v$$

$$\frac{dv}{ds} = J_6 v - \frac{1}{3} w$$

$$\frac{dw}{ds} = v + \frac{1}{2} J_6 w - 3$$

Zur Bewegung flächentreu-affin veränderlicher ebener Systeme.

Von Walter Fröhlich.

(Referent: Prof. Dr. G. Pick.)

Gegenüber früheren Behandlungen dieses Gegenstandes (Burmester u. a.) wird eine andere Grundlage für die Untersuchung gewählt, indem die Analogie zur Darstellung der Be-

wegung eines ebenen, starren Systemes durch Abrollen der Polkurve auf der Polbahn herzustellen gesucht wird. Das gelingt durch Angabe der beiden in jeder Phase der affinen Bewegung festbleibenden Geraden („Zweispieß“). Die Analogie ist insofern nicht vollständig, als dem Abrollen im Falle der gewöhnlichen Bewegung im allgemeinen nichts entspricht. Die Polkurve berührt die Polbahn, wie überhaupt bei jeder einparametrischen Schar von Punkttransformationen. Aber erst, wenn speziell an Stelle der Berührung durchgehends Oskulation tritt, sind die entsprechenden Affinbögen auf beiden Kurven einander gleich und man kann von einem Abrollen der Polkurve auf der Polbahn in affinem Sinne sprechen. Die vollkommene Analogie der Rollung, d. i. der Fall, wo die Bewegung durch Angabe der beiden Kurven allein bestimmt ist, tritt allerdings erst bei Hyperoskulation ein.

Aus dieser ersten folgt nun eine zweite Darstellung eines flächentreu-affin veränderlichen Systemes. Hierzu ist der Begriff der „Affinevolventen zweiter Art“ einer Kurve samt Zweispieß in jedem ihrer Punkte nötig und die Festsetzung, was unter „zugeordneten“ Affinevolventen zweiter Art von Polbahn und Polkurve zu verstehen sei. Zwei solche zugeordnete Evolventen berühren einander beim Ablauf der Bewegung stets fünfpunktig und die Bewegung ist umgekehrt durch Angabe eines Paares solcher Kurven vollständig bestimmt.

Der gänzlich verschiedenen Grundlage entsprechen auch im einzelnen neue Resultate, so gelingt beispielsweise die Übertragung des Satzes von Camus aus der Theorie der Zahnräder auf die Theorie der flächentreu-affin veränderlichen, ebenen Systeme.

Über Transformationen, die den Berührungstransformationen analog sind.

Von Paul K u h n.

(Referent: Prof. Dr. G. P i c k.)

Die Lie'schen Berührungstransformationen eines n -dimensionalen Raumes beziehen sich auf Elemente, die je aus einem Punkt und einer durch ihn hindurchgelegten Hyperebene (von $(n-1)$ Dimensionen) bestehen. Gibt es analoge Transformationen, die sich auf Elemente beziehen, die aus einem Punkt und einer beliebigen durchgehenden ebenen Mannigfaltigkeit von $\nu = (n-r)$ Dimensionen bestehen? Mit dieser Frage beschäftigt sich die Abhandlung und das erzielte Resultat erklärt sehr wohl, warum Lie solche allgemeinere Elemente und auf sie

bezügliche Transformationen nicht in Betracht gezogen hat. Die Ergebnisse sind im einzelnen die folgenden.

Die Übertragung der Begriffe „Vereinigte Lage“ und „Elementverein“ auf derartige „ ν -dimensionale“ Elemente ist auf der Hand liegend. Fragt man nun nach Transformationen, welche Elemente in vereinigter Lage wieder in solche, also Elementvereine wieder in Elementvereine überführen, so ergibt sich, daß solche Transformationen, wenn sie nicht degenerieren, also umkehrbar sein sollen, nichts Neues darstellen, sondern auf erweiterte Punkttransformationen hinaus kommen. Diese Tatsache wird analytisch durch Diskussion der Transformationsgleichungen hergeleitet, insbesondere durch genaue Untersuchung der dabei auftretenden Determinanten. Aber die Gründe dieses Verhaltens lassen sich auch rein begrifflich gut verstehen. Zu diesem Ende ist zunächst festzustellen, daß die Zahl der E_ν (ebene Räume von ν Dimensionen), welche durch einen E_μ ($\mu < \nu$) des E_n hindurchgehen, durch

$$\infty^{(\nu - \mu) (n - \nu)},$$

also die Zahl der Elemente des Elementvereins eines R_μ durch

$$\infty^{\mu + (\nu - \mu) (n - \nu)} = \infty^{\nu (n - \nu) - \mu (n - \nu - 1)}$$

gegeben ist. Diese Zahl ist aber nur dann von μ unabhängig, wenn $\nu = n - 1$ ist, das heißt im Falle der Lie'schen Berührungstransformationen. Für jeden anderen Wert von ν kann eine auflösbare Transformation den Elementverein eines Punkts immer nur in den Elementverein eines Punkts verwandeln, weil andere Elementvereine gleich hoher Mächtigkeit nicht existieren.

Es ergibt sich nun noch die Frage, ob nicht durch Einschränkung der Gesamtmannigfaltigkeit aller dimensional Elemente doch die zunächst ausgeschlossenen degenerierten Transformationen zu auflösbaren gemacht werden können. Das ist in der Tat möglich. Nimmt man eine Anzahl Relationen zwischen den Elementkoordinaten geeignet an, so kann in der so definierten Mannigfaltigkeit aus einer früher degenerierten nunmehr eine eigentliche Transformation hervorgehen.

Die durchgeführten Entwicklungen lassen noch verschiedene Deutungen zu. Es möge beispielsweise erwähnt werden, daß sich so unter anderem der Satz ergibt, daß es in der Ebene keine andern Berührungstransformationen zweiter oder höherer Ordnung gibt, als die einmal oder mehrmals erweiterten gewöhnlichen Berührungstransformationen.

Darstellung invarianter Prozesse in der komplexen Zahlenebene.

Von Rudolf P o m e r a n z.

(Referent: Prof. Dr. G. Pick.)

Für zwei verschiedene Gebiete wird der Versuch gemacht, über die schon bekannten Deutungen invarianter Bildungen in der komplexen Zahlenebene, bzw. auf der Riemannschen Kugel, hinauszugehen. Demgemäß besteht die Arbeit aus zwei nur lose zusammenhängenden Abschnitten.

In dem ersten Abschnitt handelt es sich um die Invariantentheorie ebener Kurven, die durch Nullsetzen (höherer) Hermite-scher Formen gegeben gedacht werden. Die Deutung wird für die Geometrie eines und mehrerer Kreise, wo es sich also um eine oder mehrere gewöhnliche Hermite-sche Formen von zwei Veränderlichen handelt, in möglichster Vollständigkeit und unter strenger Einhaltung des Prinzips, nur rein kreisgeometrische Konstruktionen zu verwenden, durchgeführt. Die Kreise werden als orientierte (mit Umlaufsinn versehene) aufgefaßt, und dementsprechend das Vorzeichen des „Kreispolynoms“ normiert. Dadurch ist es ermöglicht, für die absolute Invariante zweier Kreise K_1, K_2

$$\frac{(K_1, K_2)}{\sqrt{(K_1, K_1) (K_2, K_2)}}$$

und andere Bildungen eine sehr präzise Deutung zu geben.

Der zweite Abschnitt behandelt, gleichfalls unter Wahrung des Prinzips, nur rein kreisgeometrische Konstruktionen zuzulassen, die Deutung der zu binären Formen, welche durch ihre Wurzelpunkte in der komplexen Ebene definiert werden, gehörigen invarianten Bildungen. Gegenüber den auf Formen dritter Ordnung bezüglichen Vorarbeiten (Beltrami) war im wesentlichen nur die Durchführung des erwähnten Prinzips zu leisten. Bei den biquadratischen Formen dagegen ist gegenüber den früher bekannten Konstruktionen (Wedekind) ein wesentlicher Fortschritt erzielt worden. Wie sehr die Schwierigkeit der Aufgabe mit dem Grade der Formen wächst, geht aus der Zahl a c h t der Elementarkonstruktionen hervor, aus denen die Wedekindsche Konstruktion der Hesseschen Form einer biquadratischen Grundform besteht. Es gelang, die Zahl dieser Elementarkonstruktionen auf s e c h s herabzudrücken. Ein weiterer Vorzug der neuen Konstruktion ist ihre Unabhängigkeit von der Anordnung der Wurzelpunkte der Grundform, welche Unabhängigkeit bei dem Wedekindschen Verfahren nicht zutrifft.

Quadratische Formen in Bezug auf einen Primzahlmodul und Anwendungen: über die Anordnung von quadratischen Resten und Nichtresten im Restsysteme einer Primzahl.

Von Wilhelm Richter.

(Referent: Prof. Dr. G. Pick.)

Die quadratischen ganzzahligen Formen bieten in Bezug auf einen Primzahlmodul betrachtet natürlich viel weniger Schwierigkeiten dar als an sich, und die Resultate der Untersuchung sind demgemäß außerordentlich einfach. Immerhin war es wünschenswert, diese Untersuchung einmal durchzuführen, schon im Hinblick auf die im zweiten Teil der Arbeit enthaltenen Anwendungen. Als Hauptergebnis des ersten Teiles läßt sich der Satz aussprechen: Die quadratischen Formen in n Größen x mit nicht durch den Modul p teilbarer Diskriminante zerfallen in zwei Klassen, welche dadurch unterschieden sind, daß bei der einen die Diskriminanten quadratische Reste, bei der anderen solche Nichtreste sind. Als Klasse ist dabei, wie üblich, eine Gesamtheit von Formen verstanden, die in einander linear transformierbar sind, worunter hier die Transformation durch ganzzahlige lineare Substitutionen, deren Determinante nicht durch p teilbar ist, gemeint sein soll.

Die Anwendungen der Theorie, und zwar insbesondere jener der binären Formen beziehen sich auf die Anordnung von quadratischen Resten und Nichtresten modulo p in der Zahlenfolge $1, 2, \dots, (p-1)$, oder in passenden Teilen dieses Komplexes.¹⁾ Um das Hauptresultat auszusprechen, bezeichne $(R, R)_m$ die Anzahl von Paaren quadratischer Reste $a, a+m$, die der Relation

$$1 \leq a < a + m \leq p - 1$$

bei festzuhaltendem m genügen, ähnlich $(R, N)_m$ die entsprechende Anzahl, wenn a als Rest, $a + m$ als Nichtrest vorausgesetzt wird, und analog seien $(N, R)_m$ und $(N, N)_m$ definiert. Versteht man wie üblich unter $\left(\frac{k}{p}\right)$ das Legendresche Symbol, so gelten die Beziehungen

$$(R, R)_m + (R, R)_{p-m} = \frac{p - 3 - \left(\frac{m}{p}\right) - \left(\frac{p-m}{p}\right)}{4}$$

$$(N, N)_m + (N, N)_{p-m} = \frac{p - 3 + \left(\frac{m}{p}\right) + \left(\frac{p-m}{p}\right)}{4}$$

$$(R, N)_m + (N, R)_{p-m} = \frac{p - 1 + \left(\frac{m}{p}\right) - \left(\frac{p-m}{p}\right)}{4}$$

So ist zum Beispiel für $m - 1$ (bzw. $m = p - 1$)

$$(R, R)_1 = \frac{p - 4 - (-1)^{p-1}}{4} \quad (N, N)_1 = \frac{p - 2 + (-1)^{p-1}}{4}$$

$$(R, N)_1 = \frac{p - (-1)^{p-1}}{4} \quad (N, R)_1 = \frac{p - 2 + (-1)^{p-1}}{4}$$

durch welche Gleichungen die Anzahlen der unmittelbaren Folgen und Wechsel von quadratischen Resten und Nichtresten bei den Zahlen $1, 2, \dots, (p-1)$ angegeben werden²⁾.

Ueber Minimalkurven im nichteuklidischen und euklidischen Raume.

Von Karl R o t h e r.

(Referent: Prof. Dr. L. Berwald.)

Im ersten Teile der Arbeit wird die Differentialgeometrie der krummen Minimallinien im nichteuklidischen Raume entwickelt. Das Hauptresultat dieser Untersuchung ist das folgende.

Die absolute Korrelation des Raumes werde in der Form

$$(1) \quad (x y) = x_0 y_0 + k^2 (x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3) = 0$$

angenommen; $(x y z w)$ bedeute die vierreihige Determinante aus den Koordinaten der Punkte x, y, z, w . Normiert man nun die Punkte der Minimalkurve $x = x(t)$ durch $(x x) = 1$, setzt

ferner in den Symbolen $(x y)$ und $(x y z w)$ für $\frac{dx}{dt}$ einfach i

und bezeichnet mit w einen willkürlichen Punkt, so ist

$$(2) \quad p = \int_{t_0}^t \sqrt{-\frac{k^2 (012 w)}{(1 w)}} dt$$

¹⁾ Die Arbeit berührt sich in einigen der erzielten Ergebnisse mit einer Abhandlung, die aus hinterlassenen Papieren von M. Lerch in den Veröffentlichungen der naturwissenschaftlichen Fakultät der Masaryk-Universität (Spisy vydávané přírodovědeckou fakultou Masarykovy university, Brünn, 1923, Nr. 34) abgedruckt ist. Doch ist die Methode von Lerch völlig verschieden und weniger elementar als die hier verwendete, und andererseits sind seine Resultate nicht von jener Allgemeinheit, die hier erzielt wurde. Man darf wohl annehmen, daß ein so hervorragender Mathematiker wie Lerch, wenn es ihm gegönnt gewesen wäre, die Untersuchung zu Ende zu führen, zu den gleichen endgültigen Resultaten gelangt wäre.

²⁾ Diese auf die Symbole (P, Q) , bezüglich speziellen Relationen finden sich in anderer Schreibung auch bei Lerch a. a. O.

ein natürlicher Parameter und

$$(3) \quad \Phi = \frac{1}{k^2} \left(\frac{d^3x}{dp^3} \frac{d^3x}{dp^3} \right) = - \frac{4 (22) (24) + 8 (22) (33) - 15 (23)^2}{4 k^2 (22) (0123)}$$

eine Differentialinvariante niedrigster Ordnung der Minimal-
kurve. Die Punkte

$$(4) \quad \alpha = x, \beta = \frac{dx}{dp} \quad \gamma = \frac{d^2x}{dp^2} \quad \delta = \frac{1}{2} \Phi \frac{dx}{dp} - \frac{d^3x}{dp^3}$$

bilden ein „begleitendes Tetraeder“ der Kurve, für das die
„Ableitungsgleichungen“

$$(5) \quad \frac{d\alpha}{dp} = \beta \quad \frac{d\beta}{dp} = \gamma \quad \frac{d\gamma}{dp} = \frac{1}{2} \Phi \beta - \delta, \quad \frac{d\delta}{dp} = k^2 \alpha - \frac{1}{2} \Phi \gamma$$

gelten. Bei gegebener Differentialinvariante $\Phi = \Phi(p)$ be-
stimmen sich die Koordinaten der Punkte der Minimal-
kurve aus der Differentialgleichung

$$(6) \quad \frac{d^4x}{dp^4} - \Phi \frac{d^2x}{dp^2} - \frac{1}{2} \frac{d\Phi}{dp} \frac{dx}{dp} + k^2 x = 0.$$

Durch Integration dieser Differentialgleichung werden für die
Minimalkurven mit konstantem Φ Repräsentanten angegeben.

In entsprechender Weise werden sodann die Kurven auf
der absoluten Fläche sowie die Tangentenflächen der Minimal-
kurven und der Kurven auf der absoluten Fläche behandelt.
Schließlich wird gezeigt, daß sich auf einer (nicht-isotropen)
Fläche des nichteuklidischen Raumes dann und nur dann die
natürlichen Parameter der Minimalkurven als Flächenpara-
meter einführen lassen, wenn die mittlere Krümmung der
Fläche konstant ist.

Im zweiten Teile werden durch Grenzübergang zu $k = 0$
aus den Ergebnissen des ersten Teiles die Resultate von
Vessiot und Study für die Minimalkurven des euklidischen
Raumes abgeleitet. Hierauf wird die Zuordnung zwischen der
ebenen Kurve

$$(7) \quad \xi_1 = \xi_1(s), \xi_2 = \xi_2(s)$$

und der Minimalkurve

(8)

$$x_1 = \frac{i}{2} \int_{s_0}^s \left[\left(\frac{d\xi_1}{ds} \right)^2 - \left(\frac{d\xi_2}{ds} \right)^2 \right] ds, \quad x_2 = \frac{1}{2} \int_{s_0}^s \left[\left(\frac{d\xi_1}{ds} \right)^2 + \left(\frac{d\xi_2}{ds} \right)^2 \right] ds,$$

$$x_3 = -i \int_{s_0}^s \frac{d\xi_1}{ds} \frac{d\xi_2}{ds} ds$$

für die beiden Fälle untersucht, daß s der Affinbogen der ebenen Kurve oder ihr natürlicher Parameter gegenüber den allgemeinen Affinitäten der Ebene ist. Im ersten Falle erweist sich der Affinbogen und die Affinkrümmung der ebenen Kurve auch als ein natürlicher Parameter und eine Differentialinvariante niedrigster Ordnung der Minimalkurve gegenüber den Bewegungen des dreidimensionalen euklidischen Raumes. Im zweiten Falle sind die Beziehungen etwas verwickelter.

Über eine affingeometrische Charakterisierung der pseudosphärischen Flächen und ihrer Affinverwandten.

Von Ovsei R u t s t e i n.

(Referent: Prof. Dr. L. B e r w a l d.)

Die Arbeit zerfällt in zwei Teile. Im ersten werden Sätze über die pseudosphärischen Flächen und ihre Affinverwandten, die größtenteils von P. F r a n c k ¹⁾ gefunden und auf metrischem Wege abgeleitet worden sind, mit den Hilfsmitteln der affinen Differentialgeometrie bewiesen.

Im zweiten Teile wird gezeigt, daß gewisse der von P. F r a n c k angegebenen Eigenschaften für die pseudosphärischen Flächen und ihre Affinverwandten kennzeichnend sind. Es wird hier der Satz bewiesen: Jede reelle Fläche konstanter negativer Affinkrümmung mit reellen Asymptotenlinien und nicht entarteten reellen affinen Zentraflächen, für die:

1. die Asymptotenlinien auf beiden affinen Zentraflächen den Asymptotenlinien der Fläche selbst entsprechen, und außerdem
 2. die Affinnormalen der drei Flächen in entsprechenden Punkten stets in einer Ebene liegen,
- läßt sich durch eine reelle inhaltstreue Affinität in eine pseudosphärische Fläche überführen.

II. Astronomie.

Über Hansens Theorie der Sonnenfinsternisse.

Von Th. G u l a.

(Referent: Prof. Dr. A. P r e y.)

Das Problem der Berechnung einer Sonnenfinsternis ist ein geometrisch derart verwickeltes, daß es noch immer Spezialfälle gibt, welche einer genaueren Behandlung oder einer klareren Darstellung der dabei auftretenden Verhältnisse bedürfen. Die Grundlage der folgenden Untersuchungen bildet die Hansenssche

¹⁾ P. F r a n c k, Ueber die pseudosphärischen Flächen und ihre Zentraflächen. (Mitt. d. math. Ges. Hamburg VI, Heft 4 (1925).

Theorie (Abh. d. math. phys. Kl. d. sächs. Ges. d. Wiss., Leipzig, 1858). Die dort gegebene Diskussion der östlichen Grenzkurve verlangt in gewissen speziellen Fällen eine Korrektur. Hansen zeigt, daß mit wachsender Entfernung γ der Projektion der Mondbahn in der Fundamentalebene vom Erdmittelpunkt, die östliche Grenzkurve aus einem Oval in eine Kurve mit 2 Maximis, dann in eine solche mit einer Spitze und endlich in einen Achter übergeht. In dem Beweis, daß ein Doppelpunkt entsteht, liegt bei Hansen ein Trugschluß. Es gelingt in einfacher Weise den Fehler nachzuweisen und eine Methode anzugeben, durch welche nicht nur die Existenz des Doppelpunktes bewiesen wird, sondern auch seine Lage berechnet werden kann.

Die Diskussion der östlichen Grenzkurve leidet aber noch an einem anderen Übelstand. Es werden nämlich gewisse Größen bei Hansen mit N'' und δ'' bezeichnet, als konstant angesehen. Diese Größen sind aber von dem Punkte abhängig, in welchem die Ränderberührung stattfindet und daher soweit variabel, als der Umfang der Sonnenscheibe bedingt. Dadurch werden die Grenzkurven in den betrachteten Spezialfällen nicht unwesentlich geändert. Die Verhältnisse lassen sich am besten an der Hand eines fingierten numerischen Beispiels überblicken.

Der Fall, daß die Kurve zwei Maxima der Breite aufweist, der bei Hansen möglich ist, tritt nun nicht mehr ein. Die Spitze und der Doppelpunkt entstehen nun schon bei kleineren Werten von γ , ohne daß dabei der Stundenwinkel in den dritten Quadranten kommt. Es bleiben daher alle Punkte der Kurve Untergangspunkte. Im Doppelpunkte sieht ein Beobachter Anfang und Ende der Finsternis bei Sonnenuntergang. Die ganze Finsternis spielt sich während des Sonnenunterganges ab.

Erst bei weiterem Anwachsen von γ treten in der Kurve Punkte auf, für welche der Stundenwinkel in den dritten Quadranten rückt, die also Aufgangspunkte sind. Das Stück der Kurve, das solche Punkte enthält, wächst mit γ und bei einem gewissen Wert rückt der Anfangspunkt der Finsternis über den Doppelpunkt hinweg, so daß nun mehr erst ein Doppelpunkt im Hansenschen Sinn entsteht, in welchem ein Beobachter den Anfang der Finsternis bei Sonnenaufgang, das Ende bei Sonnenuntergang sieht.

Über das System 70 Ophiuchi.

Von Robert Tschiltschke.

(Referent: Prof. D. A. Prey.)

Das Doppelstern-System 70 Ophiuchi hat den Versuchen einer Bahnbestimmung immer die größten Schwierigkeiten bereitet, indem sich jedes neugerechnete Elementensystem schon nach kurzer Zeit als unzulänglich erwies.

Dieses sonderbare Verhalten des Systems wurde erklärt einerseits durch den Einfluß einer unbekannt störenden Masse (Mädler, Jakob, Prey, Pavel), andererseits durch systematische Beobachtungsfehler, die von der Neigung der Verbindungslinie der beiden Sterne zur Vertikalen herrühren (Lohse, Dunér).

Es wurden nun Formeln für die Korrekturen der Positionswinkel aufgestellt, um diese systematischen Fehler zum Verschwinden zu bringen; indes können nach diesen Formeln Korrekturen bis zu 8° auftreten.

Nachdem nicht einzusehen ist, warum den Positionswinkeln bei Bahnrechnungen der Vorzug vor den Distanzen gegeben wird, wenn sie bis 8° unrichtig sein können, soll versucht werden, im Anschluß an das Pavel'sche Elementensystem und auf Grund des von Prey bearbeiteten Beobachtungsmaterialies ein Elementensystem nur aus Distanzen abzuleiten. Es müßten sich in den Unterschieden zwischen Beobachtung und Rechnung eines derart abgeleiteten Systems Perioden erkennen lassen, die zum Umlaufe in einfacher Beziehung stehen, wenn die von Lohse geforderten systematischen Beobachtungsfehler die hauptsächlichste Ursache für die Unstimmigkeit sein soll.

Das zur Verbesserung benutzte Pavel'sche Elementensystem ist:

$$\begin{array}{lll} a = 4''515 & \omega = 166^{\circ}205 & T = 1895\cdot968 \\ e = 0\cdot4983 & \Omega = 122^{\circ}570 & \mu = 4^{\circ}1129 \\ & i = 58^{\circ}688 & u = 87^{\circ}528 \end{array}$$

Das nach der Methode der kleinsten Quadrate verbesserte System lautet dann:

$$\begin{array}{lll} a = 4''562 & \omega = 164\cdot470 & T = 1807\cdot0754 \\ e = 0\cdot4917 & i = 56^{\circ}721 & \mu = 4^{\circ}040869 \\ & & u = 89^{\circ}08975 \end{array}$$

Der Knoten bleibt vorläufig unbestimmt.

Die aus diesem System abgeleiteten Unterschiede B—R im Positionswinkel wurden in Millimeterpapier eingetragen und die einzelnen Punkte durch einen Kurvenzug verbunden. Dieser Kurvenzug läßt sich hinreichend darstellen durch die Funktionen

$$a = + 2^{\circ}4448 + 3^{\circ}49709 \cos [5^{\circ}5988 t + 46^{\circ}5109] \\ + 0^{\circ}81464 \cos [2\cdot5^{\circ}5988 t + 46^{\circ}9521],$$

die also eine Periode besitzt, die $64\cdot i_3$ beträgt. Das konstante Glied $2^{\circ}4448$ bildet die Korrektur, die an dem Knoten des Pavel'schen Systems anzubringen ist. Derselbe ergibt sich also zu $125\cdot015$.

Keineswegs läßt sich aber eine Periode von einem ganzen, bzw. einem halben Umlaufe feststellen.

Die Annahme einer störenden Masse zur Erklärung der Unstimmigkeiten zwischen Beobachtung und Rechnung scheint daher die größere Wahrscheinlichkeit für sich zu haben.

III. Meteorologie.

Neue Beiträge zur Frage der Wellen und Symmetriepunkte in den meteorologischen Elementen.

Von Josef H u t t a r y.

(Referent: Prof. Dr. R. S p i t a l e r.)

Vorliegende Arbeit bildet den Abschluß einer Reihe von Untersuchungen über Periodizitäten in den meteorologischen Elementen, welche im Institute für kosmische Physik durchgeführt wurden.

Zu diesem Zwecke wurden kleinere Untersuchungsgebiete, wie die Sudetenländer und das europäische Rußland herangezogen und deren tägliche Niederschlagsmenge analysiert.

Die hiebei verwendete Schustersche Methode lieferte aber, wie erwartet wurde, auch für diese Gebiete kein eindeutiges Ergebnis, trotzdem die Untersuchungen auf mehrtägige Perioden sich erstreckten und daher ein großes Beobachtungsmaterial zu Grunde gelegt werden konnte.

Der vom Schusterschen Kriterium geforderte vierfache Wert der Expektanz wurde nämlich nicht erreicht, nicht einmal der dreifache.

An der Hand der Periodogramme findet man Wellenlängen von 6, 8, 15, 18 und 22 Tagen für den Niederschlag in den Sudetenländern angedeutet. Als Amplitudenmittel ergab sich 0.3582; der Wert der einzelnen Amplituden weicht nun aber mit Ausnahme der 22-tägigen Periode, die etwa den doppelten Betrag der Expektanz ausmacht, wenig von diesem Mittelwerte ab.

Für Rußland ist die Ausprägung von Periodizitäten noch undeutlicher. Es tritt eine 9-, 18- und 22-tägige Periode schwach hervor. Die 6-tägige Periode ist hier überhaupt verschwunden, d. h. erreicht nicht einmal das Amplitudenmittel (0.2080).

Es trägt also nicht die Kürze der Beobachtungsreihe Schuld am Versagen der Schusterschen Methode, denn auch aus 10-jährigem meteorologischen Material konnten keine reellen mehrtägigen Perioden nachgewiesen werden, sondern die Persistenz der Wellen in der Atmosphäre scheint eine geringe zu sein. Durch neuere Untersuchungen anderer Art (Weickmanns Symmetriepunkte) wird aber das Vorhandensein von wenigstens zeitweise in der Atmosphäre auftretenden periodischen Schwankungen wahrscheinlich gemacht.

Es wurde deshalb eine weitere Analyse mit Zuhilfenahme der Weickmannschen Symmetriepunkte durchgeführt.

Diesmal wurde der Luftdruck über Prag in den Jahren 1906 bis 1915 auf periodische Änderungen in der Nähe von Symmetrie-

punkten untersucht, u. zw. nach der in dieser Weise noch nicht benützten Korrelationsmethode.

Zuerst wurde die Lage und die Existenz von Symmetriepunkten in den einzelnen Jahren festgestellt.

Es fanden sich pro Jahr zwei solcher Symmetriezentren, eines im Sommer, eines im Winter.

Von diesen Symmetriepunkten ausgehend, wurde ein 72-tägiger Bereich um den Symmetriepunkt abgegrenzt und für diesen die Korrelationsfaktoren berechnet.

Es wurde versucht festzustellen, ob eine Kongruenz oder Ähnlichkeit zwischen allen Werten bis n_1 und m_1 , hernach bis n_2 und m_2 besteht, wenn wir mit m und n Werte bezeichnen, welche den angenommenen Symmetriepunkt als Intervallmittelpunkt haben.

Dadurch, daß immer das ganze Bereich von zwei, drei Tagen vor und nach dem Symmetriepunkt untersucht und dem gleichliegenden Bereich gegenübergestellt wird, wird wohl ein Rhythmus besser hervortreten, als bei Korrelation von je zwei einzelnen Tagen.

Bei völlig symmetrischem Verlauf müßte, wie auch das Integral zeigt, r den Wert 1 aufweisen. Wenn auch in Wirklichkeit dieser Wert nirgends erreicht wird, kann an ein Bestehen von Symmetriepunkten im Luftdruckgange nicht gezweifelt werden. Denn annähernd 30 Tage in der Umgebung desselben ist die Korrelation sehr nahe 1.

Es fiel aber ein weiteres Moment auf, welches deutlich auf eine gewisse Periodizität hinweist.

Die Korrelationsfaktoren zeigen nach gewissen Abschnitten Maximalwerte.

Dies läßt jedenfalls auf eine Vergrößerung der Amplituden schließen, und zwar für den gleichen Abstand auf beiden Seiten des Symmetriepunktes.

Diese Erhöhungen treten ein für

Sommer 1906 nach 10, 12, 20, 24, 32—33, 36 Tagen,

Sommer 1907 nach 9, 11, 15, 19, 24, 26—28—30, 34 Tagen,

Winter 1906 nach 6, 12, 24, 30—31 Tagen,

Winter 1907 nach 6, 8—9, 17, 32 Tagen.

Diese Zahlen stimmen sehr gut mit den im ersten Abschnitte gefundenen Werten der Periodenlängen überein.

Die Druckkorrelationen zeigen uns also ebenfalls eine gewisse periodische Änderung nach Tagesperioden an.

Zur Gegenüberstellung wurden jetzt nach der gleichen Methode reine Sinusfunktionen korreliert.

Wird einmal der Symmetriepunkt richtig gewählt, so ergibt die Korrelation natürlich 1.

Verschieben wir aber denselben willkürlich um irgend einen Wert, so werden die einzelnen Glieder nicht mehr symmetrisch zu einander liegen, eine Korrelation zwischen ihnen wird nicht mehr den Wert 1 ergeben.

Solche Unsicherheiten treten doch sicher bei der Auswahl von Symmetriepunkten in der Atmosphäre auf, schon deshalb, weil meist nicht alle Perioden am gleichen Tage ihr Extremum erreichen.

Die Rechnung zeigt dies auch. Durchgehend ergibt die Korrelation negative Größen, welche kleiner als 1 sind.

Man kann also sagen:

Liefert eine Korrelation der Werte einer periodischen Funktion nicht durchgehend 1, so wurde entweder der Symmetriepunkt schlecht gewählt, oder es haben nicht alle Wellenkomponenten im gewählten Symmetriepunkt ihr Maximum.

Als Ergebnis dieser zweiten Untersuchung kann nun zusammenfassend gesagt werden:

1. Für den Luftdruckverlauf über Prag existieren zwei Symmetriepunkte, je einer im Sommer, einer im Winter.
2. Annähernd 320 Tage des Jahres stehen unter dem Einflusse von Symmetriezentren, wobei das Wirkungsbereich des Wintersymmetriepunktes eine nahezu viermal größere Ausdehnung besitzt, als das des Sommersymmetriepunktes.
3. Auch mit der Korrelationsmethode gelingt es, gewisse Periodizitäten aufzudecken, die sehr gut mit den auf anderen Wegen gefundenen übereinstimmen.
4. Der Verlauf der Luftdruckkurve ist aber nur bis zu einem gewissen Grade symmetrisch in Bezug auf den gefundenen Symmetriepunkt.

Der Einzug des Sommers und Winters auf der Erde.

Von Oswald Menz l.

(Referent: Prof. Dr. R. Spitaler.)

Über Anregung Prof. Dr. Rudolf Spitalers wurden Karten der zwischenmonatlichen Temperaturveränderlichkeit über die ganze Erde entworfen. Der Wert solcher Linien gleicher zwischenmonatlicher Temperaturveränderlichkeit, die wir Thermoisogradienten nennen wollen, liegt darin, daß sie zu beurteilen gestatten, wie der Temperaturanstieg und der Temperaturabfall im Laufe eines Jahres erfolgt. Der Darstellung wurden die Isothermen von Buchan, welche im Challenger Report veröffentlicht sind, zu Grunde gelegt. Benutzt wurden die Temperaturwerte von 6336

Punkten der Erdoberfläche, welche durch graphische Interpolation von F. Hopfner seinerzeit für einen anderen Zweck ermittelt wurden.

Von einer Reproduktion der in großem Maßstabe und in zwei Farben ausgeführten Karten wird hier aus Ersparnisgründen abgesehen. Dafür lassen wir eine zusammenfassende Darstellung der auf Grund der Karten festgestellten zwischenmonatlichen Wärmeänderung auf der ganzen Erdoberfläche zwischen 80° Nord- und 60 bzw. 50° Südbreite folgen.

Februar minus Januar. Starke Erwärmung aller ausgedehnten Landmassen, welche dem Einfluß der Meere entzogen sind; noch weitere Abkühlung aller Meere der nördlichen Halbkugel und des Stillen Ozeans auf der südlichen Hemisphäre. In Nordamerika, Zentralasien, östlich vom Ural, in Nordafrika bis zum Äquator hat das Sommerhalbjahr eingesetzt. In Europa, also bis zum Uralgebirge und auf allen Meeren der nördlichen Hemisphäre herrscht noch Winter, ja die Kälte hat daselbst noch weitere Verschärfung erfahren. Bemerkenswert ist die deutliche Beeinflussung Europas durch die sich weiter abkühlenden Meere bis zum Ural, der eine unzweifelhafte Barriere dem Vordringen kalter Seeluft entgegengesetzt. Die Wärmeveränderung vom Januar zum Februar über Europa kann man im Westen als Zirkulationsphänomen, östlich vom Ural als Strahlungsphänomen auffassen.

März minus Februar. Auf der ganzen nördlichen Halbkugel tritt eine Temperaturzunahme ein. Auf den Meeren beginnt erst jetzt das Sommerhalbjahr. Hingegen setzt auf den Kontinenten der südlichen Halbkugel der Winter ein.

April minus März. Stetiger und sehr starker Fortschritt der Erwärmung auf der nördlichen Halbkugel, gleichmäßigere Verteilung der Thermoisogradienten wegen der nunmehr auf den Meeren zunehmenden Erwärmung. Auf der südlichen Halbkugel hat auch auf den Meeren der Winter eingesetzt.

Mai minus April. Stärkste Erwärmung auf der Polarkappe, wo der Frühling eingezogen ist, weitere Fortschritte der Erwärmung bzw. Abkühlung auf der nördlichen, respektive südlichen Halbkugel.

Juni minus Mai. Der zurücktretende Einfluß der Land- und Wasserverteilung in den Monaten mit hohem Sonnenstand auf der nördlichen Halbkugel macht sich noch im Verlauf der Nulllinie in eindrucksvoller Weise bemerkbar. Während in den Karten Februar minus Januar und März minus Februar eine ganze Reihe geschlossener Nulllinien auftreten, verlaufen vom April bis Juli die Nullisomanen fast parallel mit dem Äquator, wodurch angedeutet wird,

daß die nördliche Halbkugel bereits in Temperaturzunahme, die südliche in ständiger Abkühlung begriffen ist.

Juli minus Juni. Dasselbe Gesetz wie im Juni minus Mai behält auch für Juli minus Juni Gültigkeit.

Auf der nördlichen Halbkugel beginnt in den folgenden Monaten, dem abnehmenden Sonnenstande entsprechend, das Winterhalbjahr. Auf der südlichen Hemisphäre setzt umgekehrt das Sommerhalbjahr ein. Der Verlauf ist entgegengesetzt dem oben beschriebenen.

Zusammenfassung: Durch Diskussion der kartographischen Darstellung ergibt sich, daß die Thermoisogradienten in eindrucksvoller Weise den Temperaturanstieg und -Abfall und seine Abhängigkeit vom Sonnenstande und der Land- und Wasserverteilung zur Anschauung bringen. Als wichtigstes und unerwartetes Resultat muß verzeichnet werden, daß nicht nur die seit 40 Jahren in der Meteorologie hohes Ansehen genießenden Isothermen des Challengers Reports, sondern auch die neuesten von Gorczyński, auf umfangreichem, modernem Material beruhenden Isothermen der Erde, vor allem über den Meeren, noch fehlerhaft sind.

Diese Fehler wurden vermutlich deshalb übersehen, weil man die in den exakten Wissenschaften übliche, unerläßliche Kontrolle der Zeichnungen durch die Differenzenmethode unverständlicherweise in der synoptischen Meteorologie bisher unterlassen hat.

Die Windrichtung im Becken von Trient.

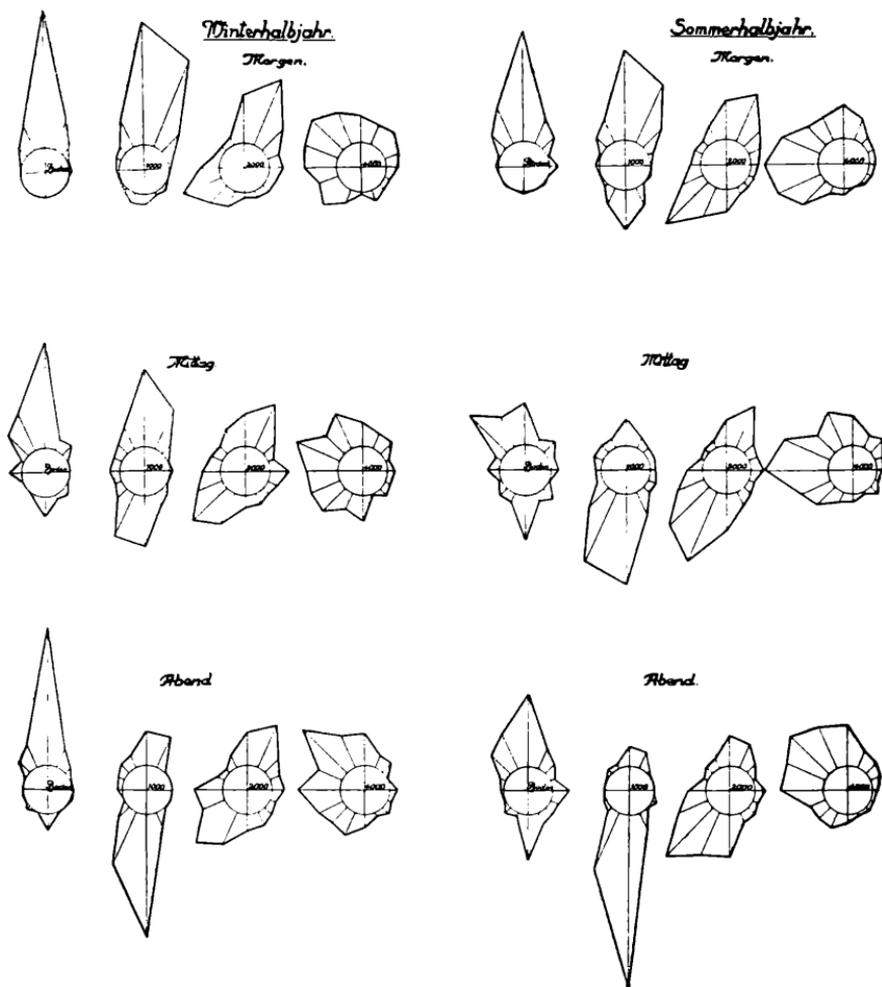
Von Valerie Wiener.

(Referent: Prof. Dr. L. W. Pollak.)

Das von der k. u. k. Feldwetterstation Nr. 9, welche vom Jahre 1916—1918 unter der Leitung Dr. L. W. Pollaks bei der Armee im Felde zuerst in Trient, später in Levico tätig war, gesammelte Beobachtungsmaterial von 1811 Pilotvisierungen wurde freundlicherweise vom Direktor der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien, Hofrat Prof. Dr. F. M. von Exner zur Auswertung überlassen. Die Bearbeitung der gesamten Windverhältnisse bildete den Gegenstand der Dissertation.

Im folgenden wird nur das Kapitel über die Windrichtung mitgeteilt, da der Berg- und Talwind im Becken von Trient besonderes Interesse erweckt. Von einer Mitteilung der umfangreichen Tabellen wurde Abstand genommen; wir beschränken uns auf die Wiedergabe der anschaulichen graphischen Darstellungen der gefundenen Ergebnisse.

Die Figuren stellen die Häufigkeit der Windrichtungen in den einzelnen Höhen in Prozenten dar. Vom Umfange des Nullkreises aus — der Nullkreis statt des Koordinatenanfangspunktes wurde deshalb gewählt, um ein Zusammenfließen der Anfangsstücke der Vektoren zu verhindern — wurden auf den sechzehn Windrichtungen die errechneten Prozente aufgetragen. Je häufiger eine Windrichtung vorkommt, desto weiter entfernt sich somit der Endpunkt des Verbindungsradius vom Nullkreise und umgekehrt. Die Figuren lehren in großen Zügen folgendes: Vor allem erbringen die Diagramme neuerlich einen schönen Beweis für die Existenz des Berg- und Talwindes im Becken von Trient. Trient liegt südlich der Alpenkette, am Rande der italienischen Tiefebene, morgens und abends herrscht daher vorwiegend der



ger eine Windrichtung vorkommt, desto weiter entfernt sich somit der Endpunkt des Verbindungsradius vom Nullkreise und umgekehrt. Die Figuren lehren in großen Zügen folgendes: Vor allem erbringen die Diagramme neuerlich einen schönen Beweis für die Existenz des Berg- und Talwindes im Becken von Trient. Trient liegt südlich der Alpenkette, am Rande der italienischen Tiefebene, morgens und abends herrscht daher vorwiegend der

aus dem Norden kommende Bergwind, mittags der aus dem Süden kommende Talwind.

Im Sommerhalbjahr (morgens) ist die Komponente des Südwindes in größeren Höhen viel bedeutender als im Winter. Am Boden herrscht am Morgen fast reiner Nordwind vermischt mit Nordost- und Nordwestwind und zwar in beiden Jahreshälften. Mit zunehmender Höhe verdrängt der Südwind nach und nach den Nordwind und zwar im Sommerhalbjahr stärker als im Winterhalbjahr. Doch ist in 3000 m Höhe meist nicht reiner Nord- oder Südwind, sondern Nordost und Südwest. Diese Ost- und Westkomponente hängt mit südlich oder nördlich der Alpen auftretenden Tiefdruckgebieten zusammen. Im wesentlichen herrscht Westwind, wenn nördlich der Alpen ein Minimum auftritt, Ostwind, wenn eine Depression südlich der Alpen liegt. In 4000 m Höhe findet man im Winterhalbjahr am Morgen zum größten Teil Nordwestwinde, im Sommerhalbjahr Südwest- und Westwinde.

Schon zu M i t t a g trifft man nur mehr am Boden Nordwind, während — was besonders deutlich im Sommerhalbjahr ausgeprägt ist — schon in 1000 m beinahe nur Südwind herrscht. In 2000 m sind sowohl im Sommer als auch im Winter vorwiegend Nordost- und Südwestwinde; auch in 4000 m herrschen diese Richtungen vor. Man sieht also, daß die Nordwinde im Laufe des Vormittags von oben her abgebaut werden.

Am A b e n d, wenn sich durch Abkühlung die Luftsäule senkt, setzt wieder Nordwind aus den Bergen ein. Zur Zeit der Abendpilotierung reichen die Südwinde noch bis 500 m, während am Boden wieder vorwiegend Nordwind herrscht. In 4000 m findet man durchwegs Nordwestwinde, vermischt mit Nord-, West- und im Winterhalbjahr auch mit Südwinden. Die östlichen Richtungen findet man in dieser Höhe fast gar nicht.

IV. Theoretische Physik.

Diffusionsversuche.

Von Ernst Ullmann.

(Referent: Prof. Dr. Frank.)

In der vorliegenden Arbeit handelt es sich um den Ausbau und die Verbesserung der Fürth'schen Methode zur Bestimmung von Diffusionskoeffizienten gefärbter wässriger Lösungen (Phys. Zeitschrift 1925). Es wurden also zunächst Diffusionskoeffizienten bestimmt (u. zw. von Neutralrot, Trypanrot, Kongorot, Methylenblau, KMn_4). Ein weiterer Teil der Arbeit beschäftigt sich mit der Untersuchung der Änderung des Diffusions-

koeffizienten, wenn dem Farbstoff kleine Mengen von Säure (HCl), Lauge (KOH) oder neutralem Salz (KCl) zugesetzt werden. Durch Variation der Ausgangslösungen wurde ferner die Abhängigkeit des Diffusionskoeffizienten D von der Konzentration festgestellt. Umgekehrt konnte daraus mit Hilfe der Einstein'schen Formel die mittlere Teilchengröße der diffundierenden Partikelchen bestimmt werden. Der letzte Teil der Arbeit befaßt sich mit der Untersuchung stark konzentrierter Lösungen (40 und 50prozentige Eisenzuckerlösungen), für welche die Ficksche Theorie der Diffusion nicht mehr gilt. Es wurde versucht, experimentell ein allgemein gültiges Diffusionsgesetz zu finden, was bis zu einem gewissen Grad gelungen ist.

V. Experimentalphysik.

Ionisationserscheinungen von positiv geladenen Wasserstoffkanalstrahlen bei ihrem Zusammentreffen mit freien Elektronen.

Von Paul Grundfest.

(Referent: Prof. Dr. H. Rausch-Traubenberg.)

Es wurden positive Wasserstoffkanalstrahlen bekannter Geschwindigkeit in unmittelbarer Nähe eines glühenden Wolframdrahtes vorübergeführt, wobei festgestellt wurde, daß sie im Stande waren, sich teilweise zu neutralisieren.

Die Anlagerungsfähigkeit für Elektronen (Neutralisierungsfähigkeit) verringerte sich außerordentlich rasch mit steigender Kanalstrahlgeschwindigkeit und wurde nur unterhalb einer gewissen Geschwindigkeit des Kanalstrahls beobachtet. Oberhalb dieser wurde die Ladung des Kanalstrahls nicht meßbar beeinflußt. Die Geschwindigkeit, bei der die positiven Wasserstoffkanalstrahlen keine Elektronen mehr anlagern, ist von der Zahl der vom Glühdraht emittierten Träger abhängig, indem bei gesteigerter Heizung des Glühdrahtes der neutral werdende Anteil des Kanalstrahles zunimmt. Inwieweit die Träger freie Glüh-Elektronen sind, konnte in der vorliegenden Arbeit nicht geklärt werden, da die Möglichkeit besteht, daß ein Teil der angelagerten Elektronen aus atomaren Trägern des Heizdrahtes stammt.

Die in dieser Arbeit gefundenen Resultate stehen in gewissem Einklang mit den Versuchen von Prof. Rausch-Traubenberg und J. Hahn über den Durchgang von Kanalstrahlen durch feste Körper (Goldfolie), denen von Röchardt beim Durchgang von Kanalstrahlen durch Gase, sowie denen von Henderson und Rutherford beim Durchgang von x-Strahlen durch Materie (Glimmer).

Magnetische Beeinflussung der Polarisation des von Wasserstoff-Kanalstrahlen ausgesandten Lichtes.

Von Saul L e v y

(Referent: Prof. Dr. H. R a u s c h - T r a u b e n b e r g.)

Auf Veranlassung des Herrn Prof. Dr. H. Rausch-Traubenberg und als Fortsetzung seiner diesbezüglichen Arbeiten ist das Verhalten der Emmission des von Wasserstoffkanalstrahlen ausgesandten Lichtes, welches bekanntlich polarisiert ist, in schwachen magnetischen Feldern — 1 bis 60 Gauss — untersucht worden. Die Ergebnisse sind folgende:

1. Die Polarisationsebene des Lichtes wird im longitudinalen magn. Felde gedreht, und zwar so, daß bei Beobachtung in der Richtung der Kraftlinien die Drehung nach rechts erfolgt. Sie wächst mit der Feldstärke und nähert sich einem Grenzwerte, welcher bei 30° liegt.

2. Die Drehung ist größer bei $H\beta$ als bei $H\alpha$ bei derselben Feldstärke.

3. Größerem Drucke entspricht kleinere Drehung.

4. Mit der Drehung ist eine Depolarisation verbunden. Der Polarisationsgrad nähert sich im longitudinalen Felde mit wachsender Feldstärke dem Werte 0, im transversalen einem endlichen von 0 verschiedenen Werte.

Ein Vergleich dieser Versuchsergebnisse mit den Folgerungen aus der klassischen Theorie der Strahlung zeigt eine qualitative Übereinstimmung.

Diese Arbeit wurde im Physikalischen Institut der Deutschen Universität in Prag ausgeführt.

Untersuchung einiger wässriger Elektrolytlösungen nach der Fürthschen Ellipsoidmethode.

Von Rudolf P e c h o l d.

(Referent: Prof. Dr. H. R a u s c h - T r a u b e n b e r g.)

Mit der verbesserten Ellipsoidmethode von Fürth werden die Dielektrizitätskonstanten der Elektrolytlösungen KCl, NaCl, LiCl, HCl und NaOH bis zu Leitfähigkeiten von $4 \cdot 10^{-3}$ Ohm cm^{-1} mit einem mittleren Fehler von 2 bis 3 Prozent gemessen.

Die Kurven der Dielektrizitätskonstanten zeigen sämtlich mit wachsender Konzentration zunächst ein Abnehmen bis zu einem Minimum, u. zw. wächst die Steilheit des Abnehmens in der Reihenfolge K, Na, Li, H, d. h. im verkehrten Sinn, als die Radien dieser Ionen zunehmen. Jenseits des Minimums wird mit wachsender Konzentration wieder ein Ansteigen der Dielek-

trizitätskonstantenkurve anscheinend gegen einen Sättigungswert gefunden.

Der Vergleich, der mit Wechselstrom von 50 Perioden pro Sekunde ausgeführten Messungen mit den Ergebnissen anderer Forscher, die mit hohen Frequenzen arbeiteten, ergibt nicht nur die Abhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten von der Frequenz, sondern läßt ein Dispersionsgebiet derselben im Frequenzbereich 10^6 bis $3 \cdot 10^8$ Perioden pro Sekunde vermuten.

Es wird die Kurvengestalt nach dem Vorgange Fürths durch Superposition der Richtwirkung der Ionen auf die Dipole des Wassers und Bildung von Ionenkomplexen gedeutet.

Über Absorptionsversuche im angeregten Wasserstoff.

Von Nathan Robinson.

(Referent: Prof. Dr. H. Rausch-Traubenberg.)

Wie R. Ladenburg gezeigt hat, kann eine leuchtende Wassestoffschicht Licht von der Wellenlänge, die es emittiert, auch absorbieren. Dazu ist notwendig, daß bei Absorptionsversuchen mit zwei leuchtenden Röhren beide gleichzeitig leuchten (hintereinandergeschaltet). Ist das nicht der Fall so tritt keine Absorption ein. Leuchten die Röhren so, daß eine leuchtet, wenn die andere dunkel ist und umgekehrt, so kann man bei diesen Verhältnissen Aussagen über die Lebensdauer des absorptionsfähigen Zustandes der Atome machen. Regt man nach K. W. Meißner die Röhren mit Wechselstrom und zwei Gleichrichtern so an, daß während einer Hälfte der Phase die eine Röhre, während der zweiten Hälfte die andere Röhre angeregt wird, so in Absorption vorhanden, wenn die Lebensdauer des absorptionsfähigen Zustandes von der Größenordnung der Periode des anregenden Stromes ist. Ist aber die Lebensdauer klein gegen die Periode des Stromes, so tritt keine Absorption ein.

Um sich zu überzeugen, daß man mit der verwendeten Apparatur bei hintereinandergeschalteten Röhren Absorption nachweisen kann, wurden Versuche mit dieser Schaltung durchgeführt. Sie haben alle ausnahmslos Absorption gezeigt.

Um auch kurze Lebensdauer messen zu können, wurden bei hochfrequenten Schwingungen auf Veranlassung von Herrn Professor Rausch-Traubenberg Holtzsche Ventilröhren als Gleichrichter verwendet. Als Emissions- und Absorptionsröhren dienten extra Ansätze an den Ventilröhren. Die Gleichrichterwirkung wurde mit einem rotierenden Spiegel kontrolliert.

Es zeigte sich bei den Frequenzen: $1 \cdot 10^5$, $2 \cdot 10^5$, $3 \cdot 10^5$ und $5 \cdot 10^5$ bei guter Gleichrichterwirkung der Röhren keine Ab-

sorption. Daraus ist zu erschließen, daß die Lebensdauer des absorptionsfähigen Zustandes für die untersuchte Linie $H\beta$ kleiner ist, als die reziproke Wechselzahl des Wechselstromes mit der Frequenz $5 \cdot 10^5$, d. h. kleiner als 10^{-6} sec.

Über die Verwendung der Geigerschen Spitzenkammer zur Zählung und Reichweitenbestimmung von H-Strahlen.

Von Anton Schmutzer.

(Referent: Prof. Dr. H. Rausch-Traubenberg.)

Das von H. Rausch v. Traubenberg und K. Philipp zuerst benutzte Verfahren, die Geigersche Zählkammer auch zum Nachweis von H-Strahlen zu verwenden, wurde experimentell nach der quantitativen Seite hin weiter ausgebaut. Mit Hilfe dieser Methode in Kombination mit der Rausch v. Traubenbergschen Keilmethode wurde die Reichweite der im Aluminium ausgelösten H-Strahlen im Al. selbst bestimmt. Der Vorgang dabei war folgender: Die von der Strahlenquelle-aktivierter Stift kommenden α -, β -, γ -Strahlen mußten nach Durchdringung eines Al-Keiles, in dem zu den eben erwähnten primären die von ihnen erzeugten sekundären $\beta + \gamma$ -Strahlen sowie vor allem die von den α -Teilchen ausgelösten H-Partikeln dazukamen, ein magnetisches Feld passieren. Damit wurden die β -Teilchen abgelenkt. Die α -Partikeln wurden durch Verschieben des Keiles aus Al an eine Stelle, die über der Maximalreichweite = 40μ derselben im Al liegt, abgebremst. Es gelangten also nur die $\gamma + H$ -Strahlen in die Zählkammer und konnten durch die Ausschläge eines damit verbundenen Fadenelektrometers in einem bestimmten Zeitintervall gezählt werden. Durch ein abermaliges Verschieben des Al-Keiles über eine kritische Dicke (= Maximalreichweite der H-Str. im Al) wurden auch die H-Strahlen abgebremst und nur mehr die γ -Str. in einem gleich langen Zeitintervalle gezählt. Ihre Differenz stellt bei konstant bleibender Strahlungsquelle die H-Str. dar. Da jedoch die induzierte Aktivität des Ra ziemlich rasch abklingt, so wurden die beiden letzten Zählungen ($\gamma + H$ u. γ) nach immer gleichen Zwischenräumen (1 Min.) an denselben bei den Keilstellen einige Male abwechselnd wiederholt und so eine Doppelreihe aufgenommen, die als Funktion der Zeit gezeichnet ein Kurvenpaar ergab. Das Zeitintervall von 1 Minute wurde immer dazu verwendet, um den Keil an seine alte obere bzw. untere Marke zurückzuverschieben. Die zu irgend einer Zeit abgelesene Ordinatendifferenz gibt die zu dieser Zeit im obigen Zeitintervall (z. B. in 4 Minuten) gezählten H-Strahlen. Um von der Zeit unabhängig zu wer-

den, bei welcher gezählt wurde, wurden die H-Strahlen auf 100 γ -Strahlen bezogen umgerechnet; dabei waren auch noch Verschiedenheiten in der Stärke der Aktivität berücksichtigt und unschädlich gemacht. Letzterer Umstand gewinnt erst Bedeutung, wenn man die aus mehreren Versuchen ermittelten H-Str. miteinander vergleichen oder zusammenfassen will. Neben diesem graphischen Wege ist auch ein rechnerischer Weg gangbar, der auch eingeschlagen wurde. Die Resultate sind dieselben. Führte man nun den oben ange deuteten Versuch an verschiedenen Stellen des Keiles durch, bestimmte an jeder die H-Partikeln pro 100 γ -Str. und trug sie dann als Funktion der Keildicke graphisch auf, so erhielt man die Reichweitenkurve der H-Str. des Al in diesem selbst. Sie läuft ganz linear in die Abzissenachse ein und der daraus gefundene Wert der Maximalreichweite steht in guter Übereinstimmung mit dem von Rutherford gefundenen in Luft.

VI. Chemie.

Zur Trennung von Pyridin homologen.

Von Ernst Langecker.

(Referent: Prof. D. H. Meyer.)

Beim Einleiten von Schwefeldioxyd in Rohpyridinbasen (Sp: 100—170°) findet Verfärbung und Abscheidung eines Niederschlages statt. Es wurden deshalb Versuche unternommen, auf diese Weise eine Trennung von Pyridin homologen zu bewerkstelligen. Sorgfältig getrocknete Basen färbten sich beim Behandeln mit gasförmigem Schwefeldioxyd nur schwach gelb und lieferten keine Niederschläge. Deren Bildung trat aber unter gleichzeitiger Erwärmung und Verfärbung in Tiefgelb bis Rot auf Zusatz von wenigen Tropfen Wasser ein. Die Pyridinbasen wurden vor der Behandlung fraktioniert destilliert (128—138°, 138—145°, 145—152°, 152—170°) und getrocknet. Der bis 128° siedende Anteil lieferte keine Niederschläge. Die aus den Fraktionen 128—152° ausfallenden Massen bestanden aus Salzen des 2-6-Lutidins, die aus Fraktion 152—170° aus Salzen des 2-4-6-Kollidins. Unter den Salzen wurde Sulfat und in geringer Menge Dithionat nachgewiesen. Diese Verbindungen verdankten ihre Entstehung einem verwickelten Reaktionsverlauf, dessen Aufklärung nicht im Rahmen dieser Arbeit lag. Durch Umkristallisieren ließen sich die gewonnenen Salze nicht reinigen. Nur das dithionsaure 2-6-Lutidin ließ sich gut aus etwa 75 proz. Alkohol umkristallisieren. Zur Kontrolle wurden die Dithionate des 2-6-Lutidins

und des 2-4-6-Kollidins aus Dithionsäure und Base synthetisch dargestellt. Die Färbung der 2—6-methylierten Basen mit Schwefeldioxyd führte zwar zu weitgehender Entfernung derselben aus den Gemischen mit anderen Basen, war aber in der beschriebenen Art und Weise (fraktioniertes Füllen mit Wasser) sehr zeitraubend. Sowohl die Mutterlaugen als auch die aus den Salzen regenerierten Basen wurden in bekannter Weise zu Pyridinkarbonsäuren oxydiert. Daraus wurden die Dianilide der Dipikolinsäure, der Lutidinsäure und der Isocinchomeronsäure, ferner das Säurechlorid der symmetrischen Pyridintrikarbonsäure und deren Triphenylester dargestellt.

VII. Physikalische Chemie.

(Referent: a.-o. Prof. Dr. C. L. Wagner.)

- I. Gustav Schwabensky Zur Kenntnis der Dampftensionen in Gelen.
- II. Sophie Walk Über die Löslichkeit von Kohlendioxyd und Stickstoff in wässrigen Salzlösungen.
- III. Kurt Mohilla Über die Löslichkeit von Stickstoff in wässrigen Salzlösungen.
- IV Franz Münzberg Über den Ersatz des Kristallwassers durch Wasserstoffperoxyd.

I. Herr Gustav Schwabensky hat die Tensionskurven einiger Hydrogele und Organogelee nach der Methode des isothermen Ab- bzw. Aufbaus aufgenommen. Bei den gealterten Systemen Thoroxyd—Wasser und Thoroxyd—Benzol wurde experimentell ein verhältnismäßig schmales, stationäres, geschlossenes Hysteresisgebiet festgestellt. Auch beim System Thoroxyd—Aceton ist ein solches sicher und beim System Thoroxyd—Tetrachlorkohlenstoff höchst wahrscheinlich vorhanden. In allen Fällen ist die Hysteresisschleife steil nach aufwärts gerichtet. Die nach Zsigmondy berechneten Kapillarradien sind von der Größenordnung 10^{-6} — 10^{-7} cm. (für die Stelle stärkster Krümmung, den „Umschlagspunkt“). Ähnlich wie bei den Thoroxydgelssystemen verläuft der Ab- und Aufbau auch bei den Zirkonoxydgelssystemen: Zirkonoxyd—Wasser, bzw. Tetrachlorkohlenstoff und Aceton, doch treten hier infolge „Nachalterung“ Komplikationen im Kurvenbild auf. Sowohl bei den Thoroxyd- als auch bei den Zirkonoxydgelen wurde nirgends eine Andeutung gefunden, die auf die Bildung eines stöchiometrischen Hydrates etc. hinweisen würde, die beobachteten Kurven weisen an keiner Stelle charakteristische Knicke auf. Alle diese Gele verhalten sich somit analog dem der Kieselsäure-, Eisenoxyd-, Zinnsäure-Gele u. ähnl.

Ferner wurden in der gleichen Weise auch Koagulate von Arsen-, Kupfer- und Antimonsulfid untersucht. Die beiden ersten geben ihr Wasser leicht ab und nehmen beim Aufbau nur wenig davon wieder auf, es ist also nur lockere Adsorption als Bindung anzunehmen. Dagegen nimmt das letztgenannte Sulfid bei hohen Tensionen fast sprungweise Wasser auf, es liegt also in diesem Falle vielleicht echte Hydratbildung vor.

II. Fr. L. Sophie Walk hat mittels einer von F. L. Usher angegebenen Versuchsanordnung die Löslichkeit von Kohlendioxyd in einer größeren Zahl von konzentrierten wässrigen Salzlösungen bei $t = 20^{\circ} \text{C}$ bestimmt. Zur Untersuchung gelangten im ganzen 25 Salze von Natrium, Kalium, Erdalkalien und Schwermetallen, alle bis auf eines (Bariumnitrat) in äquivalentnormalen Lösungen, manche auch noch in anderen Konzentrationen. Aus den Versuchsdaten wurden die verschiedenen üblich definierten Absorptionskoeffizienten und aus diesen die relativen Löslichkeitsbeeinflussungen berechnet und diskutiert. Die wichtigsten Ergebnisse sind folgende:

In allen untersuchten Fällen wird die Löslichkeit durch steigenden Zusatz von Salz immer mehr erniedrigt. Im allgemeinen besitzen Lösungen chemisch ähnlicher Salze (z. B. Natriumhalogenide) annähernd gleiches Absorptionsvermögen. In gleichkonzentrierten Lösungen ist bei gleichem Kation die Reihenfolge der Anionen bezüglich des Absorptionsvermögens dieselbe, u. zw. ist letzteres bei Nitraten am größten, geringer bei den Chloriden, am kleinsten bei den Sulfaten. Bemerkenswert ist, daß das Natriumchlorat sich den Halogeniden, das Natriumbromat aber den Sulfaten anschließt. Ferner ist auch in den meisten Fällen die Reihenfolge der Kationen bei gleichem Anion dieselbe.

Walk hat ferner mittels einer der bekannten Ostwald'schen Versuchsanordnung nachgebildeten Apparatur die Löslichkeit von Stickstoff in konzentrierten wässrigen Lösungen von 12 Natrium- und 4 Kaliumsalzen bei 20°C bestimmt. Diese Versuche hat dann

III. Herr Kurt Mohilla auf eine größere Anzahl von Stoffen (36 anorganische Salze, außerdem Zucker und Harnstoff) ausgedehnt. Bis auf 2 Salze (Ammonoxalat und Bariumnitrat) wurden sie alle ebenfalls in äquivalentnormaler Lösung untersucht, mehrere von ihnen auch in anderen Konzentrationen. Die wichtigsten Ergebnisse sind folgende:

Wie beim Kohlendioxyd, so wird auch beim Stickstoff die Löslichkeit durch steigenden Salzzusatz immer stärker erniedrigt, doch nimmt die Löslichkeit nicht streng linear mit der Konzentration ab, sondern im Konzentrations-Löslichkeits-Diagramm ergeben sich schwach nach unten konvex gekrümmte Kurven. Chemisch ähnlich zusammengesetzte Salze erniedrigen auch hier

die Löslichkeit in annähernd gleicher Größenordnung, sie nimmt deutlich in der Richtung Nitrates → Halogenide → Sulfate ab. Beim Vergleich von Ammonium- und Natriumsalzen ergibt sich in aequiv.-normaler Lösung für den Bunsen'schen Absorptionskoeffizienten die gleiche Reihenfolge: Prim. Phosphat Nitrat → Sec. Phosphat → Chlorid → Bichromat → Sulfat neutr. Oxalat. Bei diesen Salzen bestätigt sich, daß „die aussalzende Wirkung ein additives Verhalten in Bezug auf die beiden Ionen zeigt (Rothmund).“ Beim Vergleich der Löslichkeitsbeeinflussungen des Stickstoffs und des Kohlendioxyds ist die Reihenfolge der Salze nicht durchwegs die gleiche, so erniedrigen Magnesiumchlorid, Calciumchlorid und Kupfersulfat die Löslichkeit des Stickstoffs viel weniger als die des Kohlendioxyds, das Umgekehrte ist beim Kaliumferrocyanid, Natriumbromid und Natriumbromat der Fall.

IV Herr Franz Münzberg hat ausgedehnte Untersuchungen über die Substitution von Kristallwasser durch Wasserstoffsuperoxyd angestellt. Ein Auszug aus dieser Arbeit ist im Lotos, 76, pag. 351—363, 1928 veröffentlicht.

VIII. Mineralogie, Petrographie.

Petrographische Studien in der nordmährischen Kulmformation.

Von Bruno Becker.

(Referent: Prof. Dr. Mich. Stark.)

Die Kulmformation im nördlichen Mähren (nördlich und östlich von Olmütz) besteht hauptsächlich aus Grauwacken mit Konglomeratbänken und aus Tonschiefern. Von besonderem Interesse sind die Konglomeratbänke, die als jeweilige Strandablagerungen des Kulmmeeres aufzufassen sind. Die Gerölle selbst sind ortsfremd und weisen bezüglich ihrer petrographischen Beschaffenheit eine beträchtliche Mannigfaltigkeit auf. Sie sind vermutlich durch Flüsse und größere Bäche in das Kulmmeer transportiert worden und dieser Transport im Verein mit der Meeresbrandung hat eine typisch rundliche bis walzige Gestalt der Gerölle ergeben.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß die Mehrzahl der Gerölle Erstarrungsgesteine sind und zwar vorwiegend porphyrische Ganggesteine, die einem granito-dioritischen Gesteinsmagma entsprechen. (Granitporphyre, mannigfache Dioritporphyrite mit und ohne Quarz und Übergangstypen, z. B. aplitisch.)

Selten dagegen sind entsprechende Tiefengesteine. Dieselben sind ausgezeichnet durch beträchtlichen Plagioklasgehalt und

Quarzreichtum. Lokal fanden sich feinkörnige bis dichte, sehr titanreiche Gesteine, welche eine große Ähnlichkeit mit devonischen aphanitischen Diabasen besitzen.

Die kleinere Hälfte der Gerölle entfällt auf kristalline Schiefer und Sedimentgesteine. Erstere sind größtenteils Orthogneise, intensiv geschiefert, häufig mit Lagenstruktur.

Seltener — natürlich infolge der meist geringeren Festigkeit — sind die Sedimentgesteinsgerölle. Hier sind besonders solche mit relativ großem SiO_2 -Gehalt vertreten (z. B. Kieselschiefer und Quarzite).

Ein Vergleich des Mineralbestandes dieser Gerölle mit der Grauwacke, in welcher sie eingebettet liegen, ergibt die bemerkenswerte Tatsache, daß die Mineralkomponenten in beiden im wesentlichen dieselben sind. Der Mineralbestand hat sich ausgeglichen.

Die Ursache liegt in den verschiedenen Veränderungen, welchen die Gerölle und die Grauwacke in gleichem Sinne und durch lange Zeit unterlagen. Die Gerölle erlitten samt dem Einbettungssand (= Grauwacke) in geringer Rindentiefe eine schwache Metamorphose. Dazu kommen Veränderungen, verursacht durch die atmosphärische Verwitterung. Die Umwandlungen waren ziemlich tiefgreifend, z. B. wurden sämtliche Ca-Na-Feldspate albitisiert, die ehemaligen dunklen Gemengteile (Biotit und Hornblende, z. T. Augit) sind nur noch als Pseudomorphosen erhalten usw.

Bezüglich der Herkunftsfrage der Gerölle wäre zu sagen, daß sich die Mehrzahl mit jetzt anstehenden Gesteinen schwer vergleichen lassen. Das gilt besonders für die mannigfachen porphyrischen Ganggesteine, die wohl im Laufe der langen Zeiträume vollständig der Abtragung anheimfielen. Die spärlichen Tiefengesteinsgerölle zeigen große Ähnlichkeiten mit Gesteinen des Brünner Eruptivmassivs.

IX. Geologie, Paläontologie.

Über die Tektonik der innerhalb der Brünner Eruptivmasse gelegenen unterdevonischen Sandsteine und Konglomerate.

Von Walter Gerlich.

(Referent: Prof. Dr. Fr. Wähler.)

Mitten im Gebiet der Brünner Eruptivmasse treten bei Brünn (Roter und Gelber Berg) und auch etwa 10 km nördlich bei Zinsendorf und Lelekowitz sowie am Babylon Konglomerate und Sandsteine auf, welche dem Unterdevon zugerechnet werden. Wegen ihrer Eintönigkeit ist diesen Schichten wenig Beachtung geschenkt worden; wir finden sie meist nur im Zusammenhang mit der Altersfrage der Brünner Eruptivmasse behandelt (beson-

ders von Rzehak). Über die Tektonik dieser Unterdevonschichten sagt F. E. Suess, daß die genannten Schichten an Verwerfungen grabenartig in die Brüner Eruptivmasse versenkt wurden. Meine Aufgabe bestand darin, durch kleintektonische Untersuchungen die Lagerungsverhältnisse dieser fossilfreien Quarzkonglomerate und Sandsteine zu studieren.

Genauere Schichtmessungen ergaben, daß diese Schichten eine große Inanspruchnahme erlitten haben, doch sind die vielen verschiedenartigsten Dislokationen wegen der Eintönigkeit des Gesteins und infolge starker Verwitterung schwer aufzufinden. Zur besseren Beurteilung dieser tektonischen Störungen bediente ich mich der Kluft- und Harnischmessungen, welche zeigen, daß wir es hier größtenteils nicht mit vertikalen Absenkungen zu tun haben, sondern, daß die horizontale Bewegungskomponente bedeutend größer ist als die vertikale. Am Roten Berg konnte ich Lagerwechsel beobachten, von welchen sich zwei etwa 100 m weit verfolgen lassen; diese nach NW gerichtete Bewegung griff auch in das angrenzende Eruptivgebiet über und verursachte nahe der Westgrenze eine Überschiebung des Granits über das Unterdevon.

Bei den Dislokationen im Unterdevon bei Brünn (Roter und Gelber Berg) spielen tangentialer Bewegungen eine große Rolle, welche hauptsächlich auf einen SO Tangentialdruck zurückzuführen sind. In einem kleinen Aufschluß des Unterdevonvorkommens östlich von Zinsendorf (Höhe 332), können wir die Auflagerung der Sandstein- und Konglomeratschichten auf Granit in überkippter Lagerung beobachten.

Die an das Eruptivgestein angrenzenden Sandsteine enthalten zahlreiche grünliche, bis Hühnergröße Gerölle, welche aus Epidot (Umwandlungsprodukt), Resten von Plagioklas sowie etwas Chlorit und Limonit bestehen und aus einem basischen Eruptivgestein (wahrscheinlich Diabas) entstanden sind. Da diese Schichten die untersten Ablagerungen des Unterdevons darstellen, habe ich sie Grundkonglomerate genannt. Der letztgenannte Aufschluß zeigt uns, daß wir es hier nicht mit einer grabenartigen Verwerfung zu tun haben. Ähnliche Verhältnisse finden wir auch am Babylon, doch sind hier die Schichten nicht mehr überkippt, sondern fallen steil nach W ein.

Nordwestlich von Lelekowitz sind in einem kleinen aufgelassenen Steinbruche mitteldevonische Kalke aufgeschlossen, welche eine intensive Faltung aufweisen. Ähnliche, wenn auch nicht so starke Kleinfaltung, konnte ich auch an den Quarzkonglomeratschichten des Babylon beobachten.

Auf Grund meiner Untersuchungen kann man sagen, daß das Unterdevon inmitten der Brüner Eruptivmasse nicht grabenartig versenkt wurde, sondern, daß es sich um komplizierte tek-

tonische Vorgänge handelt, bei welchen Faltungerscheinungen eine große Rolle gespielt haben. Meiner Ansicht nach stellen die Unterdevonschichten in der Mitte der Eruptivmasse einen Muldenschenkel dar, während der Mittelschenkel durch weitere tektonische Inanspruchnahme verschwunden ist. Durch spätere Dislokationen, welche den Zusammenhang dieser Schichten zerstörten, wurde einerseits das Einfallen der Schichten vergrößert, andererseits, wie bei Lelekowitz, wieder eine flache Lagerung der früher beinahe saigeren Schichten verursacht.

Beiträge zur Kenntnis des Neogens von Nordmähren und Schlesien.

Von Erich K o s t k a.

(Referent: Prof. Dr. Fr. W ä h n e r.)

Im geologischen Abschnitte der Arbeit wird an erster Stelle das bisher wenig bekannte Jungtertiär der Troppauer Senke in bezug auf Verbreitung, Mächtigkeit, Ausbildungsweise, Fauna eingehend behandelt. Desgleichen wird der quartären Bedeckung Beobachtung geschenkt; es können vor allem die „Moränenlehme“, die verschiedensten Sande, Löße unterschieden werden. Ein schon in Nordmähren von mir nachgewiesenes, weit verbreitetes Glied der Quartärformation in Gestalt eines blaugrauen Lettens, zeigt auch in diesem Teile Schlesiens eine ausgedehnte Verbreitung. Es betreffen die Untersuchungen ferner das von Tietze aufgefundene Miocänvorkommen von Wigstadtl. Im Olmützer Becken lassen sich nach den Untersuchungsergebnissen die Neogenschichten in solche mit rein mariner, solche mit verarmter Fauna und endlich in fossilfreier Absätze (hauptsächlich Sande) teilen. Die Sedimente mit verarmter Fauna oder mit direkt brackischem Einschlag bilden den Übergang zu den fossilfreien, die nach meiner Überzeugung nicht mehr der marin-mediterranen Stufe angehören, sondern die Ablagerungen eines abgeschnürten und ausgesüßten Meeresteiles darstellen. Da sie schon der Lagerung nach jünger sind als die Absätze der marin-mediterranen Stufe, entsprechen sie zeitlich sarmatischen oder den noch jüngeren Neogenschichten Südmährens. Aus ähnlichen Absätzen dürfte auch der tiefere Untergrund der Mähr.-Neustadter Bucht bestehen; in dieser konnte selbst in Tiefen von 20 bis 50 m, in Grabungen, die das Grundgestein erreicht haben, (Sternberg-Rzehak) fossilführendes Miocän nicht nachgewiesen werden. Bestimmt wurden aus den neog. Ablagerungen beider Gebiete 162 Foraminiferenarten. Darunter aus den mioc. Tegel von Troppau allein etwa 60 überhaupt von dort noch nicht genannte Formen. Es zeigte sich auch bei dem Faunenvergleich der marin-mioc. Tegel aus dem Olmützer und dem Troppauer Becken weitgehende Übereinstimmung. Im paläontologischen

Abschnitte sind zahlreiche, gänzlich neue extreme Varietäten aus dem Foraminiferenstamm der *Nodosariden* beschrieben worden; auch bei zahlreichen anderen F.-Familien konnten die Variationsgrenzen mehr oder minder erweitert werden. Aus Raumrücksichten sei nur noch die aus sicheren mioc. Ablagerungen noch nicht bekannte Foraminiferen-Art *Heteroclypeus* erwähnt, die sich im neog. Sande von Kl.-Latein in Riesenexemplaren von beinahe 3 cm Durchmesser und in den verschiedensten Übergangsstadien zu *Cycloclypeus* vorfand.

Geologischer Bau der devonischen Knollenkalke g_1 auf der Strecke Kuchelbad-Slichow südlich von Prag.

Von Paul We i ß e n b a c h.

Die genannten Gesteine gehören dem Südflügel des mittelböhmisches Faltengebirges an; ihr Einfallen ist wie das der gleichen, auf der anderen (rechten) Seite des Moldautales anstehenden Knollenkalke von Branik gegen NW gerichtet. Im stratigraphischen Abschnitte werden die im Hangenden der obersilurischen Stufe f_1 folgenden Schichten bis in die obersten Teile der mächtigen devonischen Stufe g_1 in ihrer Aufeinanderfolge und besonderen Ausbildungsweise sehr eingehend beschrieben. Aus den erkennbaren Übergängen zwischen den einzelnen Schichtengruppen wird der Schluß gezogen, daß Längsstörungen, die Wiederholungen in der Schichtenfolge hervorrufen würden, nicht vorhanden sind. Der Verfasser war in der Lage, zehn quantitative Analysen von kalkigen Gesteinen, die im thermo-chemischen Laboratorium der Prager Eisenwerke in Kladno ausgeführt wurden, bekannt zu geben und in einem kurzen petrographischen Abschnitte zu verwenden. Sehr genau wurden die in den g_1 -Kollenkalken sich findenden Wurmröhren beschrieben. Der wichtigste Abschnitt ist tektonischer Natur und bringt eine eingehende Darstellung der zahlreichen Quer- und Diagonalbrüche, die in der Stufe g_1 auftreten und der auf den Bruchflächen festgestellten Bewegungsspuren, darunter die erste Beschreibung von Quetschlingen aus einer Dislokationsbreccie des Gebietes.

X. Zoologie.

Das Muskelsystem von *Daphnia*.

Von Gertrude B i n d e r.

(Referent: Prof. Dr. C. J. C o r i.)

Die Muskeln des Auges der *Daphnia* gliedern sich nach ihrer Funktion als Levatores, Depressores und Laterales. Die

Oberlippe kann durch die Kontraktion des Levator labri dann abgehoben werden, wenn bei der Nahrungsaufnahme ungeeignete Bestandteile aus dem Gebiete der Mandibeln entfernt werden sollen. Beim Männchen ist zur Bewegung der 1. Antenne ein eigener Muskel vorhanden, der beim Weibchen im Zusammenhang mit der rudimentären Ausbildung dieses Kopfanhanges fehlt. Die Muskulatur der 2. Antenne stimmt im wesentlichen mit dem Prinzip überein, nach welchem die Muskeln der Thorakalanhänge angeordnet sind, nur erscheinen die Muskeln der 2. Antenne infolge ihrer großen Leistung als Ruderextremität entsprechend kräftiger entwickelt. Von den Antennenmuskeln sind die 2. und 3. Abduktoren, und die Levatoren der beiderseitigen Antenne in ihren horizontalen Anteilen zu einheitlichen Muskeln verschmolzen, was für eine gleichsinnige Bewegung der beiden Ruderarme von wesentlichem Vorteil ist. Die Ruderantenne wirkt bei ihrer Bewegung als einarmiger Hebel und wird wie die übrigen Beinpaare von 3 Abduktoren und 3 Adduktoren bewegt, außerdem wirken zur sicheren Ausführung der Ruderbewegung noch 2 Muskeln mit, nämlich der Levator und der Extensor tendinis. Beim Rudern wird die Antenne von einer Ruhestellung ausgehend durch die Tätigkeit der Adduktoren und des Levators zunächst dorsal bewegt, wobei dem Levator eine richtunggebende Funktion zukommt, während die Rückbewegung zur Ausgangsstellung durch Kontraktion der Abduktoren erreicht wird. Die Muskulatur der Mandibel läßt sich infolge ihrer weitgehenden Spezialisierung nicht ohne weiters auf das Schema der Muskeln einer Thoraxextremität zurückführen. Die Abduktion der Mandibel bewirken die hinteren Rotatoren und 2 Adduktoren durch deren Tätigkeit die Nahrung zwischen den Kauflächen gepreßt wird. Die Gegenbewegung der Mandibel erfolgt nach Erschlaffung der eben genannten Muskeln und durch Kontraktion der vorderen Rotatoren; eine 4. Muskelgruppe nimmt ihren Ausgang von der Höhlung des Mandibelschaftes und dient der Spannung der breiten Bindegewebsmembran, welche sich zwischen den Mandibeln ausdehnt. — Die Muskulatur der Maxille zeigt das gleiche Verhältnis, wie jene der Thorakalbeine; sie ist aber insoferne reduziert, als sich nur 2 Adduktoren und 2 Abduktoren in diesem Kopfanhang nachweisen lassen. Die Muskulatur aller 5 Beinpaare ist nach einem einheitlichen Prinzip ausgebildet; als Typus kann das 3. und 4. Beinpaar angesehen werden. Jedes Beinpaar wird von 2 Muskelgruppen, je aus 3 Muskeln bestehend, bewegt. Die Abduktion der Beinpaare wird von den 3 Streckern in lateraler Richtung ausgeführt, die Gegenbewegung ventrokaudal besorgen die beiden hinteren Beuger im Verein mit dem ersten Beuger, welcher letzterer besonders eine Verlagerung der Basis des Beines bedingt. Die größte Exkursionsweite besitzt

das 3. und 4. Extremitätenpaar, während diese bei den beiden ersten Beinpaaren infolge ihrer zusammengedrängten Anordnung eingeengt ist. Das 5. Bein zeigt hingegen die größte Beschränkung in der Bewegung und besitzt infolge von Reduktion nur mehr 4 Muskeln. Beim Männchen findet sich in der Hackenborste und der langen Geißel des ersten Beinpaars je ein starkes Muskelbündel. Die Bewegung des Thorax ist eine geringfügige und erfolgt nur im Anschluß an die Bewegung des Abdomens; letztere vollzieht sich parallel zur Sagittalebene des Körpers als eine Streckung bzw. Beugung. Jede Streckung wird durch ein leichtes Anbeugen des Abdomens durch Kontraktion seiner 3 Adduktoren eingeleitet, dann setzt die Tätigkeit der jederseits in der Vierzahl vorhandenen Dorsalmuskeln und des ersten Ventralmuskels ein, die durch ihre Kontraktion die Dorsallinie des Thorax verkürzen und die Streckung des Abdomens bewirken. Die Gegenbewegung wird durch die Tätigkeit der Adduktoren des Abdomens und des 3. Ventralmuskels ausgeführt; bei ganz ausgiebiger Bewegung beteiligt sich daran noch der 2. Ventralmuskel. Am Daphnienkörper lassen sich auch noch dorsoventral — und die schrägen Lateralismuskeln unterscheiden. Erstere gehen an ihren ventralen Insertionsstellen in die Bauchlamelle über und bilden an diesen Stellen die Ausgangspunkte für die Adduktoren der Thorakalbeine. Die schrägen Lateralismuskeln stellen Abzweigungen der langen Ventralmuskeln dar und inserieren neben dem Ursprung der Dorsoventralmuskeln lateral an der Körperwand. Die beiden Schalschließer gehören dem Maxillarsegment an. Das Herz besteht aus einer einzigen Lage von Muskelzellen, eine Adventitia oder Intima fehlt vollkommen. Die Muskulatur des Darmes ist eine glatte; sie bildet am Oesophagus und Rektum eine Ringmuskularis, in der Ausdehnung des Mitteldarmes dagegen hat sie den Charakter einer Längsmuskulatur. Quer gestreifte Muskeln sind die Dilatatoren des Oesophagus und Anus und die Konstriktoren des Rektums. Am männlichen Geschlechtsapparat findet sich einerseits eine Ringmuskulatur am Vas deferens, andererseits strahlen von der Basis des Geschlechtshöckers die Muskeln fächerförmig in diesen aus und wirken als Retraktoren der Papille.

Eine Vergleichung des Muskelsystems von *Simocephalus*, *Ceriodaphnia* und *Scapholeberis* mit dem von *Daphnia* ergaben das gleiche Prinzip der Ausbildung. Das gilt auch für *Sida crystallina*, obwohl hier vielfach primitivere Verhältnisse vorliegen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1929

Band/Volume: [77](#)

Autor(en)/Author(s): Dömel Anton

Artikel/Article: [Auszüge unveröffentlichter Dissertationen der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Deutschen Universität in Prag 1-32](#)