

**Konzentrierte Lösungen aus verdünnten durch bloße Membranwirkungen.** Die Niere ist bekanntlich in der Lage, im Harn eine Konzentration von 1,5 mol/l gelöster Stoffe zu erzeugen, was bei 37° einem osmotischen Druck von 38 at entspricht, während Blut und andere Körperflüssigkeiten nur 7,7 at aufweisen. W. Kuhn u. K. Ruffel beweisen, daß Grenzen zwischen Vorgängen in belebter und unbelebter Materie nicht etwa darin bestehen können, daß die eine der chemischen Thermodynamik vollständig, die andere dagegen nur unvollständig gehorcht. Es muß sich also die von der Niere hervorgebrachte Konzentrationssteigerung ohne Anwendung von Überdrücken auch in vitro durch bloßes Vorbeiströmenlassen an künstlichen Membranen hervorbringen lassen. In der Tat gelang es so, an isotonischen wäßrigen Lösungen von Rohrzucker und Phenol, insbesondere unter Anwendung geeigneter Vorrichtungen zur Vervielfältigung der Effekte, durch bloße Membranwirkungen an einer Ferrocyankupfer- bzw. einer Kautschukmembrane, beliebig konzentrierte Phenol- bzw. Rohrzucker-Lösungen zu erhalten, für welche sich der Zeitbedarf aus Membraneigenschaften und den apparativen Abmessungen berechnen ließ. Überschlagsrechnungen zeigten weiter, daß in der Niere dieselben Effekte nur so viele Sekunden benötigten, als in vitro Tage beansprucht wurden. Möglicherweise werden Konzentrierungen und Stofftrennungen in der lebenden Zelle auf die gleiche Weise durch Flüssigkeitsströmungen an Membranen bewirkt oder vervielfältigt. — (Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. 276, 145 [1942].) (189)

**Über Ozonide und ihre Spaltprodukte** geben Rieche, Meister u. Sauthoff zusammenfassend die Ergebnisse von seit 1928 laufenden Versuchen bekannt, die nur zum kleinen Teil bisher veröffentlicht und daher vielfach nicht beachtet wurden. Beim Ozonisieren der verschiedensten Olefine entstehen als erstes faßbares Produkt die Ozonide, deren Konstitution der Staudingerschen Acetal-Formel entspricht (optische Messungen, Parachor, Gehalt an aktivem Sauerstoff, Synthese des Butylenozonids usw.):  $\text{>C} \begin{smallmatrix} \text{OO} \\ \diagup \diagdown \end{smallmatrix} \text{C} \text{>}$ . Bei der hydrolytischen Spaltung wird zunächst die Äther-Bindung gelöst. Es entstehen Dioxalkylperoxyde, die nun im Gleichgewicht stehen mit Oxyalkylhydroperoxyden, Aldehyd und  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Oxyalkylhydroperoxyde bilden unter  $\text{H}_2\text{O}$ -Austritt Carbonsäuren. Der Abbau von Diaryl- bzw. Dialkylalkenen führt zu polymeren Ketonperoxyden, anscheinend ebenfalls über (instabile) Oxyhydroperoxyde. Bei thermischer Spaltung der Ozonide entstehen Aldehyd und Alkylidenperoxyd, das sich zur Carbonsäure umlagert, bzw. Ketonperoxyde. Bei katalytischer Spaltung bildet Butylenozonid (in  $\text{FeSO}_4$ -Lösung) die gleichen Produkte wie bei der hydrolytischen Spaltung, ob nach gleichem Mechanismus, ist unentschieden. Neben diesen Spaltungen verläuft, insbes. beim Ölsäureozonid, Abbau bis zu  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$  und  $\text{H}_2$ . Diese „anomale Spaltung“ kann u. U. bei Konstitutionsbestimmungen nach der Ozon-Abbaumethode zu falschen Schlüssen über die Lage von Doppelbindungen führen. Die Olefine liefern meistens neben den monomeren auch höhermolekulare Ozonide, wahrscheinlich durch Kettenreaktion. Die meisten der bisher als dimere beschriebenen Ozonide sind ein Gemisch von höher- (4—8-) molekularen Ozoniden. Dimere Ozonide sind zurzeit nur durch Synthese aus Dioxalkylperoxyden zugänglich. Bei den mehrfach molekularen Körpern sind die Alkyliden-Reste abwechselnd durch Peroxyd- und durch Äther-Brücken verknüpft. Sie werden im Prinzip wie die mono- und dimeren gespalten. Das mehrfach molekulare Butylenozonid wandelt sich beim Stehen (wie auch das mono- und dimere) in polymeres Äthylidenperoxyd um; dabei werden die Äther-Brücken als Acetaldehyd aus dem Molekül herausgestoßen, in dem Produkt alterniert die Peroxyd-Gruppe mit dem Äthyliden-Rest. Die sog. Oxozone enthalten, wie Untersuchungen am Butylenozonid ergaben, entgegen früheren Annahmen den Sauerstoff nicht in der Oxoxy-Form, sondern sind anscheinend ein Gemisch aus mehrfach, wahrscheinlich 4fach molekularen Alkylidenperoxyden. — (Liebigs Ann. Chem. 553, 187 [1942].) (176)

**Neue Synthesen für Hexacen und das bisher unbekannte Heptacen** führt Clar in ähnlicher Weise durch wie seine Tetracen-Synthese (diese Ztschr. 55, 349 [1942]): Das Anhydrid der Benzophenontricarbonsäure-(2',3,4) wird mit Tetralin kondensiert, die entstehende Ketosäure zur Säure reduziert und diese cyclisiert. Das Gemisch aus 5,16- und 6,15-Dihydro-hexacen wird zum tiefgrünen Hexacen dehydriert. — Das Kondensationsprodukt aus Pyromellitsäureanhydrid und Tetralin wird zur Dicarbonsäure reduziert, die beim Erhitzen 4 Mol  $\text{H}_2\text{O}$  abspaltet. Das entstehende Gemisch aus Hydroheptacenen läßt sich zu dem schwarzgrünen Heptacen



dehydrieren. Es ist noch reaktiver als die andern Acene, sehr schwer löslich und kann, da seine Absorption im Ultrarot beginnt, als „ultragrün“ Kohlenwasserstoff bezeichnet werden. Sein Absorptionsspektrum wurde nach dem Annullierungsverfahren er-

gänzt. — (Ber. Dtsch. Chem. Ges. 75, 1283, 1330 [1942].) — Heptacen-Derivate synthetisiert Ch. Marschall: Durch Kondensation von Anthracen-2,3,6,7-tetracarbonsäure mit Benzol entsteht ein Heptacendichinon, daraus durch Reduktion und folgende Dehydrierung ein Dihydroheptacen (blau-violette Prismen). Das Anhydrid der gleichen Anthracentetracarbonsäure gibt analog mit Tetralin und  $\alpha$ -Hydonaphthochinon Derivate des linearen Nonacens, weiterhin mit 2 Mol Hydrochinizarin ein Derivat des linearen Undecacens, ließ sich aber nicht mit Hydronaphthochinizarin kondensieren. — (Bull. Soc. chim. France, Mém. [5] 9, 400 [1942].) (193)

**4-Oxy-hydrinden im Steinkohlen-Schwelteer** — im Steinkohlen-Hochtemperaturteer bereits bekannt —, wurde von E. Kahles als erster Einzelstoff unter den zwischen 240 und 270° siedenden Schwelteer-Phenolen nachgewiesen. Durch stufenweises Auslaugen einer enger siedenden Phenol-Fraktion mit 4,5%iger Natronlauge ließ es sich anreichern, kennzeichnen durch Herstellung des Phenylurethans und der Phenoxyessigsäure. — (Ber. Dtsch. Chem. Ges. 75, 1313 [1942].) (178)

**Additionsverbindungen zwischen Pyridinbasen und Phenolen** weist H. Wille nach. Aus Anomalien in den Gefrierpunktskurven von binären Gemischen aus Phenolen und Pyridin und aus dem Verhalten beim Sieden, bei der Auskühlung und Trennung der Gemische ergibt sich, daß eine Additionsverbindung aus 2 Mol Phenol und 1 Mol Pyridin entsteht. (F. 46°; Kp. 182°;  $n_D^{20}$  1,54679;  $d_4^{20}$  1,038; Mol.-Gew. gef. 267, theoret. Wert 270,6.) Substituierte Phenole (o-Kresol, 1,3,5-Xylenol, p-Kresol) bilden mit Pyridin ebenfalls Verbindungen, aber im Mol-Verhältnis 1:1. — (Brennstoff-Chem. 23, 271 [1942].) (190)

**Isolierung und Kristallisation von 2 Gärungsfermenten.** Aus den Muskeln von 30 Ratten erhielten O. Warburg u. W. Christian 1 g der zuckerspaltenden „Zymohehexase“, die die Reaktion Hexosediphosphat  $\rightarrow$  Triosephosphat bewirkt. Das Isolierverfahren wurde mit Hilfe einer Testlösung entwickelt, die Hexosediphosphat, Pyridin-Nucleotid, Arsensäure und einen großen Überschuß von dem Protein des oxydierenden Gärungsferments enthält. Bei Zusatz von Zymohehexase zu der Lösung bildet sich Phosphoglycerinaldehyd; er wird zu Phosphoglycerinsäure oxydiert, während die äquivalente Menge Dihydropyridin-Nucleotid entsteht, das bei 340 m $\mu$  im UV absorbiert. Die Zunahme der Lichtabsorption bei 340 m $\mu$  je Minute, die lichtelektrisch gemessen wird, ist ein genaues Maß für den Zymohehexase-Gehalt der Testlösung. Das Ferment kristallisiert aus ammoniakalischer  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -Lösung in wetzsteinförmigen, meist zu Rosetten vereinigten Kristallen. — Weiter konnte Th. Bücher aus Hefesaft ein phosphat-übertragendes Gärungsferment isolieren, das mit Ionen von Mg oder verwandten Metallen die Reaktion katalysiert: 1,3-Diphospho-glycerinsäure + Adenosindiphosphat  $\rightarrow$  3-Phosphoglycerinsäure + Adenosintriphosphat. Auch hier gelang die Isolierung mit Hilfe eines optischen Testes, bei dem während der Phosphat-Übertragung lichtabsorbierendes Dihydropyridinnucleotid entsteht. Das Ferment wirkt streng spezifisch, u. zw. etwa 10 mal so stark wie das wirksamste bisher isolierte Gärungsferment. Wahrscheinlich sind bei dem Phosphat-Kreislauf der Gärung mindestens 4 spezifische phosphat-übertragende Proteine beteiligt. — (Naturwiss. 30, 731, 756 [1942].) (191)

**Die Gärungsfermente im Blutplasma von Tumorratten** mit in die Bauchhöhle geimpften Jensen-Sarkomen untersuchen Warburg u. Christian. Blut aus dem Herzen erstickter Tiere wurde mit NaCl-Citrat-Lösung gemischt und zentrifugiert; das Plasma wurde auf das 15fache verdünnt. Im Blutplasma normaler (auch tragender) Ratten wurden reduzierendes Gärungsferment, Zymohehexase und Isomerase, u. zw. in bemerkenswert konstanter Konzentration gefunden, bei Tieren mit sehr großen Tumoren (so groß, wie sie beim Menschen nicht vorkommen) dagegen bis auf das 15fache gesteigerte Zymohehexase- und Isomerase-Werte, während der Gehalt an reduzierendem Gärungsferment normal war. Es fragt sich insbes.: Stammen die vermehrten Gärungsfermente aus Tumorzellen oder, veranlaßt durch den Tumor, aus normalen Körperzellen, die es etwa zum Einbau in wachsende Tumorzellen an das Blutplasma abgeben? — (Naturwiss. 30, 731 [1942].) (192)

**Vitaminisierte Lebensmittel.** In der Werbung mit vitaminisierten Lebensmitteln sind vielfach Mißstände aufgetreten. Diesen soll eine am 1. Oktober 1942 in Kraft getretene Verordnung zum Lebensmittelgesetz vom 1. September 1942 (Reichsgesetzbl. 1, S. 538) steuern. Vitaminisierte Lebensmittel (Lebensmittel, deren Gehalt auf einem Zusatz von natürlichen oder synthetischen Vitaminen, Provitaminen, besonders vitaminreichen Stoffen oder auf der Anwendung von chemischen, physikalischen oder biologischen Verfahren beruht) dürfen nunmehr nur nach Anmeldung beim Reichsgesundheitsamt sowie in Packungen oder Behältnissen mit vorgeschriebener Beschriftung unter einem Hinweis auf ihren Vitamingehalt vertrieben werden. Das Reichsgesundheitsamt wird bei der Durchführung der Verordnung euge Föhlung mit der

Reichsanstalt für Vitaminprüfung und Vitaminforschung in Leipzig halten<sup>1)</sup>. Die im Auftrag der Wehrmacht hergestellten und für diese bestimmten vitaminisierten Lebensmittel werden dem Reichsminister des Innern und dem Reichsgesundheitsamt vom Oberkommando des Heeres mitgeteilt, einer besonderen Anmeldung beim Reichsgesundheitsamt bedarf es in diesen Fällen nicht. (187)

**Das KWI. für Rebenzüchtungsforschung** ist das neueste selbständige Institut der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft, entstanden aus der Abteilung für Rebenzüchtung, die bisher dem KWI. für Züchtungsforschung in Müncheberg angegliedert war. Direktor ist Prof. Dr. B. Husfeld. Die Aufgaben des Instituts bestehen in erster Linie in der Erforschung der biologischen Grundlagen zur Züchtung neuer leistungsfähigerer Rebenformen. An chemischen Fragen werden bearbeitet z. B. Fragen der Weinchemie, da die Neuzüchten des Fachmanns diesbezüglich vor neue Aufgaben stellen werden. Fragen der direkten Schädlingsbekämpfung auf chemischem oder ähnlichem Wege fallen nicht in das Aufgabengebiet des Instituts, sondern lediglich solche der indirekten Schädlingsbekämpfung durch Züchtung. Zurzeit besteht im Institut nur die Abteilung für Rebenzüchtung; es sind aber weitere Abteilungen im Entstehen bzw. geplant, so für Genetik, Phytopathologie, Physiologie, Weinkellerwirtschaft. Die Zahl der Akademiker beträgt vier. Die Veröffentlichungen des Instituts erscheinen meistens in den Zeitschriften „Der Züchter“, „Die Gartenbauwissenschaft“, „Wein und Rebe“, „Der Deutsche Weinbau“. (182)

<sup>1)</sup> Vgl. E. Ertel u. W. Rothe, Erörterungen zur Verordnung über vitaminisierte Lebensmittel, Ernährung 7, 273 [1942]

## NEUE BÜCHER

**Allgemeine und physikalische Chemie.** Teil I und II. Von Werner Schulze. (Sammlung Göschen Bd. 71 und 698.) 146 und 160 S. W. de Gruyter & Co., Berlin 1942. Pr. geb. je Bd. RM. 1,62.

Das Ziel der Sammlung Göschen, eine übersichtliche, dem neuesten Stand der Forschung entsprechende und leichtverständliche Einführung in die verschiedenen Wissensgebiete zu geben, ist naturgemäß bei der Darstellung eines Gebietes wie der physikalischen Chemie besonders schwierig zu erreichen, weil, wie der Vf. selbst betont, alle chemischen Tatsachen sowohl als auch die Kenntnis der Methoden und Theorien der reinen Physik vorausgesetzt werden müssen. Man kann daher den Vf. dazu beglückwünschen, daß er es verstanden hat, aus dem ungewöhnlich umfangreichen Material das auszuwählen, was für das Verständnis der Zusammenhänge unbedingt notwendig ist, und zwar ohne dabei in einen Telegrammstil zu verfallen. Die Darstellung ist vielmehr sehr geschickt und klar, so daß sich die beiden Bändchen tatsächlich auch als „Einführung“ und nicht nur als Repetitorium eignen, wenn auch natürlich auf die tiefere Begründung der abgeleiteten Formeln und Sätze in Anbetracht der gebotenen Enge des Raums häufig verzichtet werden mußte. Tatsächlich ist man überrascht, wie mit wenigen Worten überall auch der neuesten Entwicklung der Forschung Rechnung getragen wird, etwa bei der Einführung der Aktivitäten an Stelle der Konzentrationen<sup>1)</sup> oder bei der Berechnung von Gleichgewichten aus den Absolutentropien der Reaktionsteilnehmer usw. Das erste Bändchen behandelt nach einleitenden Kapiteln die Aggregatzustände und ihre Umwandlungen, die Mischphasen und die chemische Gleichgewichtslehre, das zweite Bändchen die elektromotorischen Kräfte, die Temperaturabhängigkeit des Gleichgewichts, die chemische Kinetik und in der zweiten Hälfte die Beziehungen zwischen Atombau und chemischen Eigenschaften. Ein wirklicher Einblick in das umfangreiche Wissensgebiet der physikalischen Chemie läßt sich natürlich nicht durch bloße Lektüre gewinnen, sondern will erarbeitet sein. Eine solche knappe Darstellung, gerade wenn sie als Einführung benutzt werden soll, erfordert deshalb erst recht ein eingehendes und sorgfältiges Studium. Viele werden dem Vf. dankbar sein, daß er die Möglichkeit dazu in so engem Rahmen geschaffen hat. G. Kortüm. [BB. 112.]

**Viscosität der Kolloide.** Von W. Philippoff. (Handbuch der Kolloidwissenschaft in Einzeldarstellungen. Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgeg. von W. Ostwald. Bd. IX.) 453 S., 254 Abb. Th. Steinkopff, Dresden u. Leipzig 1942. Pr. geh. RM. 45,—, geb. RM. 47,—.

Die Messung der Viscosität ist für viele Betriebslaboratorien der chemischen Veredelungsindustrie wichtig. Der Betriebschemiker kann aber nicht ohne weiteres eindeutige Zusammenhänge zwischen der Viscosität und den übrigen physikalisch-chemischen Eigenschaften angeben. Auch ist es schwierig, die verstreuten, sich widersprechenden und fast durchweg in verschiedener Nomenklatur abgefaßten Arbeiten zu Rate zu ziehen. Das *Houwinksche Buch*<sup>2)</sup> hat zwar in großen Zügen solche Zusammenhänge behandelt; auf die spezielle Meßtechnik aber und

die Diskussion der sehr zahlreichen Versuchsunterlagen konnte es kaum eingehen.

Alle diese Wünsche erfüllt das vorliegende Werk für die Kolloiddösungen, Suspensionen und Emulsionen.

Der Einleitungsteil umfaßt 7 Seiten. Teil 2 enthält in 7 Kapiteln auf 150 Seiten die Grundlagen der Viscosimetrie und behandelt kritisch sämtliche einschlägigen Apparate. In Teil 3, dem umfangreichsten des Buches, werden auf 230 Seiten in 11 Kapiteln alle einschlägigen Untersuchungen dargestellt, und zwar im Hinblick auf die verschiedenen Parameter, wie Konzentration, Temperatur, Lösungsmittleinfluß und mechanische Vorbehandlung. Bemerkenswert ist das taktvoll und mit unvoreingenommener Kritik geschriebene Kapitel über Viscosität, Teilchengröße und Molekulargewicht. Im 4., 60 Seiten umfassenden Teil werden der Viscosimetrie verwandte Gebiete behandelt, wie Strömungsdoppelbrechung, Elastizität und Relaxation, wobei besonders diese letzteren knapp und klar dargestellt sind. Den Schluß macht ein Kapitel über Thixotropie, die nach Meinung des Referenten nicht der Viscosimetrie verwandt ist, sondern, so unangenehm dies bei der Messung auch manchmal sein mag, unmittelbar zu ihr gehört.

Vf. ist auf seinem Gebiet einer der ersten Fachleute und hat fast alle Probleme seines Buches selbst wissenschaftlich bearbeitet. Der Inhalt ist dementsprechend vollständig und sachlich vorzüglich. Jeder, der sich mit dem unübersichtlichen und weitverzweigten Gebiet vertraut machen will, wird Vf. Dank wissen.

Die Darstellung selbst wünscht man sich freilich etwas flüssiger. Eine bessere Gliederung, eingehendere Beschreibung der Abbildungen und nicht zuletzt Vermeidung des gleichen Zeichens für ganz verschiedene Größen<sup>3)</sup> hätten auch dem Fernerstehenden die Einarbeitung erleichtert. Patat. [BB. 91.]

**Einführung in die organische Chemie.** Von O. Diels. 11. veränderte Aufl. 326 S., 33 Abb. J. J. Weber, Leipzig 1942. Pr. geb. RM. 11,50.

Abgewogenheit der Stoffauswahl, Übersichtlichkeit der Darstellung durch straffe, systematische Gliederung und Prägnanz des Ausdrucks zeichnen die *Diels'sche „Einführung in die organische Chemie“* aus und haben ihr seit ihrem ersten Erscheinen vor 35 Jahren große Beliebtheit bei Studierenden der Chemie und Medizin gesichert. Auch diese letzte Auflage, die der 10. schon nach  $\frac{3}{4}$  Jahren gefolgt ist, zeugt von der unablässigen Arbeit des Vf. zur ständigen Verbesserung und Verjüngung seines Leitfadens.

Bei einem Buch, das mit so hervorragendem didaktischen Geschick geschrieben ist und schon so vielen Studenten-Generationen geholfen hat, verfolgt der erfahrenere Leser mit besonderem Interesse die Verlagerungen der Schwerpunkte in der Darstellung, die sich aus den Fortschritten unserer Wissenschaft und der dadurch entstandenen Wandlung der Aspekte ergeben.

Da will es allerdings dem Referenten scheinen — bei voller Berücksichtigung des Charakters einer „Einführung“ —, als ob manche Abschnitte, vor allem solche über theoretische Fragen und allgemeine Vorstellungen (z. B. Wärmetönungen, Katalyse, hochmolekulare Verbindungen), dann solche über Stoffe und Vorgänge von hervorragender technischer Bedeutung (z. B. Acetylen, Zellstoff) und schließlich solche über einige Naturstoffgruppen (z. B. Fermente, Vitamine, Hormone) eine eindringlichere Behandlung verdienten, vielleicht auf Kosten von Einzelheiten von mehr methodischem oder systematischem Interesse.

F. G. Fischer. [BB. 93.]

**Einführung in die organisch-chemische Laboratoriumstechnik.** Von K. Bernhauer. 2. Aufl. 170 S., 88 Abb. Springer-Verlag, Wien 1942. Pr. br. RM. 4,80.

Eine überraschende Fülle von methodischen Anleitungen und Hinweisen ist in dem schmalen Bändchen gefaßt: Einer kurzen Charakterisierung der organisch-chemischen Reaktionen und Operationen folgen Schilderungen der chemischen Operationen im allgemeinen, dann Beschreibungen der Methoden und Operationen zur Isolierung und Reinigung organischer Substanzen. Als Anhang finden sich schließlich Bemerkungen über die Eigenschaften von Geräten und Materialien (Glas, Porzellan, Kork usw.), über die Handhabung ätzender, giftiger und leicht entzündbarer Stoffe, über allgemeine Laboratoriumseinrichtungen und sogar über Protokollführung und Veröffentlichung.

Im Vergleich zur ersten Auflage ist diese neue Bearbeitung wesentlich verbessert und erweitert, vor allem durch Aufnahme neuester Methoden. Die Abbildungen sind durchweg klar gezeichnet, besser als in den meisten chemischen Lehrbüchern, jedoch nicht einheitlich stilisiert (z. B. Schiffe!) und zum Teil nicht proportionengerecht.

Als Anregung für die nächste Auflage ließen sich folgende Wünsche äußern: Vor der Schilderung apparativer Einzelheiten eines Verfahrens wären kurze Hinweise auf seine physikalischen Grundlagen nützlich, mit einigen veranschaulichenden Zahlenangaben<sup>4)</sup>. Erfahrungsgemäß werden vom Anfänger bei der

<sup>1)</sup> Wünschenswert wäre es, wenn auch der *pg*-Begriff gleich unter Benutzung der *II*-Aktivität eingeführt würde, um so mehr, als ja die Aktivitätskoeffizienten schon vorher eingeführt worden sind.

<sup>2)</sup> Diese Ztschr. 52, 107 [1939].

<sup>3)</sup> So wird beispielsweise das Zeichen  $\epsilon$  sowohl für Eigenvolumen, Fluidität und Winkelgrade, das Zeichen  $n$  in ein und derselben Formel für Abstand und Exponent gebraucht.

<sup>4)</sup> Z. B. calorische Leistung eines Bunsenbrenners, Verdampfungswärmen von Wasser und anderen Lösungsmitteln, Molvolumen eines Gases bei geringen Drucken, Verteilungskoeffizienten, Zerteilungsgrad und Oberfläche, Formulierung der Zentrifugalwirkung.