

## 7. Bericht des Korrosions-Untersuchungsausschusses des Institute of Metals

Dr. G. B. Bengough und R. May.

Analysen der vorhandenen Korrosionsprodukte von Kupfer, welches längere Zeit dem Seewasser ausgesetzt war, ergaben, daß es sich um Mischungen von Cuprioxchlorid, Cuprihydroxyd, basisches Carbonat und Calciumsulfat handelte. Auch Cuprooxyd war in der Regel als deutliche Schicht unmittelbar auf dem Metall vorhanden, es trat oft mit abgesehenem Metall zugleich auf. Hinsichtlich der Schutzwirkung dürften das Cuprihydroxyd und wahrscheinlich noch das Calciumsulfat am wichtigsten sein; das Hydroxyd dürfte teils durch Oxydation des Cuprooxyds und zum Teil durch Fällung von Cuprichlorid durch die an den Kathoden entstehende Natronlauge gebildet werden.

Die Schutzwirkung der auf Kupfer in Seewasser entstehenden Ablagerungen ist viel geringer in rasch fließendem Wasser, als in stagnierendem oder langsam bewegtem Wasser. Wenn Seewasser, welches sich mit einer Geschwindigkeit von 10 Fuß pro Stunde bewegt, selbst unter den verhältnismäßig kleinem Winkel von 30° auf Kupfer stößt, so tritt sehr rasch Korrosion auf.

Die Korrosion von Zink in Seewasser führt zu einem Produkt, welches in der Hauptsache aus Carbonat, Hydroxyd und Oxychlorid besteht, während nur sehr wenig lösliches Zinkchlorid vom Metall wegdiffundiert.

Sehr genau wurde der Einfluß von fließendem Wasser auf die Korrosion von Messing untersucht. Die Geschwindigkeit der Korrosion nimmt zu mit der Geschwindigkeit der Wasserbewegung, aber den größten Einfluß übt die Gegenwart von Luft im Wasser. Ist die gesamte Luft gelöst, dann wird die Korrosionsgeschwindigkeit nicht merklich gesteigert, wohl aber, wenn ein Teil der Luft als freie Luftblasen vorhanden ist. Es ist dies zurückzuführen auf die vollständige oder teilweise Entfernung der aus den Korrosionsprodukten gebildeten Schicht, welche in der Regel das Kupfer bedeckt und es vor weiterer Korrosion schützt.

Die möglichen Wege, um die Korrosion zu verhindern, sind erstens Wasserbehandlung und zweitens Röhrenbehandlung. Die Filtration des Wassers ist für den Großbetrieb schwer durchführbar, da es sich um sehr große Wassermengen handelt. Die chemische Behandlung des Wassers durch Neutralisieren, Härter- oder Weichermachen ist zuweilen bei Frischwasseranlagen anwendbar, besonders, wenn Kühltürme angewandt werden. Die Behandlung von Wasser mit Chlor hat sich in den Fällen bewährt, wo die animalischen und vegetabilischen Organismen im Wasser zu Störungen führten. Erwähnt sei das Verfahren von Würstemberger, bei welchem dem Zirkulationswasser so viel Ferrichloridlösung zugesetzt wird, daß es leicht sauer wird, da die Korrosion der Röhren unter alkalischen Bedingungen stärker ist. Weitere Verfahren zur Verringerung der Korrosion bestehen in der Anwendung elektrochemischer Verfahren, in der Regel werden Metallstücke, Eisen oder Stahl in die Röhren eingehängt und dienen als Anoden, die Röhren als Kathoden. Die Verfahren arbeiten gut, wenn es möglich ist, den Strom über die Kathodenfläche gleichmäßig zu verteilen, was jedoch unter den normalen Betriebsbedingungen nicht möglich ist. Was nun die Behandlung der Röhren anbetrifft, so hat die mechanische Reinigung der Röhren nur wenig Einfluß auf die Korrosion. Am wertvollsten scheinen die Methoden zu sein, die auf der Bildung von Schutzschichten beruhen. Wünschenswert sind weitere Untersuchungen über die Schutzwirkung der Schichten, die sich in Röhren bilden, welche die Erscheinung der Entzinkung zeigen oder vermissen lassen.

Sehr geteilt sind noch die Ansichten über den Wert von Schutzschichten, die durch Verzinnung oder Verbleiung der Röhren erreicht werden. Besonders in Deutschland sind verschiedene Legierungen mit Zinn und Blei von Zeit zu Zeit versucht worden. Es sind auch noch Versuche durchgeführt worden an Kondensorröhren, welche Öl- oder Fettanstriche hatten. Die bisherigen Versuche genügen jedoch noch nicht, um ein abschließendes Urteil zu fällen. Nur so viel mag gesagt sein, daß die mehr oder weniger elastische Schicht, die vermutlich durch die Oxydation des Öles entsteht, und an der Röhre haften, nur 0,04 mm dick ist, dünner als die oft an den Röhren gefundenen Niederschlagsschichten.

Einige Versuche wurden auch ausgeführt mit Röhren, die mit Bakelitschichten bekleidet waren. Nach zweijährigem Belassen in stagnierendem Seewasser bei 50° konnte kein Angriff festgestellt werden.

## Aus Vereinen und Versammlungen.

### Die 5. Hauptversammlung der Deutschen Keramischen Gesellschaft.

Breslau, 18. und 19. September 1924.

In der Hauptversammlung wurde neben dem geschäftlichen Teil auch der Bericht des Leiters der technisch-wissenschaftlichen Arbeiten, Prof. Dr. Rieke, entgegengenommen. Prof. Dr. Rieke betonte die Aufgabe der von ihm im Interesse der Deutschen Keramischen Gesellschaft geleiteten „Berichte der Deutschen Keramischen Gesellschaft“, die leider noch in weiten Kreisen als wissenschaftliches Publikationsorgan für alle silicat-chemischen Fragen nicht hinreichend bekannt seien. Er wies ferner auf die Arbeiten der von ihm geleiteten Chemisch-technischen Versuchsanstalt bei der Staatlichen Porzellan-Manufaktur Berlin hin, die in dem dort befindlichen Hochschullaboratorium zum Teil von den Diplomanden und Doktoranden ausgeführt seien. Trotz der Nöte der Inflationszeit gelang es, einige für die Keramik wichtige Fragen wissenschaftlich einer gewissen Klärung entgegenzuführen. Es wurden sodann folgende Vorträge gehalten:

Dr.-Ing. Reutlinger: „Der wärmewirtschaftliche Gedanke in der Deutschen Keramischen Gesellschaft.“

Dipl.-Ing. H. Willmer: „Der Wärmefluß in der Wandung keramischer Öfen.“

Vortr. beleuchtete die theoretischen Grundlagen des Wärmedurchganges durch die Wandungen der Öfen. Interessante graphische Darstellungen zeigten die Art des Durchganges. Die Meßergebnisse an verschiedenen Öfen trug er auf Koordinatenpapier derart auf, daß die durch Einführen verschiedener Pyrometer an verschiedenen Stellen der Wandung gemessenen Temperaturen auf der Y-Achse und die Entfernung der Pyrometer vom Ofeninnern auf der X-Achse gezeichnet wurden. Aus dem Verlauf der Kurven kann man die Eignung der Wandungen erkennen.

Direktor W. Pohl: „Neuerungen an Tunnelöfen für die Keramik.“

Einige Daten für die Wirtschaftlichkeit der sich in der Keramik mehr und mehr einbürgernden Tunnelöfen bewiesen, daß die Einrichtung von modernen Öfen den schwierigen Brennhäusbetrieb einfacher gestalten und die Brandführung in sicherer Weise zu regulieren gestatten.

Prof. Dr. E. Berdel: „Keramisches aus der Türkei.“

Der Vortrag schilderte die Eindrücke, die Vortr. auf einer Studienreise sammelte, die er im Auftrag der türkischen Regierung unternommen hatte. Die türkische Regierung ist bestrebt, die Keramik in der Türkei zu reorganisieren. Interessante Mitteilungen über die in der Türkei in reichem Maße vorhandenen Rohmaterialien für die keramische Industrie bewiesen, daß dieses Wollen der Regierung zu den besten Hoffnungen berechtigt.

Dipl.-Ing. E. Sembach: „Die wasserlöslichen Bestandteile geschlämmter Handelskaoline und deren Einfluß auf einige für die Praxis wichtige Eigenschaften.“<sup>1)</sup>

Die wasserlöslichen Bestandteile der Handelskaoline wirken auf die physikalischen Eigenschaften der Kaoline ein. Der nach I. van Bemmelen in den Kaolinen enthaltene Kolloidton adsorbiert lösliche Salze, die dadurch bekannte kolloid-chemische Reaktionen auslösen. Vortr. fand allerdings nur geringe Mengen in den Auszügen mit kaltem als auch mit heißem Wasser. (0,03–0,12 %, resp. 0,04–0,20 % der angewandten Kaolinmenge.) Es waren hauptsächlich Kieselsäure, Alkalien, organische Substanz und oft auch Calciumoxyd. Dieses fehlte bei osmotisch verarbeiteten Kaolinen. Der Zusatz von Kalksalzen zum schnelleren Absetzen der geschlämmten

<sup>1)</sup> Mitteilung aus der Chemisch-technischen Versuchsanstalt bei der Staatlichen Porzellan-Manufaktur Berlin.

Handelskaoline bei den Kaolinschlammereien zeigt sich hier also deutlich. Die Untersuchungen der Eigenschaften erwies, daß allerdings durch diesen Kalkzusatz keine allzu erhebliche Beeinträchtigung für die Verarbeitbarkeit zur keramischen Masse in der Praxis zu bemerken ist. Mit fortschreitender Entziehung der löslichen Salze nahm die Hygroskopizität ab, gleichfalls die Trockenschwindung, und die nach dem Zähigkeitsmeßapparat von Simonis gemessene Zähigkeit dickflüssiger Kaolinsbreie. Nach dem Fischer-Bauer-Viscosimeter<sup>2)</sup> gemessene Werte zeigten, daß die Versteifung der unbehandelten Kaoline viermal so groß war, wie die der mit kaltem oder heißem Wasser der löslichen Salze beraubten Kaoline. Die unbehandelten Kaoline setzten sich bei Absetzversuchen auch schneller ab.

Dipl.-Ing. Ernst P. Bauer: „Die Methoden zur Bestimmung der Korngrößen von Kaolinen und Tonen.“<sup>3)</sup>

Nach der Besprechung der mikroskopischen und ultramikroskopischen Untersuchungsmethoden werden die Berechnungen der Ergebnisse der mikroskopischen Betrachtung erwähnt. Der Jackson-Purdysche Faktor für die Oberfläche der Gesamtkorngrößen und das Maß der mittleren Korngröße ist verschiedentlich als vergleichende Kennzeichnung für Kaoline und Tone vorgeschlagen worden. Es folgten dann die Schlammmethoden, die durch Ausschlämmen mit Wasser die einzelnen Fraktionen der Korngrößen aus dem zu untersuchenden Material sondern. Die Schulzesche Methode und die Methode nach Schöne sind die hauptsächlichsten Vertreter dieser Untersuchungsarten. Die Theorie des Schlammvorganges wurde näher besprochen und die Formel erklärt, wie sie Schöne nach mühseligen Versuchen durch langwierige Rechnungen erhielt. Sie wurde zu  $D = \frac{V^{1/10}}{3-1}$  gefunden, wobei D der gesuchte

Durchmesser der Korngröße, V die Schlammgeschwindigkeit und S das spezifische Gewicht des zu schlammenden Materials bedeutet. Mit dem spezifischen Gewicht des Untersuchungsmaterials ändert sich die Korngröße also erheblich, ebenso bei Änderung der Größe des Durchmessers des Schlammtopfes. Je größer dieser Durchmesser, desto kleiner wird die Geschwindigkeit bei gleichem Zufluß der gleichen Wassermenge. Wenn man die Korngrößen, kleiner als  $5 \mu$  einer Untersuchung unterziehen will, muß man dann also recht ansehnliche Schlammtopfe wählen. Durchmesser von 30–40 cm sind dann keine Seltenheit. Wichtig ist die Beachtung der in den Leitungswässern enthaltenen fällenden Elektrolyte, die das Resultat der Prozentanteile der feinsten Korngrößen erheblich beeinflussen können. Man ersieht das deutlich bei Vergleich mit den Werten, die man mit destilliertem Wasser erhielt. Schlammkelche mit geschlossenem Boden, wie sie bisher üblich waren, eignen sich gut für „quantitative Schlammanalysen“. Für „qualitative Schlammanalysen“ aber sind Kelche mit offenem Boden praktischer, von dem Vortr. eine eigene Konstruktion zeigte. Aus dem Trichter fallen die von dem Schlammwirbel nicht mehr getragenen Teile durch den offenen Boden des Kelches in das Wasser, das den Schlammkelch umgibt. Der Anteil, der bei dieser Art Schlamm gewonnen wird, ist dem Prozentgehalt nach nicht genau zu bestimmen, er ist aber der Menge nach um ein Vielfaches höher, als bei der Schlammung mit geschlossenem Boden. Für die quantitativen Bestimmungen eignen sich die Methoden, die durch Absetzen nach der Stokeschen Formel die Größe der Teilchen errechnen. Die innere Reibung und durch sie auch die Temperatur bei den Messungen müssen genau beachtet werden. Die Beobachtungen müssen streng bei gleicher Temperatur durchgeführt werden. Die einzelnen Typen dieser Apparate werden besprochen, die Methode nach Osborne und Whitney, Stark, Sven Odén, Wiegener, v. Hahn und Wo. Ostwald. Die letztgenannten Apparate, die durch die Unterschiede der spezifischen Gewichte der Suspensionen und reinen Wassers die Körnungen bestimmen wollen, lassen die beiden Flüssigkeiten in kommunizierenden Röhren in Verbindung stehen. Durch den Unterschied in der Höhe der Flüssigkeitsspiegel wird dann der Anteil von Material in der Suspension und dann wieder nach der Zeit auf Grund der Stokeformel der Durchmesser der abgesunkenen Teile bestimmt. Dies wird in Amerika auch durch Gebrauch einer Art

Mohrscher Wage erreicht. In der Chemisch-technischen Versuchsanstalt bei der Staatlichen Porzellan-Manufaktur Berlin wurde die Mohrsche Wage zur Bestimmung der Korngrößenanteile in Kaolinen und Tonen mit Erfolg benutzt. Dabei ist aber eine zweckmäßige Vorbereitung des Materials zu beachten, die Vortr. als Standard für analoge Versuche auf dem Gebiet der Keramik vorschlägt, bis diese Bestimmungen nach den Voruntersuchungen auch für die Praxis wichtig und unentbehrlich zur Kennzeichnung eines Rohmaterials sein werden.

Dipl.-Ing. M. Jacoby: „Der Einfluß von Alkalien, Säuren und Salzen auf die Plastizität von Kaolinen.“<sup>4)</sup>

Vortr. benutzte bei seinen Untersuchungen die Apparatur von Zschokke-Rosenow, bei der das Maß der Plastizität aus der Dehnung eines in der Apparatur verwendeten Tonstranges, sowie seiner Zerreißfestigkeit und dem Wassergehalt errechnet wird. Diese Plastizitätszahl gibt dann die Vergleichswerte. Alkalien wirken plastizitätserhöhend, bis ein Schwellenwert überschritten ist. Dann setzen sie die Plastizität herab. Säuren erniedrigen, wenn auch nur in geringem Maße, die Plastizität. Tannin erhöht, wie auch Humus, die Plastizitätszahlen. Nach Überschreitung eines Schwellenwertes kann aber auch hier der Zusatz dieser organischen Zusätze plastizitätsvermindernd wirken. Für die keramische Praxis war die erneute Feststellung wichtig, daß die plastizitätserhöhenden Zusätze auch eine Erhöhung der Schwindung im Gefolge haben. Höhere Schwindung ist aber unerwünscht. So wurde es auch durch diese Arbeit wieder offenbar, daß durch künstliche Mittel für die Praxis kaum brauchbare Resultate einer Erhöhung der Plastizität erzielt werden können. Jedoch sind bei einem Kaolin kleine Abweichungen zu bemerken. Vielleicht, daß weitere Erforschung des Fragenkomplexes doch einmal eine Lösung bringt.

Prof. Dr. O. Ruff: „Die Verarbeitung unplastischer Oxyde zu keramischen Gegenständen und einiges von der Verwendbarkeit dieser.“

Zirkondioxyd neben Aluminiumoxyd wird besonders eingehend behandelt. Es ist Vortr. gelungen, durch Säurezusatz in bestimmten Konzentrationen die geringwasserhaltigen Suspensionen schneller dünnflüssig zu erhalten. Der daraus entstehende Schlacker läßt sich in kleinen Gipsformen gut gießen. Die Versuche werden fortgeführt, bis es gelungen ist, auch größere Tiegel einwandfrei nach diesem Prinzip zu gießen. Vortr. hofft, durch diese Materialien dann den Untersuchungen im Gebiet hoher Temperaturen das notwendige Rohmaterial zur Verfügung zu stellen, das die Arbeiten in diesen Temperaturen ermöglicht.

Er erwähnt in der Diskussion die Notwendigkeit der Verwendung reinen Zirkondioxydes, da ein Bruchteil Hafnium schon die Feuerfestigkeit des Zirkontiegels herabsetzen kann. Wenn also Tiegel, wie sie Prof. Riecke in der Diskussion vorzeigte, auch größer als die seinen und weniger porös seien, so ist nicht gesagt, daß diese von Prof. Riecke vor einem Jahrzehnt bereits gegossenen Tiegel auch für diese Zwecke der höchsten Temperaturbeanspruchung besser seien, als die von ihm hergestellten.

Für die Keramik war noch die Erwähnung E. P. Bauers von Interesse, daß in der Keramik die Begriffe Gießfähigkeit und Plastizität strenger geschieden werden. Es sei aber auch empfehlenswert, diese enge Begriffsunterscheidung über den Kreis der Keramiker hinaus einzubürgern.

Dr. H. Hirsch: „Der Erweichungsversuch und seine Möglichkeit.“

Nach einem eingehenden Rückblick auf die Entwicklung des Erweichungsversuches zur Prüfung feuerfester Proben unter Belastung bei hohen Temperaturen kommt Vortr. auf eine Neukonstruktion dieser Apparatur der Apparateabteilung des Chemischen Laboratoriums für Tonindustrie zu sprechen. Es werden die Reaktionen einiger Kaoline und Tone bei dem Erweichungsversuch besprochen. Die inneren Umwandlungen bei dem Verhalten in höheren Temperaturen werden an Hand von Dünnschliffen behandelt. Es ist notwendig, wie bei den Versuchsmassen auf eine völlige Lösung des Chamotteanteils zu einem homogenen Glase hinarbeiten. Man kann so durch

<sup>2)</sup> Ber. d. Deutsch. Keram. Ges. 5, Heft 5 [1924].

<sup>3)</sup> Ber. d. Deutsch. Keram. Ges. 5, 27 [1924].

<sup>4)</sup> Mitteilung aus der Chemisch-technischen Versuchsanstalt bei der Staatlichen Porzellan-Manufaktur Berlin.

sachgemäße Auswahl der Rohmaterialien auf Grund der Erweichungskurve zu gutem Ausfall der hergestellten Waren kommen. Seine Standardprüfungsmethode für die feuerfesten Steine wäre empfehlenswert, um dem Verbraucher Sicherheit zu gewähren. Sie ist in der Deutung der Erweichungskurve etwas unterschiedlich von der bisher gebräuchlichen. Vortr. hofft, daß man in dieser Frage zu einer Einigung kommen wird.

Privatdozent Dr. W. Steger: „*Untersuchungen zur Erkenntnis der Ursachen übermäßigen Kapselbruches.*“

Die Wahl ungeeigneter Rohstoffe, ungünstiges Mischverhältnis, mangelhafte Aufbereitung der Kapselmassen und fehlerhafte Feuerführung beim Brennen, können zum Kapselbruch führen. Raumbeständigkeit, Standfestigkeit bei hohen Temperaturen und Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel sind die Forderungen, die man an eine gute Kapselmasse stellt. Die störenden Einflüsse der in den zur Herstellung verwendeten Tonen enthaltenen freien Kieselsäure werden näher besprochen. Die Quarz- und Cristobaliteffekte haben Unregelmäßigkeiten in der Längenänderung der Massen zur Folge, die Kapselbruch herbeiführen können. Deshalb hat Vortr. mit einem von ihm konstruierten Ausdehnungsmeßapparat die verschiedensten Tone untersucht und an Hand sehr deutlicher graphischer Darstellung versucht, die wesentlichen Bedingungen eines guten Kapseltones zu veranschaulichen. Er maß die Längenausdehnungen in verschiedenen Temperaturintervallen. Der Einfluß der verschiedenen Löslichkeit des Quarzes je nach Herkunft des Rohmaterials war deutlich zu sehen. Die aus diesem Material hergestellten guten Kapseln zeigten den Weg, welche Bedingungen man in dieser Beziehung an eine gute Kapselmasse stellen muß.

Prof. Dr. R. Rieke: „*Die Veränderungen des Porzellans während des Brennens.*“

Bei der Durchführung der Versuche hat Vortr. bei verschiedenen Temperaturen Proben aus dem Ofen gezogen und so aus der bestimmten Ofenatmosphäre die Proben aus dem Ofen genommen. Die Proben wurden im Abstand von 50 bis 100° gezogen. Der Glühverlust war noch bis zu einer ziemlich hohen Temperatur der aus dem Ofen geholten Proben nachzuweisen. Die Schwindung, die Porosität, das spezifische Gewicht, die Farbe und die Oxydationsstufe des in den Massen vorhandenen Eisens wurden bestimmt. Dünnschliffe zeigten, daß die Bildung von Aluminiumsilicaten (Sillimanit, Mullit) in den Massen auch noch während der Abkühlung im Ofen fortschreitet. Die Untersuchungen werden noch weiter ausgebaut. Die von der Deutschen Keramischen Gesellschaft mit ihrer Wärmewirtschaftsstelle unternommenen Versuchsbrände werden auch zu diesen Untersuchungen benutzt werden.

Dr. H. Hecht: „*Festigkeitsprüfungen von elektrotechnischem Porzellan.*“

Zugproben und Zugfestigkeitsbestimmungen waren je nach dem Durchschnitt und der Art der Probekörper ungenau. Unglasierte Proben verhielten sich anders, als glasierte. Vorläufige Mitteilungen über eine neue Untersuchungsart nach Cocker beschlossen den Vortrag. Cocker's photoelastische Methode verwendet polarisiertes Licht und läßt beim Betrachten auf Zug und Druck beanspruchter Körper unter dem Mikroskop deutlich die Kraftlinien der Beanspruchungen erkennen. Da optische Homogenität auch die mechanische Homogenität bedingt, glaubt Vortr. mit dieser Methode auch Rückschlüsse auf die Beanspruchung ziehen zu können. Die Bedeutung einer solchen Methode für die elektrotechnische Industrie liegt auf der Hand, doch sind zurzeit noch einige Schwierigkeiten zu überwinden. Interessant war der Hinweis auf die falsche Konstruktion der für die Zementprüfung nach Frühling-Michaelis benutzten Probekörper. Ein mehr zylindrischer Teil in der Mitte würde bessere Ergebnisse erzielen.

Zwecken des Schiffbaues), sowie mit den Dampfmaschinen und Elektromotoren. Auch diese Abteilungen sind in sehr lehrreicher und zweckmäßiger Weise abgefaßt und bringen das Werk auf würdige Art zum Abschlusse. Seine volkstümlichen Ziele wird es um so sicherer erreichen, als neben dem klar und verständlich abgefaßten Texte auch eine Fülle schöner, zum Teil auch farbiger Abbildungen (weit über 300) für die Belehrung sorgen; das Vorhandensein eines ausführlichen Registers von 30 Spalten ist ebenfalls dankbar anzuerkennen.

v. Lippmann. [BB. 184.]

**Die allgemeine chemische Formel aller Lebensvorgänge und das Wasser als ursprünglichstes Protozoon.** Von Dr. O. Lindenberg. Wien 1924. Stern im Osten-Verlag.

Verf. setzt die Gleichungen  $\text{Wasser} + \text{Säure} + \text{Base} = (n+x)$   $\text{Wasser} + \text{Salz}$  in Parallele mit einer Gleichung, die von einem französischen Biologen Le Dantec für die Assimilationsvorgänge aufgestellt worden ist und die besagt, daß durch die Reaktion eines lebendigen Systems mit Stoffen der Umwelt (Nahrung) eine Vermehrung der lebendigen Substanz bewirkt werden und Restkörper entstehen sollen, die der Umwelt zurückgegeben werden. In beiden Fällen erfolgt eine Substanzvermehrung (Verf. nennt das Wachstum), und führt Verf. zu der Ansicht, daß es sich um eine ganz allgemein für alle Lebensvorgänge gültige Formel handle. Dieser Gedanke wird weiter entwickelt und dabei die Ansicht gewonnen, daß man dem Wasser gewisse Lebensfunktionen zuerkennen müsse.

Wollte man zu den zahlreichen auch psychologischen und philosophischen Fragen, die in der Schrift gestreift werden, Stellung nehmen, was im Rahmen einer mündlichen Unterhaltung sicher für manchen anregend wäre, so würde man mehr darüber schreiben müssen, als sie selbst umfaßt. Bemerkte sei nur, daß die Lebensvorgänge keinesfalls durch den Vorgang der Assimilation allein charakterisiert sind, und daß z. B. der gegenteilige Prozeß, der Abbau, die Dissimilation, eine höchst wichtige Rolle gerade im Leben der höheren Tiere spielt. Manche anorganische Prozesse und Substanzen, die man künstlich erzeugen kann, haben die eine oder andere Eigenschaft, die auch charakteristisch für das Lebendige sind. Aber nur die Gesamtheit aller charakteristischen Funktionen, ihr Zusammenspiel zeigt den lebendigen Prozeß an, so kann man das Wasser unmöglich als ursprünglichstes Protozoon gelten lassen.

Im übrigen würde uns eine allgemeine Formel, die den Gesamtprozeß umfaßt, wenig weiterbringen, ebensowenig wie aus der Tatsache, daß die Lebewesen dem allgemeinen Naturgesetz der Erhaltung der Energie unterworfen sind, etwas über das Wesen des Lebens, seine Entstehung usw. zu entnehmen ist.

Scheunert. [BB. 127.]

**Münzinger, Dr.-Ing. Friedrich: Höchstdruckdampf.** Eine Untersuchung über die wirtschaftlichen und technischen Aussichten der Erzeugung und Verwertung von Dampf sehr hoher Spannung in Großbetrieben. Mit 120 Textabbildungen. Berlin 1924. Verl. v. Julius Springer. Geb. G.-M. 7,80

Man ist im Laufe der Entwicklung der Dampfbetriebe zu immer höheren Spannungen übergegangen. Während man lange Zeit für stationäre Anlagen eine Dampfspannung von 10 bis 12 Atm. als durchaus neuzeitlich betrachtete, ist man in den letzten Jahren sprunghaft mit den Dampfspannungen in die Höhe gegangen. Lag doch auch gar keine Ursache vor, höhere Dampfspannungen zu vermeiden, sofern man die Betriebssicherheit, die im wesentlichen durch die Materialfrage begründet ist, nicht gefährdete. Dem Fortschritt stand lange Zeit der Mangel an Übersicht über den ganzen Fragenkomplex im Wege. Die Tagung des Vereins Deutscher Ingenieure im Januar 1924 in Berlin, die sich mit der Frage des Höchstdruckdampfes ausschließlich beschäftigte, hat Klarheit gebracht. Der Verfasser hat hier angeknüpft, die Erkenntnisse ausgebaut und in diesem Buche die Erzeugung und Verwertung von Höchstdruckdampf für Großbetriebe in technischer und wirtschaftlicher Beziehung untersucht und der Allgemeinheit zugänglich gemacht. Anerkennenswert ist auch, daß die Untersuchungen des Verfassers sich stets zu konkreten Vorschlägen verdichten. Besonders Wert hat der Verfasser auf die wirtschaftliche und finanzielle Seite gelegt, wie es dem Zeitgeist entspricht. Gegen Ende des Buches sind als neue wärmewirtschaftliche Probleme behandelt: Die Zwischenüberhitzung, die Vorwärmung des Speisewassers

## Neue Bücher.

**Taten der Technik.** Von Dr. H. Günther. Zürich und Leipzig 1924. Verlag Roscher & Cie.

Die fünf letzten Lieferungen beenden die Schilderung des Trans-Radioverkehrs, und beschäftigen sich weiterhin mit den „Schätzen der Erde“, d. h. den Kohlen und Erzen, mit der Gewinnung und Verwendung der Metalle (insbesondere auch zu