teriale jetzt gelungen, ihn bis
unter 23 kg/PS

herabzudrücken, eine recht erfreuliche Ingenieurleistung!

Die gleichen Vorteile wie bei der Anwendung im Schiffbau wird der Dieselmotor auch beim Antrieb von schweren Landfahrzeugen, wie *Lokomotiven* und *Lokomobilen*, aufweisen, doch ist diese Angelegenheit noch nicht weit über das Versuchsstadium hinausgekommen und läßt daher kein abschließendes Urteil zu.

Um zum Schluß noch etwas über die *obere Leistungsgrenze* des Dieselmotors zu berichten, sei mitgeteilt, daß sich diese erfreulicherweise in einem beständigen Aufrücken befindet. Gerade die ständige Betriebsbereitschaft unserer Maschine sichert ihr ja eine steigende Anwendung im *Schiffbau* und in großen *Elektrizitätswerken*. Diese beiden Verwendungsgebiete aber lassen bekanntlich ein wachsendes Bedürfnis nach großen und immer größeren Maschineneinheiten hervortreten, und so entwerfen und prüfen denn die bedeutenderen Dieselmotorenfirmen, wie die *Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg* und *Gebrüder Sulzer in Winterthur*, immer mächtiger werdende Maschinentypen. Anlagen mit 30 000 PS und darüber wie für Dampfturbinen sind freilich mit Dieselmotoren noch nicht ausgeführt worden, über 5000 PS für ein Aggregat ist man noch nicht hinausgekommen; wenn aber erst die nötigen Betriebserfahrungen vorliegen werden, wird sich zweifellos auch hier eine erhebliche Steigerung ergeben.

Die *konstruktiven Schwierigkeiten* der großen Motoren sind freilich nicht gering. Eine der größten Versuchsmaschinen, ein Einzylindermotor von 2000 PS auf dem Prüfstand von *Gebrüder Sulzer*, hat nach einer neueren Veröffentlichung¹⁾ einen Zylinderdurchmesser von rund 1 m, so daß auf dem Arbeitskolben während der Verbrennung bei der üblichen Verdichtungshöhe ein Druck von etwa 300 000 kg lastet, der Größenordnung nach also dem Höchstdruck in der Explosionskammer eines großkalibrigen Geschützes entsprechend! Die rasch wechselnde Belastung und Entlastung mit Drucken von dieser enormen Höhe muß aber selbst das beste Material auf die Dauer ermüden, und so ist denn, wie fast überall bei der Steigerung der Leistung in der Technik, auch der Bau großer Dieselmotoren im wesentlichen eine Materialfrage.

Chemische Mitteilungen.

Fortgesetzte Untersuchungen über Carboxylase und andere Hefenfermente. Das von *Neuberg* entdeckte neue Gärungsferment Carboxylase ist einer ausgedehnten Untersuchung unterzogen worden. Das Ferment ist viele Monate in zellfreien Dauerpräparaten haltbar. Es findet sich in aus-

gegorenen sowie in mehrere Wochen im Eisschrank gelagerten Hefesäften. Sowohl in frischen Hefen als in Hefenpräparaten wirkt das Ferment bei niedriger Temperatur, z. B. schon bei 10°; die obere Wirkungsgrenze der Carboxylase liegt bei ca. 70°. Die Tätigkeit der Carboxylase geht vollkommen parallel mit derjenigen der „Zymase“, soweit man frische Hefen in Betracht zieht. Dieser Umstand stellt ein neues Argument zugunsten der sehr wahrscheinlichen Annahme dar, daß die Carboxylase ein Teilferment des Zymasekomplexes ist. Die Anwendung von Puffern (Moderatoren, wie Phosphat, Borat, Arsenit) steigert die Vergärungsfähigkeit der Brenztraubensäure sowohl bei den verschiedensten Konzentrationen, als bei den verschiedensten Temperaturen, einerlei ob die Vergärung durch frische Hefen, durch Trockenhefen oder Mazerationssäfte erfolgt. Carboxylase wie auch Zymase vertragen in Form von Mazerationssäften eine halbstündige Behandlung mit $n/2$ -KOH bei 37° bis zur Hälfte ihres Volumens und sind nach Neutralisation mit $n/2$ -HCl noch stark wirksam. Die Zymase ist also viel beständiger, als man früher annahm. Die Carboxylase wirkt noch in 30 proz. alkoholischer Lösung. Sie erträgt auch einen 10 volumenprozentigen Zusatz von Holzgeist, Propylalkohol, Amylalkohol, Aceton usw.; sie wirkt noch in einer Lösung, die 40 % Glycerin und 3 % Pyridin enthält. Carboxylase findet sich auch in plasmolysierten Hefen. Die Vergärung der Brenztraubensäure durch die Carboxylase ist unabhängig von anderen Hefenfermenten, insbesondere von der Invertase. Umgekehrt wird letztere durch Brenztraubensäure Salze nicht beeinflusst. Eine Invertinlösung widersteht einer 800 tägigen Aufbewahrung bei Zimmertemperatur ohne meßbare Schädigung. Es liegen Anzeichen dafür vor, daß die Gärung von Zucker eine gleichzeitige Vergärung von Brenztraubensäure zurückdrängt. Bemerkenswert ist, daß Carboxylase sowie Zymase von freier Brenztraubensäure in 2 % Lösung, aber nicht von gepufferter Brenztraubensäure, gleichmäßig geschädigt, ja zerstört werden können.

Neue Beziehungen zwischen gewöhnlicher Zuckergärung und zuckerfreier Gärung enthüllen sich durch den Befund, daß kleine Mengen von Salzen aller bekannten α -Ketosauren kräftig die Vergärung von Traubenzucker, Fruktose, Mannose, Rohrzucker und Maltose stimulieren. Da die α -Ketosauren das erste Abbauprodukt der das Eiweiß zusammensetzenden Aminosäuren sind, so handelt es sich hier um ein bemerkenswertes Ineinandergreifen von Aminosäuren- und Zuckerumsatz. Schließlich ist noch gezeigt worden, daß die Carboxylase, deren Eigenschaften bei ihrer Entdeckung naturgemäß an reichlichen Mengen Fermentmaterial studiert wurden, auch in *kleinsten* Quantitäten die zuckerfreie Vergärung der Brenztraubensäure und ihrer Homologen bewirkt. Bei Verwendung von Hefensäften erweist sich die Carboxylase sogar als bedeutend kräftiger als die Zymase. Ein bequemes Mittel zum Studium der Carboxylase stellt der Hefenmazerationssaft dar, der bei richtiger Darstellung und Handhabung keine oder nur eine geringfügige Selbstgärung aufweist. Die Gewinnung von gültigem Hefensaft gelang aus mehreren neuen Kulturhefen.

In ihrer Gesamtheit greifen diese Feststellungen in verschiedene Seiten des Gärungsproblems ein. Die Auffindung des Enzyms, dessen Hauptwirkung in der

¹⁾ Schweiz. Bauzeitung Band LXIV, Nr. 1 und 2, *Ostertag*, Neuerungen im Bau großer Dieselmotoren.

Abspaltung von CO_2 besteht, hat der Frage nach der Entstehung der Gärungskohlensäure die experimentelle Grundlage gegeben. C. Neuberg, Berlin.

Die Frage nach der Art und Weise des Vorkommens von **Schwefel in Eiweißkörpern** ist noch vielfach ungeklärt. Der einzige bekannte schwefelhaltige Baustein der Eiweißkörper ist das Cystin ($\text{COOH} \cdot \text{CHNH}_2 \cdot \text{CH}_2\text{S} - \text{SCH}_2 \cdot \text{CHNH}_2 \cdot \text{COOH}$). Verschiedene Tatsachen weisen aber darauf hin, daß der Schwefel, wenigstens bei einigen Eiweißkörpern, auch in einer anderen Form als an das Cystin gebunden vorkommt. So ist erst kürzlich von Th. Lissizyn (*Biochemical Bull.* Vol. IV, 18, 1915) gezeigt worden, daß bei der Oxydation des in den Haaren, im Horn usw. enthaltenen Keratins mit Permanganat nur ein Zehntel des vorhandenen Schwefels zu Schwefelsäure oxydiert wird, der weitaus größere Teil desselben aber in organischer Bindung verbleibt. Beim Cystin aber wurde der Schwefel zu 46,9 % zu Schwefelsäure oxydiert; nebenbei traten kleine Mengen von Schwefelwasserstoff auf, was bei der Oxydation des Keratins nicht zu bemerken war. Die Oxydationen bei Keratin und bei Cystin verlaufen also nicht in gleichen Richtungen und der Schwefel im Keratin ist also wahrscheinlich nicht allein als Cystin, sondern auch in anderer Form vorhanden.

Von J. F. Mc Clendon ist kürzlich gezeigt worden, daß **Quecksilber als Katalysator** bei der Oxydation von Aluminium wirkt. Wird in ein Stück Aluminium mittelst eines elektrischen Funkens eine Spur Quecksilber gebracht, so erfolgt schon bei gewöhnlicher Temperatur und in atmosphärischer Luft eine sehr rasche Oxydation des Aluminiums. Es bildet sich ein voluminöses Oxyd, das gleich einer Pflanze aus dem Aluminium herauswächst und schon nach wenigen Minuten die Höhe von einem Millimeter erreichen kann. (*Biochem. Bull.* Vol. IV, 96, 1915.)

Auf Grund theoretischer Vorstellungen, die namentlich von P. Curie, Wulff und Ritzel entwickelt wurden, wird ziemlich allgemein angenommen, daß verschiedenwertige **Kristallflächen** verschiedene **Löslichkeit** haben und daß ein Kristall nur dann mit einer Lösung im Gleichgewicht ist, wenn er eine bestimmte Form hat, bei welcher die Oberflächenenergie ein Minimum ist. J. J. P. Valetton hat diese Frage einer eingehenden experimentellen Prüfung unterzogen. Mit Hilfe einer Methode, die es gestattete, in einer nicht allzugroßen Flüssigkeitsmenge einen beliebigen Über- und Untersättigungsgrad für längere Zeit konstant zu halten, wurden zwei Werte für die Temperaturdifferenz gesucht, bei deren einem ein bestimmter Kristall eben noch wächst, bei deren anderem er sich eben auflösen beginnt. Der Punkt, bei welchem der Kristall mit seiner Lösung im Gleichgewicht ist und der zwischen den beiden Temperaturgrenzwerten liegt, wurde als Nullpunkt bezeichnet. Dieser Nullpunkt war nun bei den oktaedrischen Kristallen des Kalialauns für alle untersuchten (Oktaeder-, Würfel-, Rhombendodekaeder-) Flächen gleich. Die verschiedenen Wachstum- bzw. Auflösungsgeschwindigkeiten in verschiedenen Kristallrichtungen können also nicht durch entsprechende Löslichkeitsdifferenzen erklärt werden. Aus den thermodynamischen Betrachtungen von Gibbs über das Gleichgewicht in Lösungen geht weiter hervor, daß die Oberflächenenergie bei makroskopischen Kristallen praktisch ohne Einfluß ist. Es sind also die

in der Literatur vorgebrachten Gründe für die Annahme von Löslichkeitsunterschieden bei makroskopischen Kristallen nicht stichhaltig. (*Ber. d. math.-phys. Klasse d. kgl. sächs. Ges. d. Wiss.* Leipzig. LXVII. Bd. I, 1915.) J. Matula, Wien.

Der Nachweis von Arsen in den Haaren erlaubt nach den zum Teil auf eigenen Versuchen basierten Mitteilungen von A. Heffter (*Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Mediz. u. öfftl. Sanitätswesen* (3) 49, 194, 1915) einen Schluß auf die Zeit der Arsenaufnahme zu ziehen. Das Arsen geht nur allmählich in die Haare über, findet sich daher bei rasch verlaufenden akuten Vergiftungen nicht in diesen; andererseits verschwindet es viel langsamer als aus anderen Organen und kann in den Haaren noch nach Jahren nachgewiesen werden, wenn es selbst aus den Knochen und der Leber verschwunden ist. Bei chronischen Darreichungen erscheint es spätestens nach 14 Tagen. Seine Menge beträgt 1—5 Hunderttausendstel der Haarsubstanz.

Die Korksäure ist zwar leicht aus Kork darstellbar, ist aber weder in diesem primär enthalten, noch überhaupt je im Pflanzenreich als solche aufgefunden worden, obwohl außer der Korksubstanz auch andere Pflanzenstoffe bei der Oxydation in Korksäure übergehen können. So z. B. die Ricinolsäure des Ricinusöls. Das Verhalten dieser Säure steht aber offenbar in einem nahen Zusammenhang mit jenem der Korksubstanz, denn auch die Bestandteile des Korks sind zum guten Teil Oxyfettsäuren. Die Phellonsäure, der man bisher eine eigenartige cyclische Struktur geben wollte und die eine der Muttersubstanzen der Korksäure darstellt, ist nach Scurti und Tommasi (1913) mit Oxybehensäure identisch; die Suberinsäure, ein Hauptbestandteil des Korks, von der Zusammensetzung $\text{C}_{17}\text{H}_{30}\text{O}_3$, ist wohl auch nur eine ungesättigte Oxyfettsäure oder ein Gemisch solcher Säuren, was schon aus ihrem, den ungesättigten Säuren des Leinöls ähnlichem Verhalten hervorgeht. Überraschenderweise ist die Korksäure vor einiger Zeit im Tierreich gefunden worden, nämlich von Wieland und Weil (1913) anlässlich der Untersuchung des Krötengifts. Diese Tatsache kann auf verwandte Erscheinungen beim pflanzlichen und tierischen Fettstoffwechsel hindeuten. In diesem Zusammenhange ist von Interesse darauf hinzuweisen, daß die Lanocerinsäure des Wollfettes, ebenfalls eine hochmolekulare Oxyfettsäure wie die Oxybehensäure, von der Zusammensetzung $\text{C}_{30}\text{H}_{60}\text{O}_4$, von Hans Meyer und Brod (1913) in einem Pflanzenwachs, dem Candelillawachs von Euphorbia antisiphilitica, in Form eines Lactons gefunden wurde.

Natürliche Kohlenhydratester aromatischer Säuren. Eine eigenartige Verbindung, *Dibenzoylglukoxylose*, haben kürzlich Power und Salway (*Journal Chem. Soc.* Bd. 103, S. 767 und 1062, 1914; *Tutin*, ebd. 107, 7, 1915) in *Daviesia latifolia* (Leguminosen) aufgefunden. Die neue Verbindung zerfällt bei der vollständigen Hydrolyse in 2 Moleküle Benzoesäure, d-Glukose und Xylose. Beim Behandeln mit kalter verdünnter Natronlauge wird nur Benzoesäure abgespalten und ein Disaccharid der Zusammensetzung $\text{C}_{11}\text{H}_{20}\text{O}_{10}$, Glukoxylose, hinterbleibt als hornartige, in Wasser leicht lösliche Masse ohne reduzierende Eigenschaften. Glukoxylosen waren bisher in der Natur nicht nachgewiesen worden, wie denn natürliche Biosen aus Hexose und Pentose überhaupt erst seit Auffin-