

stärke könnten wir im vorliegenden Falle die Abkühlung des Raumes

Lichtstärke in Kerzen		16	25	50
	KW.	0,016	0,025	0,05
bei Kohlenfadenlampen	WE/st	41	64	130
bei Metallfadenlampen	"	13,8	21,5	43

schon hinhalten. Denn 1300 WE. würden sich bei der geringen Wärmetransmission für die Raumluftwärme schon bemerkbar machen.

Die Wärmespeicher haben neuerdings größere Aufmerksamkeit auf sich gezogen, nachdem der in Schweden praktisch erprobte Ruths-Speicher in Deutschland eingeführt worden ist. Dieser Speicher dient ähnlich einem großen Schwungrad im Kraftbetriebe zum Ausgleich von Schwankungen in der Zufuhr wie im Verbrauch von Wärme. Ebenso wie seinerzeit Karl Ilgner das Schwungrad von der Kraftmaschine löste, trennt auch Dr.-Ing. Ruths seinen hauptsächlich aus einem großen Wasserbehälter bestehenden Speicher von der Kesselanlage. 1 cbm Wasser im Siedezustande gibt bei einem Druckabfall von 21 auf 20 Atm. absolut nur etwa 5 kg Dampf, bei einem Druckabfall von 4 auf 3 Atm. dagegen 21 kg ab. Man ersieht daraus, daß ein solcher Speicher für geringere Dampfdrucke vorteilhafter ist. Da die Dampfspeicher nur bei sehr großen Abmessungen ihren Zweck erfüllen können, sind die schwedischen Ruths-Speicher je nach Bedarf in Abmessungen bis zu 345 cbm in einer Form ähnlich unseren Zeppelin-Luftschiffen gebaut worden. Schwankt in einem Sonderfall der Dampfverbrauch zwischen 4000 und 14000 kg/st, i. M. vielleicht um 8800 kg, so erhält der Speicher ein Ladungsvermögen von 16000 kg Dampf.

Der große wirtschaftliche Wert des Ruths-Speichers rechtfertigt es, auf seine Wirkungsweise näher einzugehen. Wir werden erkennen, daß ähnliche Ideen bereits Deinlein vorschwebten, indes sehe ich das Wesentliche in dem Ruthsschen Reglerventil X. Fig. 3 zeigt

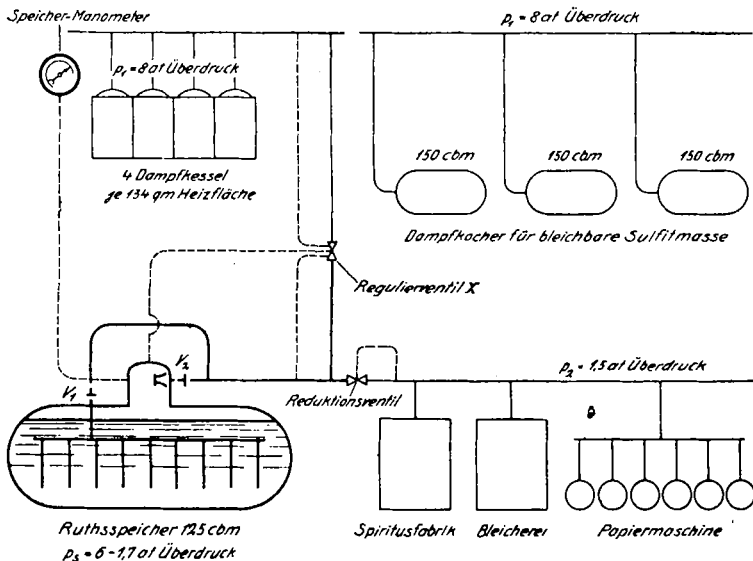


Fig. 3. Schaltungsschema für einen Ruths-Speicher in einer Zellstofffabrik.

das Schaltungsschema für die Benutzung des Speichers in der schwedischen Zellstofffabrik A. B. Edsvalla, Bruk. Eine Kesselanlage von 8 Atm. Überdruck steht mit Dampfkochern für Sulfidmasse unmittelbar in Verbindung. Eine Spiritusfabrik, Bleicherei und Papiermaschine wird mit Dampf von 1,5 Atm. Überdruck versorgt. Der Speicher hat einen Höchstdruck von 6 Atm. und einen Niedrigstwert von 1,5 Atm. Was soll bei diesem Schema verhütet werden?

1. Daß der Dampfkesseldruck p_1 nicht über 8 Atm. steigt,
2. daß der Dampfkesseldruck p_2 für die Spiritusfabrik, die Bleicherei und Papiermaschine nicht unter 1,5 Atm. sinkt,
3. daß der Speicherdruck p_s nicht über 6 Atm. steigt.

Diese Betriebsverhältnisse regelt das Spezialventil X. Der Speicher kann nur bei offenem Ventil V_1 geladen werden, wenn p_s unter 6 Atm. sinkt und $p_1 > 8$ Atm. ist. Er entladet sich für $p_2 < 1,5$ Atm. bei geöffnetem Ventil V_2 . Damit ist eigentlich die ganze Wirkungsweise erklärt. Die beobachteten Schwankungen im Dampfverbrauch der Kesselanlage zeigt in Fig. 4 Bild a, während Bild b jene der Spiritusfabrik usw. schematisch vor Augen führt. Kurve c ist durch Addition der Ordinaten von a und b entstanden. Diesen Spitzenleistungen entsprechend verlief die Belastung der Kesselanlage, solange der Speicher nicht vorhanden war. Mit Speicher dagegen bleibt die Inanspruchnahme der Kesselanlage der mittleren geraden Linie entsprechend konstant, so daß ein Umstellen des Rauchschiebers unnötig wird. Wegen Deckung der Spitzenleistungen schwankt der Speicherdruck nach Bild d. Das Speicher-Manometer hat der Heizer vor Augen. Die Beanspruchung der Kesselanlage ist nach dem Bilde c zwischen der 7. und 9. Stunde am geringsten. In diesen zwei Stunden ladet sich der Speicher bis zum Höchstwert von 6 Atm. Der Heizer wird demnach zweckmäßig das Schließen auf diese oder eine ähnliche Zeit verlegen, wo der Speicherdruck ein Maximum zeigt.

Um dem Thema einen gewissen Abschluß zu geben, muß ich selbstverständlich noch der Wärmespeicher Erwähnung tun, die wir in den Brennstoffen selbst besitzen. Die Hüttenwerke gewinnen aus

der Kohle nicht nur Koks, sondern auch Gas und Teer, vielfach widmen sie sich auch der Urteergewinnung. Wo solche Betriebsverhältnisse vorliegen, lassen sich Spitzenleistungen durch Heranziehen von Gas- und Dieselmotoren leicht bewältigen. Betrachten wir z. B. eine großstädtische Elektrizitätszentrale (Fig. 5). Sie zeigt ihre größte Anstrengung in der Zeit von 7 Uhr morgens bis 8 Uhr abends. In den übrigen 11 Stunden sinkt der Bedarf an Strom auf etwa ein Zehntel. Die Betriebsleitung muß deshalb ihre Maschineneinheiten nacheinander in oder außer Betrieb setzen. Daß solch ein Wechsel mit großen Wärmeverlusten verbunden ist, braucht nach dem vorangegangenen nicht erst begründet zu werden. Dasselbe gilt auch dann, wenn durch Abdecken der Feuer die für besondere

Witterungsverhältnisse nötige Bereitschaft des Werkes gesichert werden muß. Ist eine Dieselanlage vorhanden, könnte diese ohne vorangegangenes Anwärmen die Spitzenleistung sofort aufnehmen, wie dies in der Fig. 5 angedeutet ist. Das gleiche wäre bei einer Groß-Gasmaschine der Fall, die mit Hochofen- oder anderem Gas betrieben wird. Wo aber bleibt das Gas der Hochofenwerke am Sonntag? Während in der Woche infolge des großen Kraftbedarfs der Nebenbetriebe mit einem Gasmangel zu rechnen ist, ist am Sonntag ein großer Überschuß vorhanden. Hier und da haben sich Arbeiterausschuß und Gewerbeaufsicht damit einverstanden erklärt, am Sonntag z. B. eine Zementmühle arbeiten zu lassen, die zur Verringerung der Spitzenleistung wochentags ausgeschaltet werden kann. Ein Reiz für Nacht- und Sonntagsarbeit wäre die Gewährung eines billigeren Tarifes für Kraftabgabe. Man könnte dann z. B.

Wasser in ein hochgelegenes Becken pumpen, um es hier für Spitzenleistungen zur Verfügung zu halten. Ein Versuch der Landeskohlenstelle Berlin, einzelne Tagesbetriebe zur Nachtarbeit zu zwingen, scheiterte an der Unmöglichkeit der Güterbeförderung, der Beförderung der Beamten und Arbeiter von und zur Arbeitsstätte, der fehlenden telephonischen Verständigung während der Nacht und anderen Hindernissen dieser Art.

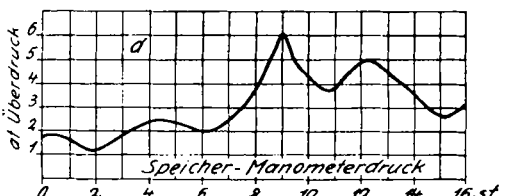
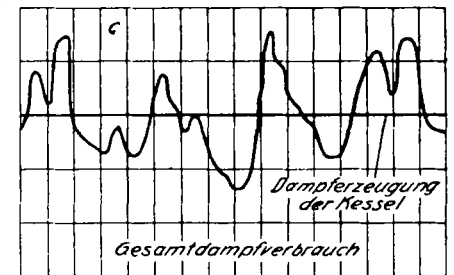
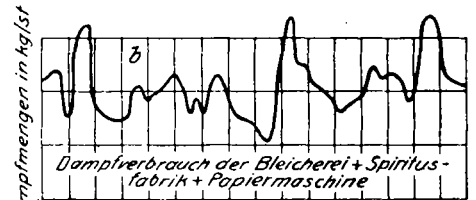
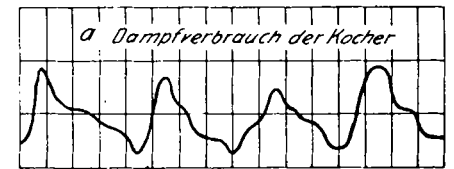


Fig. 4. Ausgleich der Spitzenleistungen in einer Zellstofffabrik durch einen Ruths-Speicher.

Wo aber bleibt das Gas der Hochofenwerke am Sonntag? Während in der Woche infolge des großen Kraftbedarfs der Nebenbetriebe mit einem Gasmangel zu rechnen ist, ist am Sonntag ein großer Überschuß vorhanden. Hier und da haben sich Arbeiterausschuß und Gewerbeaufsicht damit einverstanden erklärt, am Sonntag z. B. eine Zementmühle arbeiten zu lassen, die zur Verringerung der Spitzenleistung wochentags ausgeschaltet werden kann. Ein Reiz für Nacht- und Sonntagsarbeit wäre die Gewährung eines billigeren Tarifes für Kraftabgabe. Man könnte dann z. B.

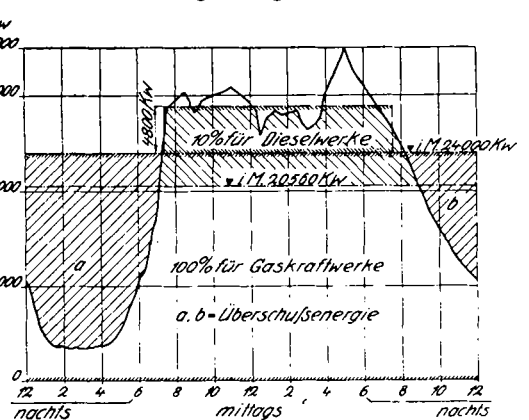


Fig. 5. Ausgleich von Spitzenleistungen in einer Elektrizitätszentrale durch Dieselmotoren.

Ein Seminar für Industrierecht ist an der Hamburgischen Universität errichtet worden. Es bezweckt, den Studenten Gelegenheit zu bieten, sich eingehend über Fragen aus dem Gebiete des Patent- und Markenrechts, des Warenzeichen- und Ausstattungsrechts, des Wettbewerbsrechts, des literarischen, musikalischen und künstlerischen Urheberrechts zu unterrichten. Die Hambur-

gische Universität betrachtet es als ihre Aufgabe, diesen Rechtszweig mit der ihr zukommenden Sorgfalt zu pflegen. Der rege Besuch der Vorlesungen beweist, daß Studierende und Gasthörer dem Stoffe volles Interesse entgegenbringen. Die für die Einrichtung eines eigenen Seminars erforderlichen Geldmittel sind in dankenswerter Weise von einer Anzahl Hamburgischer Industrieller zur Verfügung gestellt worden. Zum Direktor des Seminars ist der Rechtsanwalt und Privatdozent Dr. Martin Wassermann ernannt worden. Um das Interesse an den Arbeiten zu beleben, beabsichtigt das Seminar, von Zeit zu Zeit Preisaufgaben auszuschreiben. Der Gegenstand des ersten Preisausschreibens lautet: „Das Plakat im Lichte des Rechts“. Die Frist zur Einlieferung der Arbeiten läuft bis zum 31. März 1923. Der erste Preis beträgt M 2000, der zweite Preis M 1000.

Südafrika auf der Leipziger Messe. Nach einer amtlichen Meldung des Vertreters des südafrikanischen Wirtschaftsministeriums in London wird die Regierung der südafrikanischen Union auf der nächsten Leipziger Messe eine Ausstellung der Rohstoffe, die in der südafrikanischen Union erzeugt werden, veranstalten. Diese Ausstellung umfaßt Mais, Wolle, Häute aller Art, Mohare und Gerbrinden. Die südafrikanische Regierung hat als Vertreter ihres Wirtschaftsministeriums in Nord- und Mitteleuropa einen Deutschafrikaner, namens Karl Spilhaus, ernannt, der die südafrikanischen Interessen auf der Leipziger Messe voraussichtlich wahrnehmen wird.

Die Pumpenfabrik Hammelrath & Schwenzer in Düsseldorf hat anlässlich ihres 25jährigen Jubiläums (1896—1921) eine Festschrift herausgegeben, in welcher die Entwicklung der von der genannten Firma eingeführten Patent-Diaphragma-Pumpen („Dia-Pumpe“) geschildert wird. Die Pumpe hat in neuerer Zeit vor allem für die Lederindustrie, die Ersatzfutterindustrie, die Marmeladenindustrie, das Gärungsgewerbe, für viele Zweige der chemischen Industrie und für das Berg- und Hüttenwesen Bedeutung gewonnen.

Neue Apparate.

Zu den Ausführungen der Herren Dr. Ed. Moser¹⁾ und Dr. Ad. Liebnert²⁾ möchten wir nur bemerken, daß wir das Wesen unserer Arbeit, Beiträge zur Chemie der Firnisse und Lacke³⁾ in ganz anderen Punkten erblicken als in der Anführung des doch eigentlich recht selbstverständlichen Apparates, den wir übrigens für ähnliche Zwecke seit etwa 15 Jahren verwenden. Wir bilden uns auf diese Konstruktion auch nichts ein und verzichten gern auf alle Priorität.

Dr. H. Wolff und Dr. C. Dorn.

Verein deutscher Chemiker.

Aus den Bezirksvereinen.

Bezirksverein Frankfurt a. M. Sitzung vom 30. 12. 1921. Nach Eintritt in die Tagesordnung gelangt der Jahresbericht und weiter der Kassenbericht zur Verlesung, die beide Annahme fanden, desgl. ein Antrag auf Entlastung des Vorstandes. Die satzungsgemäß erforderliche Neuwahl von drei Vorstandsmitgliedern hatte folgendes Ergebnis: 1. Vorsitzender Prof. v. Braun, 1. Schriftführer Dr. F. Hahn, Beisitzer Reg.-Rat von der Becke. Vertreter im Vorstandsrate und Stellvertreter sind: Prof. Dr. v. Braun und Dr. Hahn. Nach einem Referate des Schriftführers über Verhandlungen wegen Gründung einer technischen Zentralbibliothek in Frankfurt unter der Verwaltung der städtischen Behörde wurde die Angliederung der Bezirksvereinsbibliothek beschlossen.

Eine längere Aussprache riefen Mitteilungen über ein in Vorbereitung befindliches Gesetz über wirtschaftlichen Landesverrat hervor, und es fand schließlich folgende Entschliebung Annahme: „Der Frankfurter Bezirksverein würde es aufs tiefste bedauern, wenn dem bei der Reichsregierung in Vorbereitung befindlichem Gesetzentwurf über wirtschaftlichen Landesverrat eine Fassung gegeben würde, durch welche eine einseitige Beschränkung der Freizügigkeit und einer Herabsetzung des Standes der Chemiker zum Ausdruck gebracht würde. Der Bezirksverein bittet daher den Vorstand des Hauptvereins, bei der Regierung Erkundigungen einzuziehen und gegebenenfalls energischen Einspruch gegen eine solche Fassung zu erheben.“ Ein Antrag auf Ausschluß eines Mitgliedes wegen Verstoßes gegen die Standesehre des Chemikers wurde einstimmig angenommen.

O. Wentzki.

Bezirksverein Hannover. Sitzung vom 13. 12. 1921. Geschäftliches: 1. Neuwahl des Vorstandes für 1922 (Ergebnis wird noch mitgeteilt). — 2. Der Mitgliedsbeitrag für 1922 wird festgesetzt mit 10 M für ordentliche Mitglieder, mit 15 M für außerordentliche Mitglieder. — 3. Es findet eine Aussprache statt über Ferienstellungen für Studierende und Unterbringung junger Chemiker. — 4. Für die Abhaltung eines Stiftungsfestes wird ein Festausschuß gewählt.

Vortrag von Prof. Dr. Bodenstein: „Photochemische Bildung von Phosgen“.

Photochemische Vorgänge können zweierlei Art sein; bei der einen durch die Wirkung des Lichts auf die photographische Platte oder auf das Chlorknallgas befördert das Licht einen Vorgang, der auch im Dunkeln freiwillig erfolgt (katalytische Lichtreaktion), bei der anderen leistet es Arbeit gegen die chemischen Kräfte (arbeitspeichernde Lichtreaktionen). Zu diesen gehört das Wachstum der Pflanze: Kohlen-äure + Wasser + Lichtenergie geben Kohlehydrat + Sauerstoff. Die beiden letzteren können wieder miteinander reagieren und zu Kohlen-äure und Wasser werden und dabei, mindestens dem Sinne nach wieder die Energie liefern, die vorher in Gestalt der Strahlung verschwunden war.

Wieviel Energie der Strahlung ist nun nötig, um eine gegebene Substanzmenge umzusetzen? Eine ähnliche Frage hat Faraday vor 100 Jahren für die Beziehung zwischen elektrischem Strom und stofflichem Umsatz sich gestellt und experimentell dahin entschieden, daß eine Elektrizitätsmenge, die wir heute 96500 Coulombs nennen, nötig und ausreichend ist, um ein Grammäquivalent eines chemischen Stoffes abzuscheiden oder sonstige elektrochemisch reagieren zu lassen. Für das analoge photochemische Grundgesetz sind die experimentellen Messungen nicht leicht, und bis vor kurzem hat es keine gegeben. Dagegen ist theoretisch zuerst andeutungsweise von Stock, dann in bestimmter Weise von Einstein das Postulat aufgestellt worden, daß zur Umsetzung eines Molekel Stoff ein Quantum Energie nötig ist, eine — wenn man so sagen darf — Atomenergie, die wir uns nach Planck in — grob gesprochen — ähnlicher Weise atomistisch aufgebaut zu denken haben wie den Stoff.

Die Versuche, dieses Einsteinsche Gesetz an der Erfahrung zu prüfen, führte zur Feststellung, daß es in einigen Fällen exakt gilt; in einigen setzt das Licht weniger Stoff um, in anderen mehr. Ersteres ist ohne weiteres verständlich: das lichtaffizierte Molekel braucht nicht notwendigerweise zu reagieren, das Molekel kann die aufgenommene Energie auch als Wärme oder als Fluoreszenzlicht abgeben. Anschaulichstes Beispiel: Chinin absorbiert Licht, pro Quantum aufgenommenes Licht setzt sich ein Molekel Chinin mit Chromsäure um, wenn solche hinreichend vorhanden. Fehlt die Chromsäure, so kann das Chinin nicht oxydiert werden, und ist sie in zu geringer Konzentration vorhanden, so verteilt sich das lichtaffizierte Chinin.

Aber auch andere Fälle sind bekannt. Im Chlorknallgas bildet ein Quantum absorbierter Strahlung bis eine Million Molekel Chlorwasserstoff. Derartige ist unmöglich bei den oben genannten „arbeitspeichernden“ Prozessen; es müßte ja hier Arbeit neu geschaffen werden. Aber bei den „katalytischen“ Prozessen ist es sehr wohl denkbar. Am anschaulichsten hat Nernst für das Chlorknallgas diese Tatsache plausibel gemacht. Die erste Wirkung des Lichts, wobei ein Quantum ein Molekel unter Arbeitsleistung umsetzt, sei die Zerlegung $\text{Cl}_2 = 2 \text{Cl}$, dann folgt eine große Reihe von Vorgängen: $\text{Cl} + \text{H}_2 = \text{HCl} + \text{H}$, $\text{H} + \text{Cl}_2 = \text{HCl} + \text{Cl}$, $\text{Cl} + \text{H}_2$ usw., bis einmal $\text{H} + \text{H} = \text{H}_2$, oder $\text{H} + \text{Cl} = \text{HCl}$ eintritt, oder bis H oder Cl an den immer spurenhalt vorhandenen Sauerstoff gerät — von dem man seit langem weiß, daß er hier hemmend wirkt — und von ihm in irgendeiner Weise verbraucht wird.

Diese Deutung der Chlorknallgasreaktion ist ungemein anschaulich, aber es ist zweifelhaft, ob sie allgemein verwendbar ist. Herr Bütetisch, Herr Kahle und ich haben die analoge Reaktion von $\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$ untersucht. Auch hier liefert ein Quantum Licht eine große Anzahl umgesetzter Molekel, freilich nur um 1000 etwa, und hier ist eine analoge Deutung nicht ohne Zwang möglich. Die Wirkung des Lichts nimmt ungemein ab, wenn das Chlor intensiv getrocknet wird — am einfachsten, indem man etwas COCl_2 bildet und dann einige Tage stehen läßt, wobei das Säurechlorid hydrolysiert wird ($\text{COCl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + 2\text{HCl}$) und so die Wasserspuren verbraucht. Ähnliches soll auch beim Chlorknallgas der Fall sein, und weder hier noch dort genügt das Nernstsche Schema zur Deutung. Endlich noch eine Tatsache, die wir beim Phosgen beobachteten: Beigemengter Sauerstoff hemmt auch hier wie beim Chlorknallgas, aber nicht so stark. Es stellte sich heraus, daß der Sauerstoff dabei verbraucht wird, verbraucht unter Bildung von Kohlensäure. Das ließ sich auch durch Analyse der Gase mit aller Schärfe nachweisen und ließ sich soweit treiben, daß in einem Gas, das neben Kohlenoxyd wenig Chlor und nie Sauerstoff enthielt, fast gar kein Chlor verbraucht, fast gar kein Phosgen gebildet wurde, sondern nur Kohlensäure. Chlor absorbiert das Licht; das im Licht aktivierte Chlormolekel überträgt die Aktivität auf den Sauerstoff und veranlaßt ihn zu reagieren. Wir wissen noch nicht, ob für diesen Ausgang das Einsteinsche Gesetz gilt, in einem ähnlichen Falle, wo auch Chlor das Licht absorbiert und beigemengtes Ozon zur Umsetzung anregt, ist dies der Fall. Aber wie diese Übertragung zustande kommt, wissen wir weder hier noch dort.

Kurz, die Photochemie ist noch voller Rätsel, aber die jetzt stark betriebene wissenschaftliche Bearbeitung derselben läßt im Verein mit der Vermehrung unserer Kenntnisse über das Wesen und den Bau der Atome hoffen, daß wir in absehbarer Zeit zu wesentlichen Erfolgen gelangen werden, in der Theorie der photochemischen Vorgänge, im Anschluß daran in der der Geschwindigkeit der Dunkelreaktionen und vielleicht auch in einer technischen Photochemie, die uns die Sonnenstrahlung als unerschöpfliche Energiequelle auszunutzen lehrt, die in einem verbesserten Pflanzenwachstum oder in einem Ersatz desselben durch analoge Prozesse besteht.

¹⁾ Zeitschr. f. angew. Chem. 34, 625 [1921].

²⁾ Zeitschr. f. angew. Chem. 35, 30 [1922]. ³⁾ Chem. Ztg. 1921, 1087.