

mediär auftretenden Diazokörper reagieren, dass der letztere den anderen zerstörenden Einflüssen entzogen wird. Ferner muss das so resultierende Produkt natürlich unter den Versuchsbedingungen beständig sein.

Es handelt sich also um die Anwendung des häufig mit Erfolg benutzten Kunstgriffes, eine unbeständige Zwischenphase durch Reaktion mit einem dieser Phase angepassten Zusatzkörper in einen beständigen Komplex überzuführen.

Zur Fixierung der Diazokörper sind nun Phenole als Zusatzstoffe äusserst geeignet. Der Versuch zeigt, dass die Kuppelung des Diazokörpers mit dem sauren Komponenten erheblich schneller, als seine Zersetzung durch die bereits erwähnten Einflüsse vor sich geht. Man kann daher in Gegenwart von Phenolen die Bildung der Azofarbstoffe zur vorherrschenden Reaktion machen.

Es ist ohne weiteres verständlich, dass Amine in diesem Prozess als Kuppelungskomponenten nicht verwendbar sind, da sie selbst der Einwirkung der Nitriten und anderen komplizierten Reaktionen anheimfallen.

Die Ausführung der Versuche geschieht allgemein in der Art, dass in dem Anodenraum, welcher zweckmässig durch ein Diaphragma von dem Kathodenraum getrennt wird, eine wässrige Lösung oder Suspension von Amin, Kuppelungskomponent — am besten in Form eines löslichen Salzes — und Nitrit in molekularen Verhältnissen gebracht wird. Als Anodenmaterial bewährt sich Platin am besten; als Kathode kann jedes geeignete Metall dienen. Die Stromverhältnisse können sehr wechselnd gewählt werden: 50 bis 600 Amp. pro Quadratmeter Anodenfläche; für gute Rührung der Anodenflüssigkeit ist während des ganzen Versuches Sorge zu tragen.

Diese allgemeinen Angaben sind für die einzelnen Fälle zu ergänzen; bei einigen tritt

die Farbstoffbildung glatter in neutralem, bei anderen in alkalischem Elektrolyten ein; Erhöhung der Temperatur wirkt zuweilen günstig, meistens ungünstig auf Ausbeute und Reinheit der Farbstoffe. Jedoch ist niemals eine künstliche Erniedrigung der Temperatur, wie sie für den chemischen Diazotierungsprozess Bedingung ist, erforderlich. Die Farbstoffe werden nach den bekannten Methoden gewonnen und gereinigt.

In der folgenden Tabelle ist eine Reihe von Beispielen zusammengestellt.

Teile	Anodenlösung	Resultat
195 144 69 700	Sulfanilsaures Natrium $\beta$ -Naphthol Natriumnitrit Wasser	Orange II
184 636 138 700 40	Benzidin Naphthionat + $4H_2O$ Natriumnitrit Wasser Natriumhydrat	Kongo
244 288 138 700	Dianisidin $\beta$ -Naphthol Natriumnitrit Wasser	Dianisidinblau
184 320 138 700	Benzidin Salicylsaures Natrium Natriumnitrit Wasser	Chrysamin G.
245 144 69 700	1-4-Naphthylamin- sulfosaures Natrium $\beta$ -Naphthol Natriumnitrit Wasser	Roccelin

Diese Angaben mögen genügen; alle Einzelheiten bleiben späteren Veröffentlichungen vorbehalten.

Bonn, den 9. März 1904.

(Eingegangen: 11. März.)

## DAS INSTITUT FÜR PHYSIKALISCHE CHEMIE UND ELEKTROCHEMIE DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE KARLSRUHE.

Von M. Le Blanc, Direktor des Instituts.



Im Jahre 1900 wurde auf Vorschlag der Technischen Hochschule von der Grossherzoglich Badischen Staatsregierung und den Ständen eine ordentliche Professur für physikalische Chemie und Elektrochemie geschaffen und gleichzeitig die Herstellung eines selbständigen Institutes für dieses Wissenschaftsgebiet genehmigt. Nachdem mir diese neue Professur und die Leitung des zu bauenden Institutes angetragen war, und ich sie am

1. April 1901 angetreten hatte, wurde alsbald mit der Ausarbeitung der Pläne begonnen. Im Dezember 1903 waren Bau und innere Einrichtung so weit fertig, dass die neuen Räume bezogen werden konnten.

Das neue, in sich abgeschlossene Institut befindet sich mit dem chemischen Laboratorium in demselben grossen, mit zwei Lichthöfen versehenen Gebäude, und zwar im Südflügel, und es ist dem weiten Entgegenkommen des Laboratoriumsleiters, meines verehrten Kollegen

Herrn Geheimerat Engler, zu verdanken, dass das Institut über so schöne Räume verfügt, wie es jetzt der Fall ist.

gliedert sich in zwei Stockwerke: Erd- und Sockelgeschoss, doch ist auch letzteres derartig hoch, hell und luftig, dass es z. B. für

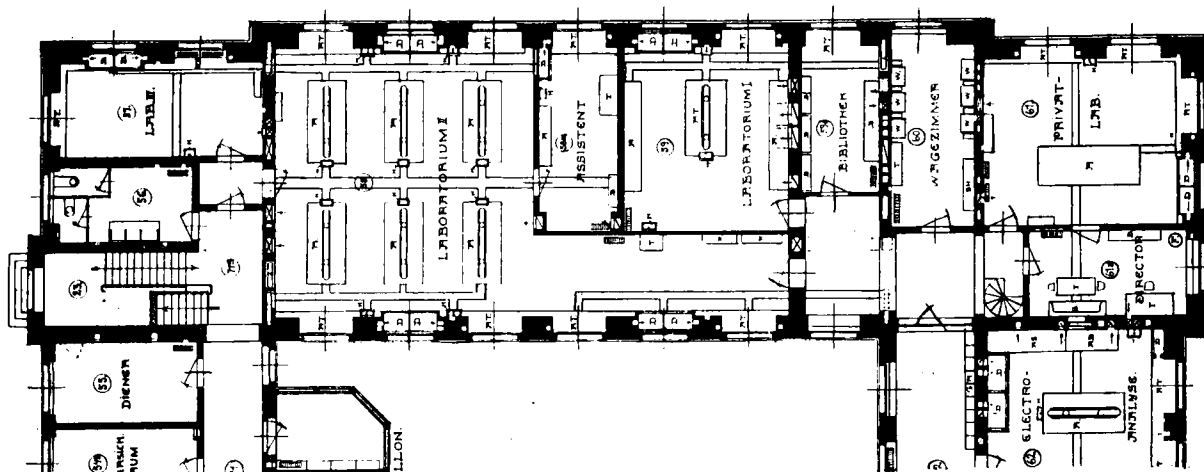


Fig. 39.

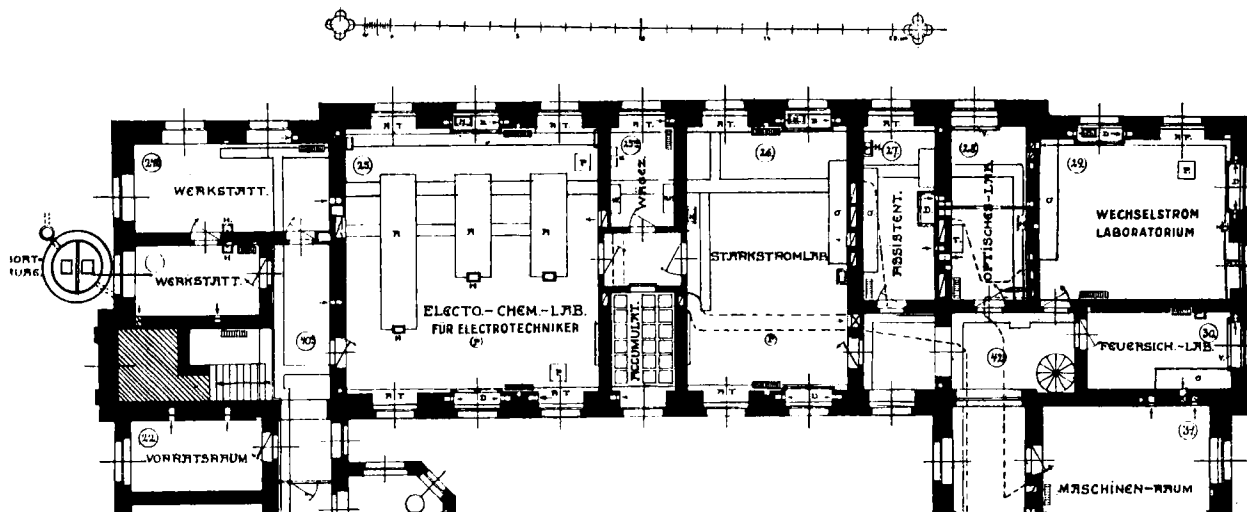


Fig. 40.

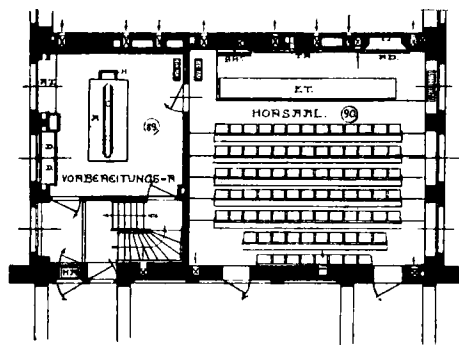


Fig. 41.

Fig. 39 bis 41, in die auch die Ablaufkanäle eingezeichnet sind, geben über Lage und Einteilung der Räume Auskunft. Das Institut

Starkstromversuche ausgezeichnete Unterkunft bietet.

#### Erdgeschoss.

Der Raum 61 a, von etwa 20 qm, bildet das Sprechzimmer des Direktors, daneben<sup>1)</sup>, durch eine Tür verbunden, liegt das Privatlaboratorium (nahezu 50 qm) Raum 61. Daran reihen sich Wagezimmer (und Apparatenraum), Bibliothek und Laboratorium I (Raum 59). Letzteres hat etwa 45 qm Grundfläche und ist für selbständige Arbeiter bestimmt. Vorzugsweise für solche, die erst die Messmethoden und präparativen Arbeiten kennen lernen wollen, ist der grosse

<sup>1)</sup> Auf der anderen Seite liegt das elektro-analytische Zimmer des chemischen Laboratoriums, für das die Batterie des elektrochemischen Instituts den nötigen Strom liefert.

Raum 58 vorhanden. Dieser besteht aus einem Quadrat von etwa  $10 \times 10$  m, an das sich ein 3 m breiter und 10 m langer Gang schliesst. Letzterer ist angelegt, um nicht unnütz Korridorraum zu verlieren, und dient zur Aufstellung von Schränken, eines Gebläsetisches, zum Aufhängen einer Tafel u. s. w., während die Fensterplätze zum Titrieren oder präparativen Arbeiten frei sind. Daneben befindet sich das Assistentenzimmer. Schliesslich liegen in dem Erdgeschoss noch das 30 qm grosse Laboratorium III für selbständige Arbeiter, sowie Abort, Dienerwohnung und Pavillon, der zur Aufbewahrung von Chemikalien dient.

Durch eine grosse Treppe vom Korridor 71a aus oder durch die neben dem Direktorialzimmer gelegene Wendeltreppe (aus Eichenholz) gelangt man in das, durchweg mit Cementfussboden versehene

#### **Sockelgeschoss.**

Nehmen wir letzteren Gang, so treffen wir zuerst auf einen feuersicheren Raum 30 mit Eisentüre, der schwarz gestrichen und mit Verdunkelungsvorrichtung versehen ist, und sodann auf einen grossen Raum 29 (etwa 45 qm), mit Wechselstromlaboratorium bezeichnet, beide für selbständige Untersuchungen bestimmt. Das optische Laboratorium, natürlich auch schwarz gestrichen und mit Verdunkelungsvorrichtung, ist durch eine Schiebetür in zwei Hälften geteilt. Die erste dient für refraktometrische oder polarimetrische Messungen, während die zweite für speziell photographische Untersuchungen vorgerichtet ist. An dem Assistentenzimmer vorbei gelangt man dann in das Starkstromlaboratorium, einem etwa 60 qm grossen Raum, der, wie Raum 39, abgesehen von einer langen Steinkonsole und einem Wasserbecken, ganz leer ist. Hier sollen elektrische Öfen und andere Versuchsanlagen aufgebaut werden können. Ein Gang, der zwischen dem Akkumulatorenraum und einem kleinen Wagezimmer hindurchläuft, führt in das sogen. Elektrotechniker-Laboratorium, in dem an einzelnen Nachmittagen ein elektrochemischer Kursus für Elektrotechniker stattfindet. Zwei Räume für Werkstätten und ein Vorratsraum beschliessen das untere Geschoss.

#### **Hörsaal.**

Während diese beiden Stockwerke im Südflügel des ganzen Gebäudekomplexes liegen, befinden sich Hörsaal und Vorbereitungszimmer im Mittelbau. Ersterer hat sehr angenehme Dimensionen, einen schönen Experimentiertisch, grosses Digestorium, Verdunkelungsvorrichtung mit elektrischem Antrieb u. s. w., und enthält 82 Plätze. Ohne Schwierigkeit kann die Zahl der letzteren bis gegen 100 erhöht werden, und da erfahrungsgemäss die Zahl der in die

Listen eingetragenen Kollegbesucher nicht mit der Zahl der wirklichen Hörer identisch ist, so dürfte der Hörsaal auch in Zukunft noch lange genügen.

Zur Aufbewahrung selten gebrauchter Gegenstände und von Vorräten, z. B. von Elektrodenkohlen u. s. w., steht schliesslich ausreichender Bodenraum zur Verfügung.

#### **Allgemeines.**

Die Einrichtung der Laboratoriumstische unterscheidet sich nicht wesentlich von der üblichen. Gas- und Wasserhähne sind reichlich vorhanden. Die Digestorien, die fast sämtlich in die Fenster eingebaut sind, sind geräumig und in genügender Zahl vorhanden, in jedem nicht einfenstrigen Arbeitsraum wenigstens eins. Ein jedes hat seinen eigenen Abzugskanal, in dem sich eine Lockflamme befindet; sie bewähren sich sehr gut. In einzelne ist ein grosses Becken eingebaut, so dass Versuche, die Wasserkühlung erfordern, direkt in dem Becken ausgeführt werden können.

Die Heizung des Institutes erfolgt mit Dampf, die Lüftung in der Weise, dass mit Hilfe von Ventilatoren frische, eventuell vorgewärmte oder durch Wasser gekühlte Luft durch Oeffnungen, die an den Decken angebracht sind, in die grossen Räume hineingepresst wird. Die Entfernung der verbrauchten Luft geschieht durch Oeffnungen, die unten in den Wänden liegen und in Kanäle münden, die direkt ins Freie gehen. Diese Kanäle haben ausserdem noch Klappen oben an den Zimmerdecken. Im Sommer, wenn kühle Luft zugeführt wird, werden diese geöffnet und die unteren Oeffnungen geschlossen.

In den kleineren Räumen erfolgt die Lüftung allein durch die Seitenkanäle.

In dem grossen Raum 58 befindet sich ein grosses Wasserbad,  $180 \times 90 \times 60$  cm, das mitten in einen Tisch hineingebaut ist und auf konstanter Temperatur gehalten werden soll. Zu letzterem Zweck dient ein kleiner Motor, der die Rührung besorgt, und ein Thermo-regulator, der die selbsttätige Aus-, bzw. Einschaltung des elektrischen Stromes, durch den die Heizung bewirkt wird, veranlasst. Falls im Sommer die Temperatur zu hoch steigt, kann die vorgesehene Wasserkühlung in Tätigkeit treten. Gegen zu starke Verdunstung ist das Becken durch verschiebbare Glasplatten geschützt.

In demselben Raum ist ein grösserer mit Dampf geheizter Trockenschrank angebracht, der zugleich mit einem Kondensationsapparat versehen ist und das nötige destillierte Wasser liefert. Daneben befindet sich eine Abnahmestelle für Dampf; eine solche ist auch in dem darunter befindlichen grossen Raum des Kellergeschosses angebracht worden. Der für all

diese Zwecke nötige Dampf wird von einem besonderen, mit Gas geheizten Dampfkessel geliefert, an dem ausserdem ein grosser Trockenschrank des chemischen Laboratoriums hängt.

Die Beleuchtung erfolgt zum Teil mit elektrischem, zum Teil mit Gasglühlicht. Die Laboratoriumstische sind alle mit Gasglühlicht beleuchtet, die Fensterplätze und Digestorien elektrisch, auch der Thermostat empfängt elektrische Beleuchtung von oben; Zimmer des Direktors, Bibliothek, Wagezimmer, Abort und Flure haben nur elektrische Beleuchtung. Ferner sei erwähnt, dass drei hintereinander geschaltete Osmiumlampen (im Sprechzimmer des Direktors), drei Liliputbogenlampen und zwei Nernst-Lampen (im Kellergeschoss) in Gebrauch sind.

Der Hörsaal hat nur elektrische Glühlampenbeleuchtung; in diesem, auf einer Seite des Experimentiertisches, befindet sich übrigens auch der Projektionsapparat. Das Bild wird mit Hilfe eines Spiegels rückwärts über den Apparat auf einen in der Zimmerecke angebrachten Schirm geworfen.

Diese Art der Aufstellung kann für Hörsäle von mittlerer Grösse nicht genug empfohlen werden, da der Experimentator dadurch in den Stand gesetzt ist, während der Vorlesung selbst den Apparat zu benutzen und nicht nur Abbildungen, sondern auch Erscheinungen, wie Auftreten von Bläschen an den Elektroden, Eintreten einer Färbung oder eines Niederschlages u. s. w., einem grösseren Zuhörerkreis ohne Mühe zu zeigen.

Insbesondere wegen des etwas abseitsliegenden Hörsaales erwies sich eine innere Telephon-einrichtung als wünschenswert, die das Zimmer des Direktors, die beiden Zimmer der Assistenten, den Vorbereitungsraum und die Werkstatt, bezw. die Dienerwohnung untereinander verbindet.

Die elektrische Anlage, deren Ausführung den Mannheimer Schuckert-Werken übertragen war, soll nachstehend noch besonders besprochen werden; hier sei nur noch erwähnt, dass man vermittelst reichlicher Anlage von Kreuzschaltern das Institut derart durchschreiten kann, dass man beim Betreten eines Raumes eine elektrische Lampe ein- und beim Verlassen ausschaltet, also niemals im Dunkeln ist.

#### Elektrische Anlage.

Ganz besonders günstig liegen die Stromverhältnisse. Die Beleuchtung des Institutes, soweit sie elektrisch ist, wird durch ein starkes Lichtkabel besorgt, das von der Hochschulzentrale aus einer grossen Akkumulatorenbatterie mit etwa 110 Volt gespeist wird. An diesem Lichtkabel liegen ausserdem zahlreiche kleine Anschlüsse, aus denen vermittelst Stechkontaktes (mit ungleichen Stiften zur leichten Unterscheidung von + und —) wenige Ampère für

Motorbetrieb u. s. w. entnommen werden können. Zu einigen Anschlüssen sind von den Verzweigungspunkten besondere stärkere Leitungen gelegt, die, ohne die Beleuchtung zu stören, Ströme bis 20 (im Notfall bis 40) Amp. liefern können.

Ausser durch das Lichtkabel ist das Institut noch durch ein eigenes direktes Kabel mit der Hochschulzentrale verbunden, das bis 1000 Amp. belastet werden kann und Tag über an einer besonderen Akkumulatorenbatterie liegt, die nur während der Beleuchtungszeit den anderen Licht liefernden Battereien parallel geschaltet wird; zu dieser Zeit sollen auch nicht mehr als etwa 100 Amp. durch das direkte Kabel entnommen werden. Sonst steht aber, wie gesagt, diese Batterie mit einer Kapazität von 1800 Amp.-Stunden bei 110 Volt und dreistündiger Entladung zur alleinigen Verfügung des Institutes und gestattet, zumal noch bei Parallelschaltung der für die Ladung dieser Battereien bestimmten Dynamo (500 Amp.), ohne weiteres Versuche mit 1000 Amp. auszuführen. Für Ladung und Instandhaltung der Batterie sorgt die Zentrale.

Sodann besitzt das Institut selbst zwei Akkumulatorenbattereien, eine grössere von 2400 Amp.-Stunden Kapazität und eine kleinere von 600 Amp.-Stunden, bei dreistündiger Entladung und Schaltung auf 10 Volt, die durch das direkte Kabel aufgeladen werden. Eine von diesen beiden ist stets auf 10 Volt geschaltet und versorgt alle Plätze mit 10 Volt Strom; zur Stromabnahme dienen blanke Messingklemmen. Da der Akkumulatorenraum in die Mitte des Kellergeschosses gelegt werden konnte, so strahlen von hier aus die Leitungen im unteren und nach dem oberen Geschoss nach zwei Seiten aus, so dass bei der vorgesehenen Stromabnahme kein irgendwie störender Potentialabfall stattfindet, zumal der Drahtquerschnitt reichlich berechnet ist.

Jeder Praktikant hat auf seinem Platz dauernd bis zu 30 Amp., im Notfall noch darüber hinaus, zur Verfügung. Ein besonderer Leitungszweig *A* geht nach Raum 58 a (Assistentenzimmer), Raum 59 (Laboratorium für selbständige Arbeiten) und dem Privatlaboratorium des Direktors; aus ihm können an verschiedenen Stellen 50 Amp. und darüber genommen werden. Neben diesem Zweig *A*, der auch noch zu anderen Zwecken benutzt werden kann, läuft in diese Räume noch die gewöhnliche 10 Volt-Leitung.

Die zweite Institutsbatterie steht nun, sofern sie nicht gerade geladen wird, zu Starkstromversuchen zu freier Verfügung. Letztere werden nur in Raum 25 und besonders in Raum 26 angestellt. Die Hauptanschlüsse liegen auf der Schalttafel selbst und gestatten bis etwa 500 Amp. bei 10 Volt und, wie vorher schon gesagt, bis 1000 Amp. bei etwa 80 Volt (durch

das Kabel werden etwa 30 Volt vernichtet) zu entnehmen. Sehr bequem gestaltet sich durch dieses Nebeneinander z. B. die Aluminiumgewinnung. Man schmilzt zuerst mit der 110 Volt-Leitung ein, schaltet dann diese aus, die 10 Volt-Leitung ein und führt die Elektrolyse mit letzterer weiter.

Zu derartigen Versuchen wird natürlich in erster Linie die grössere Institutsbatterie benutzt; da diese eine Kapazität von 2400 Amp.-Stunden hat, so können aus ihr selbst 1000 Amp. mit Leichtigkeit entnommen werden. Sollte sich das Bedürfnis nach einer solchen Elektrizitätsmenge auch bei 10 Volt häufiger einstellen, so würde zu seiner Befriedigung nur die Verstärkung der in Betracht kommenden kurzen Leitungsstücke nötig sein.

Doch nicht nur mit 10 Volt, sondern auch mit 80 Volt kann die „freie“ Batterie benutzt werden; durch einfache Umschaltung kann man dann die vorhin erwähnte Zweigleitung *A* ebenfalls auf 80 Volt schalten; ausserdem kann diese Zweigleitung *A* auch direkt mit dem grossen Starkstromkabel verbunden werden.

Schliesslich befindet sich in Raum 29 ein Anschluss an das städtische Elektrizitätswerk, das zur Zeit bis über  $3 \times 100$  Amp. Drehstrom bei 120 Volt zu entnehmen gestattet, oder einfachen Wechselstrom bis 100 Amp. Durch Einsetzung eines grösseren Zählers könnte die Stromentnahme bis aufs Doppelte ohne weiteres gesteigert werden, und bis aufs Vielfache durch direkten Anschluss an die nahe gelegene Hochspannung und Aufstellung eines Transformators.

Durch einfache Betätigung eines Umschalters kann der Wechselstrom unter teilweiser Benutzung der schon öfter erwähnten Leitung *A* auch ins Privatlaboratorium des Direktors geleitet werden.

Mit einigen Worten sei endlich noch der Stromverhältnisse des Hörsaales gedacht. Zu ihm führt von einem Hauptzweig der Lichtleitung ein besonderes Kabel, das bis zu 300 Amp. bei 110 Volt zu entnehmen gestattet, ausserdem geht eine gleich starke zweite Leitung zur Hauptschalttafel in Raum 26.

Diese liegt gewöhnlich auf 10 Volt, kann jedoch durch einfache Umschaltung auf 80 Volt oder direkt an das Hauptkabel auf 110 Volt gelegt werden, so dass in letzterem Falle durch Parallelschaltung der beiden Leitungen bis 600 Amp. (am Tage) zur Verfügung stehen. Schliesslich kann ebenfalls durch einfache Umschaltung die zweite Leitung mit Wechselstrom gespeist werden.

Insgesamt hoffe ich, dass auch die verwöhntesten Ansprüche in Bezug auf die zur Verfügung stehende Menge, Art und Verteilung der elektrischen Energie sich werden befriedigt erklären müssen.

Zum Schluss ist es mir eine angenehme Pflicht, dem Leiter des Baues, Herrn Oberbaurath Prof. Dr. Warth, für sein bereitwilliges Eingehen auf alle Wünsche, sowie meinem Assistenten, Herrn Dr. J. Brode, für seine unermüdliche Unterstützung meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

(Eingegangen: 15. März.)

## PATENTNACHRICHTEN

für die elektrochemische und elektrometallurgische Technik.

### Deutschland.

#### Patentanmeldungen.

(Text und Abbildungen dieser Anmeldungen können im Patentamt eingesehen werden. Bis zum Schlusse des zweiten Monats nach dem Datum der Auslage ist Einspruch gegen die Erteilung des Patentes zulässig. Abschriften von diesen Anmeldungen können von den Abonnenten dieser Zeitschrift durch Vermittlung der Verlagsbuchhandlung bezogen werden.)

Bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 28. März 1904:

12 e. M. 22229. Vorrichtung zum Niederschlagen fester Bestandteile aus Röstgasen. Metallic Compounds Separation Syndicate Limited, London. 22. 9. 02.

12 o. F. 17312. Verfahren zur Darstellung von Glykolsäureanilid-*o*-carbonsäure. Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning, Höchst a. M. 24. 2. 03.

12 o. V. 4897. Verfahren zur Darstellung der Cyklocitrylidenessigsäure und deren Derivaten. A. Verley, Neuilly sur Seine. 22. 11. 02.

12 p. F. 17311. Verfahren zur Darstellung einer Indigoleukoverbindung. Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning, Höchst a. M. 24. 2. 03.

21 b. G. 17959. Vorrichtungen zur Verteilung des Elektrolyten bei Kippbatterien. M. Gurth, Neuen-dorf b. Potsdam. 4. 2. 03.

21 d. S. 18194. Einrichtung für das Verfahren, Gleichstrom aus Wechselstrom mit ungleicher positiver und negativer Spannungskurve mittels sogen. statischer Gleichrichter zu erzeugen. Société Anonyme Westinghouse, Paris. 23. 6. 03.

21 e. H. 32234. Vorschaltwiderstand für Taschenvoltmeter zum Messen höherer Spannungen und zur Erreichung mehrerer Empfindlichkeiten. Hartmann & Braun, Akt.-Ges., Frankfurt a. M. 25. 1. 04.

21 g. B. 35009. Elektrolytischer Stromrichtungswähler. M. Büttner, Deutsch-Wilmersdorf. 13. 8. 03.

21 g. B. 35338. Elektrolytischer Stromrichtungswähler und Kondensator. M. Büttner, Deutsch-Wilmersdorf. 1. 10. 03.

#### Zurücknahme von Anmeldungen.

21 f. B. 31820. Verfahren zur Herstellung von Glühkörpern aus Leitern zweiter Klasse. 24. 12. 03.

#### Patenterteilungen.

Bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 28. März 1904:

1 a. 151433. Vorrichtung zur Trennung eines Körpergemenges in Wasser nach dem spezifischen Gewicht. F. Blanc, Le Chambon-Feuërolle, Frankr. 4. 3. 02.