

ist; in Skizzir- und Zeichenübungen muss der Chemie Studierende lernen, nach Modellen Skizzen anzufertigen und technische Zeichnungen wenigstens zu lesen, damit er sich später mit seinem Ingenieur verständigen kann. Dieses Lehrfach „unorganische chemische Grossindustrie“ müsste an allen Technischen Hochschulen vertreten sein. Ausserdem errichte man eine Reihe von Specialprofessuren für diejenigen chemischen Industrien, welche auf einem eigenartigen Boden stehen, so z. B. für

1. Metallurgie und Hüttenkunde,
2. Elektrochemie,
3. Keramik und Glas,
4. Heizung und Beleuchtung,
5. Zuckerindustrie und Gärungsgewerbe,
6. Nahrungsmittel und Hygiene,
7. Farbstoffe und Färberei,
8. Gerberei,

soweit sie noch nicht vorhanden sind; natürlich auf jeder Technischen Hochschule nur einzelne dieser Specialprofessuren, unter Berücksichtigung des örtlichen Bedarfs; aber jede mit selbständigem Unterrichts-laboratorium für Versuche im Kleinen ausgestattet.

Dass die wissenschaftliche Richtung des Chemiestudiums durch diese Specialisirung untergraben werde, ist eine grundlose Befürchtung. Wäre das zu befürchten, so würde ich meine Vorschläge nicht machen. Der Studierende kann auf jedem Gebiete der reinen oder technischen Chemie wissenschaftlich forschen, wenn er richtig angeleitet wird. Es kommt nur auf das „Wie“ an. Die ersten 6 Studiensemester würden nach wie vor der reinen Chemie mit ihren Hilfswissenschaften gewidmet sein, von da ab aber hätte der Studierende die Wahl unter mehreren Specialfächern. Wie jetzt schon der Nahrungsmittelchemiker während dreier Semester ein Laboratorium für Nahrungsmittelchemie besuchen muss, leider meist ausserhalb der Technischen Hochschulen; wie der Elektrochemiker seine Diplom- oder Doctorarbeit in einem elektrochemischen Laboratorium anfertigt, so würde auch der Keramiker, der Gärungschemiker, der zukünftige Lederfabrikant wissenschaftliche Fragen aus diesen Gebieten praktisch bearbeiten können. Die Themata aus der speculativen organischen Chemie sind gewiss nicht für alle chemische Industrien das beste Ausbildungsmittel; und an den Technischen Hochschulen sollten in erster Linie die ungezählten Fragen, über welche die verschiedenen Industrien wissenschaftliche Auskunft wünschen, beantwortet werden.

Man glaubt noch heute, jeden Chemiker zu einem Universalchemiker machen zu kön-

nen. In Deutschland möchte man Jedem die gleiche Ausbildung in der reinen Wissenschaft zu Theil werden lassen und verliert dabei die Fühlung mit dem frischen Quell der Praxis; an Österreichs Technischen Hochschulen zwingt man alle Studierenden im dritten und vierten Studienjahre in Vorträgen und Übungen durch sämtliche Industrien hindurch, auf Kosten des chemischen Denkens. Wollen wir denkende Chemiker ausbilden, welche den verschiedenen Anforderungen der Technik gewachsen sind, so bleibt nichts übrig, als in den letzten Semestern zu specialiren und dem Studierenden für die Hauptprüfung unter mehreren Specialfächern die Wahl zu lassen.

Bei der Neuregelung der Diplomprüfungen, mit welcher die Technischen Hochschulen beschäftigt sind, werden die Bau- und Maschineningenieure und die Architekten den Grundsatz, für die Hauptprüfung mehrere Fächer zur Wahl zu stellen, in weitestem Maasse zum Ausdruck bringen. Die Chemieabtheilungen wollen und können das gegenwärtig nicht oder nur in bescheidenem Maasse (für Nahrungsmittelchemiker und Elektrochemiker); sie werden aber in naher Zukunft ebenfalls auf diesen Weg gedrängt werden.

Die Strahlen mineralischer Lichtsauger als Heil- und Entseuchungsmittel.

Von Dr. Carl Roth, Berlin.

Vor etwa einem halben Jahre nahm ich auf ärztliche Anordnung hin gegen ein chronisches Drüsenleiden elektrische Lichtbäder. Das Licht wurde in Gestalt örtlicher Bestrahlungen in der Weise angewandt, dass die von einer Bogenlichtlampe ausgehenden Strahlen zuvörderst von einem parabolischen Spiegel durch einen Vorhang von blauem Glas und dann auf die über der erkrankten Drüsenregion gelegene Hautoberfläche geworfen wurden. Obwohl eine deutliche Besserung meines Leidens eintrat, war sie dennoch nicht so nachhaltig, um mich nicht zum Nachdenken über die Frage anzuregen, ob und wie es möglich sei, statt von der Hautoberfläche, von innen her auf die durch einen natürlichen Canal zugängliche Drüse durch Licht einzuwirken.

Ohne mich nun mit der mir durch ein eigenes Leiden gewordenen Anregung und der Thatsache meiner vollkommenen Heilung, wie ich glaube, als Folge der technischen Durchführung meines Gedankens, hier weiter zu befassen, will ich gleich dazu übergehen, die Art meines Vorgehens zu beschreiben. Hierzu

wolle man sich vergegenwärtigen, dass für Heilzwecke bisher ausschliesslich die von Selbstleuchtern, wie der Sonne, dem elektrischen Licht, dem Magnesiumlicht und anderen Quellen ausgesandten Strahlen direct in Anspruch genommen wurden. Die Bedingung für alle Neuerungen aber, die sich bislang auf dem Gebiete der Lichttherapie abspielten, war das Bestehenbleiben der Lichtquelle während der gesammten Zeit, die für die Bestrahlung des Körpers oder eines Körpertheiles für nöthig erachtet wurde. Im Augenblick, wo bei den jetzigen Bestrahlungsmethoden die Strahlenerzeugung aufhört, die Lichtquelle also erlischt, muss natürlich auch die Wirkung des Lichtes auf den Organismus aufhören.

Im Gegensatz zu dieser bisher theoretisch und praktisch allein variirten Art der Anwendung des Lichtes für Heil- oder Entseuchungszwecke habe ich durch meine Versuche dem Gedanken gegenständliche Form verliehen, das von Lichtsaugern aufgespeicherte Licht in der bezeichneten Richtung wirken zu lassen. Um dies zu ermöglichen, benutze ich phosphorescirende Substanzen, wie namentlich unter bekannten Cautelen hergestelltes Schwefelcalcium, Schwelstrontium, Schwefelbaryum, Schwefelmangan, Schwefelzink, vermische sie mit klebenden, chemisch passiven Vehikeln, wie Leinölfirniss, Kautschuk- oder Paraffinlösung, Collodium, Lacken oder ähnlichen Überzugsmitteln und trage diese Anstrichmasse auf Gegenstände auf, die dazu geeignet sind, mit ihnen die einverleibten Strahlen auf die Oberfläche des Körpers oder in Körperhöhlen zu transportiren.

Dem eben gekennzeichneten Zweck zufolge werden die mit dem einen oder anderen Klebemittel präparirten Leuchtfarben auf dünne gazeartige Gewebe oder auf durchsichtige Substanzen, wie namentlich Glas oder Marienglas aufgetragen und nach ihrer Insolirung auf die erkrankten Stellen der Körperoberfläche aufgelegt. Ist der auf die eine oder andere Weise hergestellte Überzug hinreichend dünn — nicht über 0,15 mm stark — so lässt er die von seiner Aussenseite absorbirten Lichtstrahlen fast unvermindert nach der dem Körper zugekehrten Seite durch, so dass die Lichtintensität auf der der Insolationsquelle zugewandten Fläche nur unmerklich grösser ist, als auf der der Haut zugekehrten Seite. Besonders diaphan erscheinen aus Leuchtfarbe und Collodium mit einem geringen Procentsatz Ricinusöl und durch Ausgiessen auf grössere Glasplatten hergestellte Häute von etwa 0,1 mm Stärke. Auch das Innere von Gehäusen,

besonders von Lichtbadschränken, kann mit diesen Anstrichen versehen werden.

Eine noch viel grössere Bedeutung aber dürfte das absorbirte Licht für die Behandlung von Hohlorganen oder Körpercanälen haben, die von aussen her dem directen Licht entweder überhaupt nicht oder nur sehr schwer zugänglich sind. Vor Allem kämen also das Athmungs- und Speiserohr des Halses, der Nasen- und Rachenraum, der Gehörgang, die Gänge des Sehapparates, sowie Magen, Blase, Genitalien und Mastdarm für die Behandlung mit absorbirtem Licht in Betracht. Um diesem Zwecke zu entsprechen, bin ich auf den Gedanken gekommen, zur Einführung in Körperhöhlen oder natürliche Gänge bestimmte Instrumente, elastische und starre Stäbe, Magenschläuche, Glasröhren und Bougies mit phosphorescirenden Substanzen der erwähnten Art zu überziehen. Nach der Belichtung (am besten durch natürliches Tageslicht) werden diese Gegenstände zu den erkrankten Stellen geführt, um sie dort länger verweilen und die aufgesaugten Strahlen abgeben zu lassen. Alle 10 Minuten bis $\frac{1}{4}$ Stunde werden die Lichtträger entfernt, von Neuem dem Licht ausgesetzt und dann wieder nach den erkrankten Stellen zurückgebracht. Natürlich können die lichtsaugenden Instrumente und Behandlungsmittel auch künstlichen Lichtquellen exponirt werden.

Jedenfalls glaubte ich, nachdem ich einen Fall von chronischer Prostatitis und einen anderen von chronischem Nasen-Rachenkatarrh (Folge eines überstandenen Scharlachs) unter der durch Leucht-Bougies bewirkten Einführung blauen absorbirten Lichtes überraschend schnell habe schwinden sehen, auch in meiner Berufsstellung als Chemiker die Berechtigung, ja die Pflicht zu haben, zur klinischen Prüfung meines Gedankens zwei ärztliche Autoritäten auf dem Gebiete der Lichtbehandlung einzuladen. Die beiden Herren sind in Folge meiner Anregung eben dabei, die ihnen von mir zur Verfügung gestellten, dem jeweiligen Fall technisch angepassten Strahlenüberträger bei verschiedenen Krankheitsfällen, die der einschlägigen Behandlung zugänglich sind, auf ihre therapeutische Wirksamkeit zu prüfen.

Bewährt sich die Methode in grösserem Umfang, so kann man, was bisher unmöglich war, das unmittelbar von der Sonne ausgehende Licht gewissermaassen an die Hand nehmen und in die für dasselbe bisher unzugänglich gewesenen Körperhöhlen führen. Hieraus aber würden sich zwei ganz generelle, durch keine andere Bestrahlungsmethode erreichbare Vortheile ergeben. Durch die

Wahl blau oder violett phosphorescirender Lichtsauger würde es vor allen Dingen möglich, dem Inneren erkrankter Körperhöhlen Strahlengattungen zuzuführen, die noch jenseits des ultravioletten Theiles des Spektrums liegen, die qualitativ und quantitativ von den unsichtbaren, chemisch wirksamen Strahlen künstlicher Lichtquellen durchaus verschieden und gerade darum ihnen an Heilwirkung weit überlegen sein dürften, weil sie unmittelbar an der Urquelle alles Lebens, der Sonne, geschöpft werden können. Zweitens aber hätte es der Arzt in der Hand, leidenden Körpertheilen je nach Krankheits-Indication und Benutzung chemisch specifisch zusammengesetzter Lichtsauger Strahlengattungen der höchsten oder geringsten Brechbarkeit zuzuführen, und zwar vom dunkelsten Roth bis zum höchsten Violett.

Um Anhaltspunkte über die baktericide Wirkung absorbirten Lichtes auch ausserhalb des Organismus zu gewinnen, habe ich vor einiger Zeit ein mit abnehmbarem Deckel versehenes Pappkästchen von 8 cm langen quadratischen Boden- und Deckelflächen und 2 cm Höhe mit blaviolett phosphorescirendem Schwefelstrontium und wenig entsäuerter Gelatine im Inneren total ausgekleidet. Von einem mir befreundeten Arzt und Bakteriologen beschaffte ich mir Buchner'sche Plattenculturen von *Bacterium coli commune*, von *Bacillus prodigiosus* und von *Gonococcus*, um auf sie die von den Wandungen des Kästchens nach der Bestrahlung durch natürliches Tageslicht ausgesandten blauen Strahlen wirken zu lassen. Hierzu bot ich alle Innenflächen des Kästchens durch Öffnen des Deckels 10 bis 15 Secunden lang am geöffneten Fenster dem Tageslicht dar, während die jeweilige Plattencultur selbst nie der natürlichen Bestrahlung ausgesetzt, sondern, so lange die Belichtung des Kästchens dauerte, im Dunkeln gehalten wurde. Nachdem die Beladung mit Strahlen stattgefunden hatte, wurde die betreffende Cultur in das Kästchen zurückgebracht, dieses geschlossen und dann sammt Inhalt bei 37° C. gehalten. Die Operation der Belichtung des Inneren des Kästchens wurde alle 10 bis 15 Minuten wiederholt. Nachdem ich jede einzelne der oben erwähnten Culturen 10 Stunden lang in der beschriebenen Weise den Einwirkungen der absorbirten blauen Strahlen ausgesetzt hatte, gab ich sie zur Prüfung auf ihre Keimfähigkeit an den Bakteriologen, von dem ich sie erhalten hatte, zurück. Der Bescheid lautete für alle drei pathogenen Mikroorganismen: Nicht mehr überimpfbar, Inhalt todt.

Da mir selber eines Umzugs wegen kein

lege artis eingerichtetes Laboratorium damals zur Verfügung stand, wandte ich mich gleich darauf an das bakteriologische Institut des Herrn Dr. Aufrecht, Berlin, um dort unabhängig von meiner eigenen generellen Feststellung die Wirkung einer anderen, jedoch ebenfalls blau strahlenden Lichtabsorptionsmasse in einem erweiterten Rahmen prüfen zu lassen. Ich übergab Herrn Dr. Aufrecht in Gegenwart des Redacteurs des „Archiv's für Lichttherapie“, des Arztes Herrn Dr. Below, zwei Petrischalen, deren Böden mit zusammengeklebter nach Balmains Verfahren hergestellter Leuchtfarbe bedeckt waren. Ich ersuchte nun Herrn Dr. Aufrecht, zwischen die Bodenflächen beider Schalen nach eigener Auswahl irgend welche Plattenculturen pathogener Mikroorganismen zu bringen, die Schalen mit den Glasseiten alle 10 Minuten bis $\frac{1}{4}$ Stunde auf circa 15 Secunden dem Tageslicht auszusetzen, die Culturen selbst vor dem directen Licht zu bewahren und im Übrigen festzustellen, ob und nach welcher Zeit die verschiedenen Mikroben bei der ihm vorgezeichneten Behandlung mit absorbirtem Licht absterben würden. Der Bericht des Herrn Dr. Aufrecht lautet wörtlich:

„Am 18. Mai a. c. erhielt ich von Herrn Dr. Roth, Berlin, diverse flache Glasschalen mit dem Ersuchen, die Einwirkung absorbirter blauer Lichtstrahlen auf pathogene Mikroorganismen zu erforschen. Die Glasschalen waren mit einer weissen Masse bedeckt, die nach der Bestrahlung mit natürlichem Licht im Dunkeln blaues Licht ausstrahlte. Zu den Versuchen wurden die folgenden Bacterienarten gewählt:

Staphylococcus pyogen. alb.
Streptococcus pyogen.
Cholera asiatica.
Typhus abdominal.
Micrococcus gonorrhoeae „Neisser“ und
Proteus vulgaris.

Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dass die jeweilig in Anwendung gebrachten Bakterien-Aufschwemmungen mit je 20 cem verflüssigter Nährgelatine (20-proc.) beziehungsweise 2-proc. Glycerinagar (bei Gonococcen ein Gemisch von Blutserum mit Glycerinagar) innig vermischt und auf entsprechend grossen Platten gleichmässig vertheilt wurden.

Auf diesen mit einer sterilisirten Glasscheibe bedeckten Platten, welche bei 26° C. bzw. 37° C. im Thermostaten gehalten wurden und am folgenden Tage ungehindertes Wachsthum erkennen liessen, ruhten die von Viertelstunde zu Viertelstunde dem Tageslicht exponirten Petrischalen.

Nach bestimmten Zeiträumen wurden die zu Colonien ausgewachsenen Keime auf den schräg erstarrten Nährböden mittels Platinnadel abgeimpft.

Stets wurden gleichzeitig Controlculturen angelegt, die ein üppiges Wachsthum zeigten. Das Ergebniss der von mir angestellten Versuche wird durch die nachfolgenden Tabellen, in denen + reich-

liches; + mässiges Wachstum; × deutliche Entwicklungshemmung und — Abtödtung bedeutet, in übersichtlicher Form wiedergegeben:

Nährsubstrat: 20-proc. Nährgelatine. Streptococcus pyogenes.			Nährsubstrat: Glycerinagar (2-proc.). Staphylococcus pyog. alb.		
19. 5.	2 Uhr N.	+	20. 5.	8 1/2 Uhr V.	+
-	3 - -	+	-	9 1/2 - -	+
-	4 - -	+	-	10 1/2 - -	+
-	5 - -	+	-	11 1/2 - -	+
-	6 - -	+	-	12 1/2 - N.	+
-	7 - -	+	-	1 1/2 - -	×
-	8 - -	×	-	2 1/2 - -	×
20. 5.	9 - V.	—	-	3 1/2 - -	—
-	10 - -	—	-	4 1/2 - -	—
-	11 - -	—	-	5 1/2 - -	—
Controle: +			-	6 1/2 - -	—
			Controle: +		

20-proc. Nährgelatine. Typhus abdomin.			20-proc. Nährgelatine. Cholera asiatica.		
21. 5.	8 Uhr V.	+	23. 5.	9 Uhr V.	+
-	9 - -	+	-	10 - -	+
-	10 - -	+	-	11 - -	+
-	11 - -	+	-	12 - -	+
-	12 - -	+	-	1 - N.	+
-	1 - N.	×	-	2 - -	×
-	2 - -	×	-	3 - -	×
-	3 - -	×	-	4 - -	—
-	4 - -	—	-	5 - -	—
-	5 - -	—	-	6 - -	—
-	6 - -	—	-	7 - -	—
Controle: +			Controle: +		

20-proc. Nährgelatine. Proteus vulgar. (aus faulem Fleisch gezüchtet)			Glycerin-Agarserum. Micrococcus gonorrh. „Neisser“. (aus Urethralsecret gezüchtet)		
24. 5.	8 Uhr V.	+	29. 5.	9 Uhr V.	+
-	9 - -	+	-	10 - -	+
-	10 - -	+	-	11 - -	+
-	11 - -	+	-	12 - -	+
-	12 - -	+	-	1 - N.	+
-	1 - N.	+	-	2 - -	×
-	2 - -	+	-	3 - -	×
-	3 - -	×	-	4 - -	×
-	4 - -	—	-	5 - -	—
-	5 - -	—	-	6 - -	—
-	6 - -	—	-	7 - -	—
Controle: +			Controle: +		

Aus den Versuchen ergibt sich, dass Eitercocci und Choleravibrionen nach 7, Typhusbacillen, Gonococci und Fäulnisbakterien nach 8 Stunden abgetödtet werden. gez. Dr. Aufrecht.“

Es geht also auch aus diesem Prüfungsergebniss unzweideutig und einwandfrei hervor, dass das von gewissen Schwefelverbindungen der alkalischen Erden absorbirte und in Form der Phosphoreszenz ausstrahlende Licht mindestens ausserhalb des Organismus als natürlichstes, billigstes und wahrscheinlich auch umfassendstes Entseuchungsmittel benutzt werden kann. Bezeichnend und für eine wichtige Streitfrage in der Lichttherapie entscheidend aber ist die Thatsache, dass

die angezweifelte baktericide Wirkung des sog. kalten Lichtes durch die Versuche über allen Zweifel dargethan ist. Sicher dürfte damit der allgemeinen Hygiene im Kampfe gegen ausserhalb des Organismus befindliche Krankheitserreger eine mächtige Waffe geliefert sein. Inwieweit das Licht in derselben Anwendungsform auch innerhalb des Organismus vernichtend auf die grössten Feinde des Lebens wirkt, darüber wird die allernächste Zeit entscheiden.

Neuartige Filter und deren Darstellung.

Von Docent Dr. Adolf Jolles in Wien¹⁾.

(Mittheilung aus dem chemisch-mikroskopischen Laboratorium von Dr. M. und Dr. Ad. Jolles in Wien.)

Unter den Filtersubstanzen, welche neben Sand, Kohle etc. verwendet werden, hat gegenwärtig der Asbest eine ausgedehnte Anwendung gefunden und zwar in verschiedenen Formen, wie als Gewebe, in Fasern, die auf einer gelochten Unterlage angesogen werden, oder als Pulver, das auf einem feinen Sieb ausgeschüttet ist. Diese Anwendungsarten ziehen manche Übelstände nach sich; so erweitern sich die Gewebemaschen mit der Zeit, und ebenso entstehen zwischen den Fasern und dem aufgeschütteten Pulver Lücken, die eine mangelhafte Reinigung des Filtrates bedingen. Eine Beseitigung dieser Mängel durch Anwendung des Filtrirmittels in dicker Schicht ist aber deshalb unthunlich, weil hierdurch ein starker Ueberdruck zum Durchpressen der Flüssigkeit durch das Filter erforderlich wird, was eine maschinelle Anlage verlangt, und weil solche Filter sich schnell verstopfen und so eine wiederholte Auswechslung bedingen, welche die Kosten steigert und den Betrieb unbequem macht.

Die nachstehend beschriebene Erfindung, die ich in Gemeinschaft mit meinem Bruder Dr. Max Jolles und dem Ingenieur Julius Trenkler ausgearbeitet habe, bezweckt die Herstellung von Filtern, die von den genannten Mängeln frei sind.

Das Filtermaterial wird in der Weise hergestellt, dass man ein feinmaschiges Gewebe mit einer dünnen Schicht von unlöslichen, feuerfesten und dabei porösen Stoffen überzieht bez. imprägnirt und diese Schicht nach dem weiter unten beschriebenen Verfahren fest und unlöslich mit dem vorbe-

¹⁾ Nach einem in der Section für Chemie des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins gehaltenen Vortrage.