

3) Vorkommen und Darstellung von Kreatin. Das zerhackte oder mit Glaspulver zerriebene Fleisch wird mit gleichem oder $1\frac{1}{2}$ fachem Volumen Weingeist angerührt, im Wasserbade gelinde erwärmt und ausgepresst; der Weingeist abdestillirt, der Rückstand mit der eben nöthigen Menge Bleiessig gefällt, das Filtrat mit HS entbleit, filtrirt und zum Syrup verdunstet. Das Kreatin krystallisirt dann leicht heraus. Städeler gewann auf diese Weise Kreatin aus dem Fleisch des Ochsen, des Hundes, der Taube, des Dornseis (*Spinax Acanthius*) und der Pricke (*Petromyzon fluviatilis*), aus dem Gehirn der Taube und (neben Harnstoff) des Hundes, mit einiger Wahrscheinlichkeit aus dem Hoden des Hundes.

Virchow.

2.

Henry E. Roscoe. Ueber die Luft in Wohnungen. (Some chemical facts respecting the atmosphere of dwelling-houses. Quarterly Journ. of the Chem. Soc. London. 1857. Oct. Vol. X. 3. p. 251.)

Roscoe berichtet über eine Reihe von Versuchen, welche eine Commission des englischen Gesundheitsamtes in Bezug auf die Erwärmung und Ventilation von Wohnungen, einschliesslich Kasernen hatte anstellen lassen. Man weiss, dass die Luft eines geschlossenen und bewohnten Raumes für die Fortsetzung des Athmens ungeeignet wird, schon lange bevor der grössere Theil ihres Sauerstoffes verschwunden ist. Die Verschlechterung beruht vielmehr entweder auf der Anwesenheit grösserer Mengen von Kohlenoxyd und anderen giftigen Gasen, oder auf der Anwesenheit von zu viel oder zu wenig Wasserdampf, oder auf der Anwesenheit von den Effluvia faulender organischer Körper, oder endlich auf zu hoher Temperatur (durch Verbrennung). Sehr häufig sind diese 4 verschiedenen Quellen der Luftverschlechterung gleichzeitig vorhanden und ein zweckmässiges Ventilationssystem muss sich gegen alle 4 richten.

Um die schädlichen Gasarten zu entfernen, muss man zunächst wissen, wie viel Kohlensäure durch die Bewohner und die Erleuchtung der Räume producirt wird und wie kleine Mengen von Kohlenoxyd noch schädlich sein können. Roscoe nimmt als Mittel aus den Beobachtungen von Scharling und Vierórdt 19,8 Litre (1208 Cubikzoll) als Maximum der stündlichen Kohlensäure-Ausscheidung eines Mannes. Ein Gehalt der Luft an Kohlensäure zu mehr als 1 pCt. ist sofort, zu mehr als $\frac{1}{2}$ pCt. bei längerem Aufenthalt schädlich (Péclet, Leblanc), ja nach Reid und Arnott wäre sogar diess nicht die Grenze der Schädlichkeit. Allein es giebt gar kein Mittel der Ventilation, um das normale Maass (4 auf 10000) des Kohlensäuregehaltes der Luft in bewohnten Räumen zu erhalten. Kohlenoxyd ist schon bei 1 pCt. tödlich, während Luft mit 4—5 pCt. Kohlensäure noch, wenngleich mit Schwierigkeit, zum Athmen dienen kann; daher muss jede Spur von Kohlenoxydgas entfernt werden. — Der mittlere jährliche Gehalt an Wasserdampf

in der Luft beträgt ungefähr 75 pCt. der zur Sättigung nöthigen Menge (Müller) und bei Heizungsversuchen im Hause der Lords ergab sich, dass eine angenehme Atmosphäre erreicht wurde, wenn die Differenz zwischen den Thermometern mit angefeuchteter und trockner Kugel bei einer mittleren Temperatur von $17^{\circ},8$ C. mehr als $1^{\circ},7$ C. und weniger als 5° C. betrug, wenn also der Gehalt an Wasserdampf 82–55 pCt. der zur Sättigung nöthigen Menge erreichte. — Eine Schätzung der fauligen Stoffe in der Luft ist noch nicht möglich; hier muss man sich nach Roscoe an die Kohlensäure halten. Um nun eine so grosse Menge von Luft zuzuführen, als erforderlich ist, um Kohlensäure und andere Effluven möglichst zu entfernen, fand Roscoe einen Zufluss von 20 Cubikfuss per Minute und Kopf als minimale Grenze, wenigstens für Soldaten-Schlafsäle. Dasselbe gab Arnoit an, während Reid nur 10, Péclet (*Traité de la chaleur*) 5 Fuss verlangten und Vierordt $2\frac{1}{2}$ Fuss als Minimum aufstellte. Diese Luft lässt sich entweder künstlich schaffen oder sie kommt von selbst durch Kamine, Fenster, Wände, Thüren u. s. w.

Die Lehre von der Ventilation leidet zunächst an zwei Grundmängeln. Wir wissen nicht, wo die Grenze der Salubrität eines geschlossenen bewohnten Raumes liegt, und wir können den Einfluss zufälliger Ventilationswege (Fenster, Thüren, Kamine) nicht auf bestimmte Werthe zurückführen. Die Versuche des Verf. beziehen sich zunächst auf den letzteren Punkt.

Experiment I. In einem Zimmer von 2,560 Cubikfuss Rauminhalt, in dem kein Feuer war, und dessen Rauchfang, Thüren (4) und Fenster (2) geschlossen waren, wurde Kohlensäure entwickelt. Lufttemperatur $11^{\circ},1$, Barometer-Druck 0,7546 M., im Zimmer 2 Personen. 1000 Theile Luft enthielten zuerst 7,207, nach $\frac{1}{2}$ Stunde 3,310, nach 1 Stunde 3,099, nach $1\frac{1}{2}$ Stunde 3,099 Theile Kohlensäure. Die Kohlensäure-Abgabe nach aussen war also in der ersten halben Stunde sehr gross, dann aber erhielt sich die Menge ziemlich constant, was wohl der Respiration der 2 Personen zuzuschreiben war.

Experiment II. Um festzustellen, in wie weit eine Gasdiffusion durch Wände aus Ziegelstein und Mörtel stattfindet, wurde ein Ziegelstein (brick) mit Pech in das Ende einer 3 Fuss langen, 9 Zoll breiten und $4\frac{1}{2}$ Zoll tiefen Büchse (box), die innen mit Pech überzogen war, eingekittet und dann Kohlensäure eingefüllt. Kurze Zeit darauf, sowie 1 und 2 Stunden später wurden gewisse Mengen der eingeschlossenen Luft ausgelassen und eudiometrisch bestimmt. Es ergaben sich darin Kohlensäure-Mengen von 16,96, 14,22 und 12,17 pCt., also in 2 Stunden ein Kohlensäure-Verlust von 4,79 pCt. Um Fehler durch mögliche Lücken (leakage) in der Büchse auszuschliessen, wurde ein Gegenversuch in der Art gemacht, dass der ganze Ziegelstein aussen mit Pech überzogen wurde. Hier fand sich ein Kohlensäure-Verlust von 1,54 pCt., so dass also der eigentliche Verlust durch Diffusion 3,25 auf 16 pCt. betrug. Unsere Wände sind daher sehr gute Ventilatoren, wobei freilich auf das Material und dessen Ueberzug sehr viel ankommt.

Die folgenden Versuche wurden in der Art angestellt, dass durch einen weiten Aspirator ein bekanntes Volumen Luft V_1 unter einem bestimmten Druck P und bei einer bekannten Temperatur t durch ein System gewogener Röhren geleitet werden konnte, die abwechselnd Bimstein, getaucht in Schwefelsäure und Kali, ent-

hielten. Die 2 Röhren zunächst am Aspirator enthielten Schwefelsäure zum Trocknen der Luft, die 2 folgenden Kalihydrat in einer weichschwammigen Masse zur Absorption der Kohlensäure und die 2 folgenden wieder Schwefelsäure, um das etwa aus dem Kali aufgenommene Wasser zu binden. Die Menge trockner Luft V_1 bei 0° und 0,76 M. wurde durch folgende Gleichung gefunden, in der p die Spannung des Wasserdampfes bei t° C. bezeichnet:

$$V_1 = \frac{(VP-p)}{(1 + 0,00366t)} 0,76$$

Die Menge von Kohlensäure bei 0° und 0,76 M. wurde auf Cubikcentimeters berechnet, indem das in Grammes gefundene Gewicht der Kohlensäure mit 503,27 (dem in Cubikcent. ausgedrückten Volumen von 1 Grm. Kohlensäure bei normaler Temperatur und Barometerdruck) multiplicirt wurde.

Auf diese Weise wurde (Experiment III.) der Gehalt der freien Luft zu London im Februar zu 0,37 Kohlensäure auf 1000 Theile, der Gehalt an Wasserdampf zu 65,5 pCt. der zur vollständigen Sättigung nothwendigen Menge festgestellt. Saussure (Pogg. Annal. XIX. 391) hatte zu Chambeisy am Genfer See in 17 Versuchen 0,38 p. Millim. Kohlensäure gefunden.

Das Resultat der übrigen Versuche findet sich in folgenden Tabellen:

I. Kohlensäure-Bestimmungen in verschiedenen Localitäten:

Experimente	Localitäten	Kohlen- säure in 1000 Vol. Luft	Cubikin- halt d. geschlos- senen Rau- mes	Zahl der Personen darin	Cubikfuss Luft per Mann und Minute	Menge von Wasser- dampf. Sät- tigungsmen- ge = 100
IV	Wellington - Kaserne, Schlafzimmer . . .	1,242	7920'	16	13,3	66,2
V	Desgleichen . . .	1,189	Ebenso	Ebenso	13,0	59,5
VI	Desgleichen . . .	1,418	Ebenso	20		65,0
VII	Grosses Schulzimmer	2,371	22140	164	6	75,0
VIII	Schulzimmer . . .	3,100	4640	67	4	74,0

II. Kohlensäure-Vertheilung in bewohnten Räumen etc.

Experim.	Localitäten	Kohlensäure in 1000 Vol. Luft gesammelt		Differenz vom Mittel	Cubik- inhalt des Raumes	Zahl der Personen
		6 Zoll von der Decke	2½ Fuss vom Boden			
IX	Kleines Wohnzimmer	1,213	1,276	+0,031	940	9
X	Schulzimmer . . .	3,305	3,253	-0,016	4640	70
XI	Desgleichen . . .	2,390	2,459	+0,034	Desgleichen	
XII	Grösser. Schulzimmer	2,696	2,948	+0,126	22140	160
XIII	Wellington - Kaserne	1,382	1,684	+0,152	7920	20
		34 Fuss üb. der Bühne	4 Fuss darüber			
XIV	Gefülltes Theater .	3,212	2,637	-0,287	unbestimmt	

Was die letztere Tabelle betrifft, so geschahen diese Untersuchungen hauptsächlich deshalb, um festzustellen, ob die Annahme richtig sei, dass die höheren Luftschichten, welche sich oberhalb des von der Thür zum Kamin gehenden Luftstromes befinden, reicher an Kohlensäure sind. Diese Annahme, welche schon theoretisch unzulässig erscheint, wurde experimentell widerlegt; nur in einem gefüllten und bis zu 23° C. erwärmten Theater führten die höheren Luftschichten erheblich mehr Kohlensäure, als die unteren. Roscoe erwähnt bei dieser Gelegenheit eine bemerkenswerthe Untersuchung von J. F. Campbell über die Richtung und Kraft der Luftströme in geheizten Räumen, welche mit Hilfe von dünnen, in regelmässiger Stellung durch den Raum vertheilten Fäden von Flockseide angestellt wurde. Es zeigte sich, dass die durch das Feuer erhitzte Luft sich mit einer Kraft von 14—30 Grmm. per Quadratfuss erhebt, längs der Decke in der Richtung der abkühlenden Flächen von Wänden und Fenstern sich fortbewegt und hier unmittelbar niedersinkt, um sofort wieder dem Feuer zugeführt zu werden. Durch diese schnelle und constante Strömung widerlegt sich von selbst die Möglichkeit einer stärkeren Kohlensäure-Anhäufung in einzelnen Luftschichten.

Aus der 1. Tabelle ist zu ersehen, dass der Einfluss der accidentellen Ventilation durch Mauern, Fenster und Rauchfänge allerdings ein sehr merklicher ist, dass er aber z. B. für gefüllte Schulzimmer nicht ausreicht. (Die Schlafräume der Kasernen waren 6, die Schulzimmer 2½ Stunden in Benutzung, bevor die Luft untersucht wurde). In dem Exp. VI wurde überdiess 0,1 p. M. Kohlenoxyd und Sumpfgas nachgewiesen, indem die von ihrer Feuchtigkeit und Kohlensäure befreite Luft über geglühtes Kupferoxyd geleitet und das gebildete Wasser und Kohlensäure bestimmt wurde.

Will man den erforderlichen Grad der Ventilation berechnen, so verfährt man auf chemischem oder physikalischem Wege: A. Chemisch. Wenn 1 Mann stündlich 0,686 Cubikfuss Kohlensäure ausathmet, so werden 16 Mann (Exp. IV) in 6 Stunden 65,86 Cubikfuss ausathmen. Wie viel frische Luft ist erforderlich, um den gefundenen Gehalt der Luft an Kohlensäure, nämlich 0,1242, herzustellen? Enthielte die frische Luft nicht gleichfalls Kohlensäure, so würde die Menge der erforderlichen Luft natürlich geringer sein. Bedeutet V die erforderliche Menge von reiner Luft, a den Bruchtheil von 0,1242, welcher aus der Unreinigkeit der Luft (0,04) stammt, so drückt folgende Formel die eigentlich erforderliche Luftmasse V_1 aus:

$$V_1 = V + Va + Va^2 + \dots + Van,$$

in welcher Formel die 3 ersten Zeichen die wichtigsten sind. So fand man, dass, um 65,86 Cubikfuss auf 0,1242 zurückzuführen, 76600 Cubikfuss Luft nöthig waren, d. h. jeder Mann hatte in jeder Minute 13,3 Cubikfuss gebraucht, was jedoch nicht ganz genügte, um alle Effluven zu entfernen. B. Physikalisch. Die Luftmenge, die durch einen Kamin ausströmt, wird gefunden, indem man die mittlere Temperatur und die Dimensionen des Rohres feststellt. Hier (Exp. IV) war die äussere Luft 9° C., die mittlere Temperatur des Kamines 31° C., seine Höhe 57 Fuss, der Querschnitt 60 Quadratzoll, es gingen demnach 35 Cubikfuss Luft in jeder Minute durch den Kamin. Da diess jedoch nur einen Theil der Unrei-

nigkeit wegnehmen könnte, so muss ein grosser Theil durch andere zufällige Auswege (Fenster, Thüren, Mauern) entfernt sein.

Virchow.

3.

Cloëz, Ueber die Anwendung des Jodkaliums als Reagens auf Ozon (Annal. d. chim. et de phys. 1857. Mai. Tom. L. p. 80).

Cloëz stellte eine Reihe von Versuchen über die Brauchbarkeit des Jodkaliumkleisters als Reagens auf das in der Luft enthaltene Ozon an, welche im Allgemeinen ergaben, dass dieses Mittel einen mehr als zweifelhaften Werth besitzt. Er fand zunächst, dass Papier, welches man mit jenem Kleister bestrichen hat, sich in Paris jedesmal bläut, wenn es in wenig bewohnten, aber an Bäumen reichen Stadttheilen aufgehängt wurde, während es ungefärbt blieb an Orten, wo die Bevölkerung dicht und die Bäume dünn sind. Dasselbe Resultat wurde in der Picardie und bei Metz gewonnen. Den grössten Einfluss haben hier die Bäume und Pflanzen und zwar überwiegend diejenigen, welche ätherische Oele aushauchen. Direkte Versuche in geschlossenen Räumen geben den direkten Beweis. Der von den Pflanzen ausgehauchte Sauerstoff hat keinen Einfluss; er wirkt nur dann, wenn zugleich Wasserdämpfe und Sonnenlicht auf das Papier einwirken. Bringt man unter sonst gleichen Bedingungen zwei Papiere mit Jodkaliumkleister in einen geschlossenen Raum und hält von dem einen durch eine schwarze Umhüllung das Licht ab, so bleibt dasselbe weiss, während das dem Lichte ausgesetzte sich bläut. Die gleichzeitige Anwesenheit der Pflanzen ändert darin nichts, es sei denn, dass dieselben aromatische Stoffe führen. Wie schon Chevreul für gefärbte Stoffe gezeigt hat, so kommt Alles auf die gleichzeitige Anwesenheit von Luft, Sauerstoff und Feuchtigkeit an. Feuchter Sauerstoff bläut im Sonnenlicht, aber nicht in der Dunkelheit. Dagegen haben Stickstoff, Kohlensäure, Ammoniak, Wasserstoff, Stickstoffoxyd und -oxydul, Kohlenoxyd gar keinen Einfluss. Salpetrige Säure bläut sehr stark, auch in der Dunkelheit und ohne Wasserdampf. Stark geglühte Kohle hindert jede Einwirkung des Sauerstoffs. Terpenthin-, Citronen-, Pfeffermünz-, Lavendelöl, frisch destillirt und vor dem Luftzutritt geschützt, haben keine Einwirkung in einer Atmosphäre von Stickstoff oder Kohlensäure, während sie, auch in der Dunkelheit, das Papier stark bläuen, wenn Luft oder Sauerstoff anwesend sind; lässt man sie vorher der Einwirkung der Luft ausgesetzt, so bläuen sie auch in einer sonst indifferenten Atmosphäre. Dagegen hat das Bittermandelöl keinen Einfluss, auch wenn es Sauerstoff absorbt und Benzoesäurehydrat entsteht. — Cloëz schliesst daher, dass der Jodkaliumkleister sich in der freien Luft durch die Einwirkung der Salpetersäure bläut, welche überall in der Atmosphäre existirt, dass die ätherischen Exhalationen der grünen Bäume und der aromatischen Pflanzen gleich der Salpetersäure wirken, dass das Licht dem feuchten Sauerstoff ähnliche Eigenschaften verleiht, dass dagegen der von den grünen Pflanzentheilen exhalirte Sauerstoff als solcher keinen Einfluss hat. Letzteres ist übrigens durch einen direkten Versuch noch besonders dargethan.

Virchow.