

Oeffentliches Sanitätswesen.

Die Anwendung des Sauerstoffs auf dem Gebiete des Rettungswesens.

Von George Meyer in Berlin.¹⁾

M. H.! Ich will Ihnen hier ganz kurz einige Geräthe vorführen, welche für das Rettungswesen bestimmt sind, nämlich für die Anwendung des verdichteten Sauerstoffs für diese Zwecke. Sie wissen, dass schon seit Jahren für das Rettungswesen in Bergwerken Geräthe mit Namen „Pneumatophore“ eingeführt sind, welche es gestatten, dass jemand in einer vollkommen unathembaren Luft, wie solche in Bergwerken leider nicht allzu selten durch Explosionen, Brände etc. sich entwickelt, längere Zeit, mehrere Stunden, verweilen kann, um während dieser Dauer Menschen, welche an dieser Stelle sich befinden und welche bewusstlos oder sonst verunglückt sind, nach Leistung der ersten Hilfe von der gefährlichen Stelle aus den verqualmten Schächten fortzuschaffen. In den meisten Bergwerken sind ganz ausgezeichnete Vorrichtungen für diese Zwecke vorgesehen, und es ist daher die so häufig bei solchen Anlässen entstehende Klage, dass nicht genügend Maassregeln für die Rettung von Menschen in Bergwerken getroffen seien, wohl eine entschuldbare, aber nicht immer durch die Thatssachen gerechtfertigte. Die betreffenden Vorkehrungen sind nur nicht ausreichend bekannt, und es ist auch hier nicht der Ort, dieselben ausführlich darzulegen. Ich verweise diejenigen Herren, welche sich für diesen Gegenstand interessiren, auf meine demnächst erscheinende ausführliche Darstellung.²⁾ Es bestehen in zahlreichen Gruben besondere Verbandsräume, ferner sind eigens für die Zwecke der Bergwerke gebaute Schleifbahnen vorhanden, auf welchen die Verunglückten befestigt werden, um dann in stehender Haltung emporgezogen zu werden. Es bestehen aus den Mannschaften ausgebildete Sanitätscolonnen u. s. w. Ich reiche Ihnen hier eine Anweisung³⁾ für Rettungsmannschaften von der Gesellschaft Hibernia herum. Die sonstigen Schutzvorrichtungen bestehen in rein bergtechnischen Dingen, wie Abschluss der Schächte u. s. w. Um nun Menschen für längere Zeit in Räumen mit unathembaren Gasen verweilen zu lassen, waren zuerst für Feuerwehrezwecke Apparate angegeben worden, erst später wurden diese auch beim Bergbau benutzt. Man verwendete einfache Athmungsapparate in Gestalt von Respiratoren, welche mit chemischen Stoffen, Essig u. a., getränkte Schwämme enthielten. Ferner lag es natürlich nahe, die für Taucher benutzten Apparate auch für Bergwerke anzuwenden. Bei diesen wird bekanntlich die einzuathmende Luft von aussen durch Schläuche eingepresst. Bei der dritten Art — den Reservoirapparaten — wird die Luft in einem Behälter auf dem Rücken mitgeführt. Bei einigen derselben wird die ausgeathmete Luft durch Alkalien, welche die Kohlensäure absorbiren, gereinigt. Dieser letztere Gedanke kommt auch bei den bereits genannten Pneumatophoren zur Geltung, deren Grundanordnung dahin ausläuft, eine bestimmte Gasmenge bis zum letzten Augenblick athmungsfähig zu erhalten.

Der Mensch verarbeitet von dem eingeathmeten Sauerstoff im Mittel 4% zu Kohlensäure. Es stehen im Pneumatophor 60, bezw. 100 l Sauerstoff zur Verfügung. Da ein Mensch in einer Minute ein Volumen von 5 l Gas ein-, bezw. wieder ausathmet, so würde die genannte Menge von 60 l Sauerstoff in 12 Minuten, die von 100 l in 20 Minuten verbraucht sein. Da der Mensch aber nur 4% davon ausnutzt, die übrigen 96% mit der Ausathmungsluft wieder ausscheidet, so kommt es darauf an, die Ausathmungsluft von der in ihr enthaltenen Kohlensäure zu befreien, um so diese 96% Sauerstoff, welche in der Ausathmungsluft enthalten sind, für die Athmung wieder nutzbar zu machen. Das erreicht der Pneumatophor durch Fortschaffung der Kohlensäure durch Aetzalkalien. Er stellt wieder reinen Sauerstoff her und bewirkt dadurch, dass mit 60 l Sauerstoff 1—1½, mit 100 l 2 bis 2½ Stunden Arbeit geleistet werden kann. Diese Zahlen beruhen nicht

¹⁾ Nach einer Demonstration im Verein für innere Medicin am 30. October 1899.

²⁾ Handbuch der Krankenversorgung und Krankenpflege. Herausgegeben von Georg Liebe, Paul Jacobsohn, George Meyer. Berlin, Hirschwald, 1898/99. Im Erscheinen.

³⁾ Anweisung zur Einrichtung und Unterhaltung von Rettungstruppen für die Zechen der Bergwerksgesellschaft Hibernia. Herne. Juni 1899.

nur auf praktischen Erfahrungen mit den Apparaten, sondern lassen sich auch in einfacher Weise aus dem, was wir über den Sauerstoffverbrauch des ruhenden und arbeitenden Menschen wissen, herleiten. Der ruhende Mensch verbraucht im Mittel etwa $\frac{1}{4}$ l O in der Minute, der schwer körperlich arbeitende — so wie es bei dem Rettungswerke der Fall ist — würde höchstens das Vierfache dieser Menge, d. h. etwa 1 l O in der Minute verbrauchen. Da 60 l in der kleinen Sauerstoffbombe des Apparates enthalten sind, so würde diese mindestens 1 Stunde ausreichen, die grössere mit ihren 100 l mindestens $1\frac{3}{4}$ Stunden.

Bereits 1853 hatte Schwann-Lüttich ein „Aerophor“ hergestellt, in welchem zum ersten Male Sauerstoff als Athmungsluft in Anwendung gezogen wurde.¹⁾ Erst bei Gelegenheit der Brüsseler Ausstellung für Hygiene und Rettungswesen 1878 wurde auf ihn die Aufmerksamkeit gelenkt. Am bekanntesten geworden ist der Pneumatophor von Walcher-Gaertner-Benda, welcher von Bergwerksdirector G. A. Meyer-Herne nach verschiedenen Richtungen verbessert wurde. Dann ist von Apparaten dieser Art der von Neupert-Wien nach Angaben von Johann Mayer zu nennen, welcher den gesammten Kopf umfasst. Allen diesen haften verschiedene Unzuträglichkeiten an, welche bei den erstgenannten besonders darin bestehen, dass die Ein- und Ausathmung in den gleichen Sack erfolgt, wobei ein grösserer Druck zu überwinden ist. Ferner ist das Mundstück beständig im Munde zu behalten, die Nasenklemme kann leicht herabfallen, und der Apparat ist ziemlich umständlich zu reinigen. Der Neupert'sche Apparat vermeidet manche dieser Nachtheile, bedeckt aber die Ohren, ferner muss, wenn der Athem sich auf der vorderen Glasplatte niederschlägt und deren Durchsichtigkeit hindert, was allerdings durch Bestreichen der Glasplatte mit Seife verhütet werden könnte, von aussen eine mit Leder bekleidete Scheibe gedreht werden, um die Feuchtigkeitsabzuwischen. Statt der flüssigen Natronlauge ist hier Aetzkalk zur Absorption der CO_2 gewählt. (Demonstration des Walcher-Gaertner'schen und Neupert'schen Apparates.²⁾)

Ich zeige Ihnen nun hier einen neuen, nach Angabe von Giersberg, unserem Branddirector, hergestellten Rauchschnitzapparat, welcher, wie Sie sehen, im wesentlichen folgende Bestandtheile hat: Ein Beutel, welcher auf der Brust liegt und in der Mitte durch eine Naht in zwei Hälften gasdicht getheilt ist. Zu der einen Hälfte wird durch ein Ansatzstück mit Schraube der O geführt, gelangt durch ein biegsames Rohr zu diesem rechtwinkelig gebogenen Metallansatz, durch ein Zuführungsventil in dieses Metallstück, auf welchem hier zwei hufeisenförmig verbundene elastische Gummiröhrchen sich befinden, welche in die beiden Nasenöffnungen geführt werden und diese dicht abschliessen. Der O geht durch die Röhrchen in die Nase und von da in die Lungen. Das von dort zurückkommende Athmungsgas nimmt seinen Weg durch das genannte Metallstück und von dort durch ein weites Rohr, welches ein Auslassventil trägt, parallel dem Luftzuführungsrohr hier in die andere Hälfte des Beutels. Von hier gelangt die Ausathmungsluft durch einen etwas starren, gebogenen Schlauch zu dieser Metalltrommel, welche grobkörnigen Natronkalk enthält. Hierdurch wird sie von ihrer CO_2 befreit und gelangt als athembare Luft durch einen analog gebogenen Schlauch in die erste Hälfte des Beutels. Sie sehen, dass durch diese Anordnung ein Doppeltrappapparat entsteht, welcher auf der einen Seite nach vorn den kurzen Luftbeutel und nach hinten die Trommel mit dem Natronkalk enthält. Der Sauerstoffbehälter wird rechts in einem besonderen Gestell mitgeführt und durch einen starren Schlauch mit dem Athmungsbeutel in Verbindung gesetzt. Nach Bedarf wird aus der Sauerstoffbombe durch Drehung der Handscheibe O in den Athmungsbeutel entleert. Um die Trommel mit dem Natronkalk bei Nichtgebrauch des Apparates zu verschliessen, sind hier zwei an beiden Enden durchbohrte Hähne angebracht. Eine weitere Befestigung der Röhrchen in der Nase wird durch diese Gummischeibe bewirkt, welche zwischen Zähne und Lippen eingelegt und durch eine Kette mit dem Metalltheil des Apparates verbunden wird. Hierdurch wird der Mund in wenig oder gar nicht belästigender Weise abgeschlossen. Der Apparat ist sehr leicht, bequem im Gebrauch, kann ohne weiteres ohne Reinigung fortgelegt werden und ist sofort wieder gebrauchsfähig.

Gleichfalls nach Angabe von Giersberg gefertigt ist hier dieser kleine Apparat, welcher aus Celluloid und Hartgummi besteht und hier

oben ein dem eben beschriebenen gleichendes, hufeisenförmiges Weichgummrohr trägt. Dieses wird in die Nasenöffnungen gesteckt und ist hier mit dem Eingangsrohr des Celluloidkästchens verbunden, in dessen Inneres ein Ansaugventil führt. An der entgegengesetzten Seite sehen Sie hier die Ausgangsöffnung des Behälters, vor welcher das Ausgangsventil sich befindet. An dieser Stelle findet auch die Zuführung des Sauerstoffes statt, welcher natürlich nicht in verdichtetem Zustande in die Lungen gebracht werden kann. Es bedarf hierzu noch einer Zwischenschaltung eines anderen Apparates. Da genannter Apparat den Mund ganz frei lässt, dürfte er sich sowohl zur Anwendung bei Vernünftigen als auch für therapeutische Zwecke wohl eignen, da er bei länger dauernden Einathmungen von O dem Patienten zu sprechen gestattet und auch durch seine Leichtigkeit den Kranken nicht sehr belästigt. Es sind also die Rauchapparate in erster Linie für die Benutzung der Retter bestimmt, während dieser kleine Apparat zur Verwendung in uneinathembaren Gasen zum Gebrauch der zu Rettenden selbst in Frage kommt, indem bei gleichzeitiger Anwendung künstlicher Athmung der O durch die Nase direkt in die Lunge gelangt, den Mund des Bewusstlosen aber frei lässt. (Demonstration beider neuen Apparate.)

Es sind dies die ersten Modelle, welche fertig geworden sind. Versuche mit denselben werden ihre Branchbarkeit erweisen. Kleine, das Prinzip nicht berührende Aenderungen in der Construction werden sich leicht herstellen lassen.

Ihnen allen wird wohl von der letzten Ausstellung für Krankenpflege ein Apparat im Gedächtniss sein, welcher von Herrn Collegen Michaelis für die Einathmung von O angegeben worden ist. Dieser Apparat umschliesst nach Art der zur Chloroformnarkose gebräuchlichen Masken Mund und Nase.

Bekanntlich wurde der O ziemlich gleichzeitig von Priestley und Scheele 1774 entdeckt, um jene Zeit also, wo die ersten Rettungsanstalten und -Gesellschaften der Welt begründet wurden. Die erste Veranstaltung dieser Art überhaupt wurde 1767 in Amsterdam errichtet, während die erste deutsche Rettungsgesellschaft 1769 in Hamburg begründet wurde. Eine Beschreibung derselben ist unter anderen uns durch eine Schrift von Günther aufbewahrt, von welcher ich Ihnen ein Stück in der dritten Auflage vorzulegen in der Lage bin. Das Werk ist vollkommen vergriffen, da die gesammten Vorräthe desselben bei dem grossen Brande in Hamburg vernichtet wurden. Es befindet sich in demselben eine Beschreibung eines Apparates von Gorey in Neu-Breisach und Rouland-Paris, welcher im grossen und ganzen einen Blasebalg darstellte, welcher durch Oeffnung und Schliessung zwei Ventile in Bewegung setzt, durch welche einerseits die verbrauchte Luft mittels Ansatzes aus der Lunge gesogen, andererseits neue Luft wieder in die Lungen hineingebracht wurde. Statt der letzteren wurde auch „dephlogistisirtes Gas“ verwendet, welches aus erhitztem Braunstein oder Salpeter entwickelt wurde. Es handelt sich also hier thatsächlich bereits 1790 um die Anwendung von Sauerstoff zur Wiederbelebung Bewusstloser. Indem ich Ihnen hier dieses Werk herumreiche, mache ich darauf aufmerksam, dass die Entwicklung des O damals in einer Flasche vorgenommen wurde, mit welcher eine Blase verbunden war. Diese wurde dann mit dem Blasebalg in Verbindung gesetzt. Und jetzt, ziemlich genau ein Jahrhundert später wurde der Sauerstoff in einer Gummiblase für die gleichen Zwecke wieder in Anwendung gezogen. Ich habe die Geschichte des Rettungswesens ganz kurz an verschiedenen anderen Stellen bereits beschrieben,³⁾ auf welche ich hiermit verweise.

Bei der Kürze der zu Gebote stehenden Zeit war es natürlich nicht möglich, alle Fragen, welche für diese interessanten Verhältnisse zu entscheiden sind, zu streifen. Ich wollte Ihnen besonders auch darthun, dass das Rettungswesen ein Fach ist, welches ausgedehnter Studien auf medicinischem Gebiete bedarf, und dass bei Einrichtung desselben stets ärztlich wissenschaftliche Dinge zu erörtern und zu berücksichtigen sind. Aus diesem Grunde ist es auch nicht angängig, wie jetzt vorgeschlagen wird, das Rettungswesen allein als eine „soziale Versorgung der Gesellschaft“ anzusehen. Ich glaube, Ihnen eben den Beweis geliefert zu haben, dass thatsächlich für diese und ähnliche Fragen sehr genaue Kenntnisse auf medicinischen Gebieten erforderlich sind. Eine weitere Frage, welche beweist, wie dringend notwendig ärztliche Wissenschaft für das Rettungswesen ist, betrifft den Scheintod und die Wiederbelebung überhaupt, welche heute hier nur kurz berührt werden konnten, welche ich jedoch im Zusammenhange einmal vorzutragen mir vorbehalte.

¹⁾ Anmerkung bei der Korrektur. Vor einigen Tagen ging mir eine kleine Schrift von Weittenhiller aus dem Jahre 1829 zu, betitelt: „Beschreibung der Antiaërophthora oder Schutzmittels gegen jede verdorbene Luft“. Die beigefügten Abbildungen beweisen, dass man bereits vor 70 Jahren bedacht gewesen ist, Personen, die in Rauch, Bergwerken, Schächten und anderen Orten, wo unreine Luft vorhanden, arbeiten müssen, gegen die Schädigungen dieser durch allerdings recht einfache, aber doch an die heutigen Rauchhelme erinnernde Einrichtungen zu schützen. Wie bei den bereits viel längere Zeit vorhandenen Taucherhelmen wurde damals in den den ganzen Kopf umschliessenden Helm von aussen her frische Luft durch Schläuche eingepresst.

²⁾ Dem Königlichen Polizei-Präsidium, Abtheilung für Feuerwehr und der Berliner Sauerstofffabrik (vormals Dr. Th. Elkan), welche mir die hier vorgeführten Apparate bereitwilligst zur Verfügung stellten, danke ich für dieses liebenswürdige Entgegenkommen verbindlichst.