

ein blendendes Licht, das namentlich von strahlender Helle ist, wenn man die feinen Ecken der Kreide in die Flamme hält.

Läßt man Wasser- und Sauerstoff von entgegengesetzter Richtung auf einem Stück Kreide oder auf einem Ke gel von ungelöschtem Kalk zusammenstoßen, so wird durch die dabei entstehende Erhitzung der Kalk weißglühend und verbreitet ein äußerst helles, meilenweit sichtbares Licht. Es heißt die Drummond'sche Flamme (vom Engländer Drummond erfunden) oder Siderallicht.

Man wollte Paris mittelst eines einzigen solchen Leuchthurms erhellen, allein da das Sauerstoffgas in Menge zu bereiten zu kostspielig ist und der Kalk zu bald schmilzt, so wurde das Vorhaben nicht ausgeführt.

In der neuern Zeit hat man den Wasserstoff zum Brennen und Heizen zu verwenden gesucht; allein die Mittel, ihn zu erzeugen, sind noch zu theuer.

Da der Wasserstoff in der atmosphärischen Luft in die Höhe steigt, so muß er leichter sein als diese. Man hat gefunden, daß 1 Maas atmosphärische Luft so viel wiegt, als $14 \frac{1}{2}$ Maas Wasserstoff. Darum steigt ein mit letzterem angefüllter Ballon in die Luft.

In Gewerben hat das Wasserstoffgas keine besondere Anwendung. Den Schmieden dient es zur Verstärkung ihres Feuers. Sie spritzen das Wasser auf glühende Kohlen. Dasselbe wird zerlegt, indem sich der Sauerstoff darin mit der Kohle verbindet. Das dadurch frei werdende Wasserstoffgas verbrennt und entwickelt eine sehr große Hitze.

Aus dem Gesagten ist auch leicht zu erklären, daß schlechte Feuerspritzen, die das Wasser nur in das Feuer sprützen, demselben nur Nahrung geben, also mehr Schaden als nützen.

3.

Feuer.

Wir sehen täglich, wie das Feuer auf dem Heerde dadurch angezündet wird, daß man brennendes Papier, Stroh u. s. w.

so lange unter das bereit liegende Brennmaterial hält, bis sich dasselbe erst erwärmt, dann entzündet und in hellen Flammen aufgeht. Hieraus geht hervor, daß ein Körper nur dann anbrennt, wenn er in eine höhere Temperatur (Anzündungstemperatur) gebracht wird. Diese muß nach der verschiedenen Natur der Körper verschieden sein. Bei dem Phosphor am Streichhölzchen genügt die geringe Wärme, die durch Reiben erzeugt wird; die bei seiner Verbrennung erzeugte Hitze giebt dem Schwefel des Streichhölzchens seine Entzündungstemperatur, und der brennende Schwefel entzündet das Holz. So brennt auch Stroh leichter an, als Holz, dieses leichter, als Steinkohle.

Halten wir einen brennenden Holzspan so, daß die Flamme oben, und das nicht brennende Ende unten ist, so wird die Flamme bald erlöschen, denn das Holz wird nicht durch die daran schlagende Flamme auf seine Verbrennungstemperatur erhitzt. Ein Verlöschen des Feuers wird also immer erfolgen, wenn der brennende Körper unter seine Entzündungstemperatur abgekühlt wird. Aus diesem Grunde müssen die Stein- und Braunkohlen im Ofen dicht übereinander liegen, wenn sie fortbrennen sollen, da sie mit weiten Zwischenräumen übereinander liegend, sich leichter abkühlen und darum nur glimmen, aber nicht mit Flamme verbrennen. Diese Abkühlung der Brennstoffe kann durch starken Luftzug oder durch Wasser geschehen.

Zuweilen kommt es vor, daß das Feuer zu verlöschen droht; dann greift die Hausfrau zu dem Blasebalge, und bald lodert das schon verglimmende Feuer wieder auf. In Ermangelung eines Blasebalgs bläst sie mit dem Munde in das Feuer. Woher bekam das Feuer die erneuerte Kraft? Durch das Blasen wurde demselben Sauerstoff zugeführt, und dieser beförderte die Verbrennung.

Wie wesentlich beim Verbrennen dieser in der atmosphärischen Luft enthaltene Sauerstoff ist, kann man leicht sehen. Wenn man die Oeffnungen, die zum Ofenfeuer führen, verschließt, so verlöscht dasselbe. Daraus geht hervor, daß beim Verbrennen eines Körpers sich derselbe mit Sauerstoff verbindet. Es werden sich darum zum Verbrennen vorzüglich solche Körper eignen, welche wenig oder gar keinen Sauerstoff enthalten; Körper dagegen, welche bereits reichlich mit Sauerstoff verbunden

sind, können nicht verbrannt werden. Schwefel und Phosphor enthalten keinen Sauerstoff und sind im höchsten Maße brennbar. Holz, Torf, Braun- und Steinkohle lassen sich verbrennen, indem sie verhältnißmäßig nur wenig Sauerstoff enthalten. Kieselstein, Kalkstein u. s. w. können nicht verbrannt werden, da sie bereits mit Sauerstoff gesättigt sind. Sämmtliche Erden, als: Kieselerde, Thonerde, Kalkerde u. s. w. sind Verbindungen metallischer Stoffe mit Sauerstoff, also Metalloxyde. Sie sind gleichsam schon verbrannt und können daher, ebenso wenig wie die Asche, welche beim Verbrennen des Holzes zurück bleibt, aufs Neue verbrannt werden.

Die Verbindung des Sauerstoffs mit den Brennstoffen wird eingeleitet durch die Anzündungstemperatur, die das Brennmaterial in Wasser- und Kohlenstoff zersetzt, und diese Elemente bewirken, indem sie sich mit dem Sauerstoff der Luft unter Feuererscheinungen vereinigen, das Verbrennen. Durch die Verbindung des Wasser- und Sauerstoffs wird, wie uns schon bekannt, eine große Hitze entwickelt.

Viel Aerger und Verdruß bereitet man einer Köchin, wenn man ihr feuchtes oder grünes Holz zum Feueranmachen übergiebt. Es will dasselbe durchaus nicht brennen. Da die Feuchtigkeit des Materials den Sauerstoff der Luft hindert, zu demselben zu gelangen, und die Wärme des Feuers beständig durch die Verwandlung des Wassers in Dampf verschluckt wird, so bekommt dasselbe, so lange noch Wasser darin ist, nur den Hitzegrad des kochenden Wassers, der aber zur vollständigen Verbrennung nicht hinreicht, weil der Brennstoff nicht in seine gasförmigen Bestandtheile zerlegt wird, was doch zur Bildung der Flamme nothwendig ist.

Eine gar üble Plage für Köchinnen ist der Rauch, dessen beißende Schärfe den Augen Thränen entlockt. Der Rauch entsteht nur da, wo eine unvollständige Verbrennung stattfindet. Er besteht aus Wasserdampf, Kohlensäure (eine Verbindung von Sauerstoff und Kohle) und aus den Producten unvollkommener Verbrennung, nämlich Holztheer, (einem in Wasser unlöslichen, harzigen Stoffe) und Holzessig (einer Verbindung von Essigsäure und Wasser). Letzterer ist es, der das geräucherte Fleisch vor der Fäulniß bewahrt.

Je lebhafter ein Feuer brennt, desto weniger Rauch entwickelt sich, weil eine vollständige Verbrennung da ist. Zur Abführung des Rauches dient der Schornstein oder die Esse. Ist diese lang und eng, so steigt die erwärmte Luft schneller in die Höhe, das Feuer brennt lebhafter, und man hat weniger mit dem Rauche zu kämpfen. Wie wichtig der Abzug der erwärmten Luft durch die Esse ist, ersieht man aus folgendem Versuch: Decke den Cylinder einer brennenden Stellampe oben fest zu, und sie erlischt, trotzdem von unten Luft hinzutreten kann. So dämpft man einen Essenbrand dadurch, daß man den Schornstein oben fest zudeckt.

Der in der Esse, sowie in Defen angelegte Ruß ist Kohlenstoff; Glanzruß bildet sich aus Holztheer und Holzessig.

Die Defen müssen öfter vom Ruß gereinigt werden, da derselbe die Züge verengt, so daß die erwärmte Luft nicht gehörig abziehen kann und demzufolge eine unvollständige Verbrennung entsteht, die eine Verschwendung des Brennmaterials ist und viel Rauch erzeugt.

Ein anderes Uebel, das durch zu geringen Luftzug der Defen und Heerde entsteht, ist das Tropfen einer braunen, übelriechenden, reizenden Flüssigkeit, besonders zur Winterzeit. Es verdichtet sich nämlich durch Abkühlung der Wasserdampf des Rauches zu Wasser, dieses nimmt den Holzessig und Holztheer mit auf, und es entsteht die erwähnte Flüssigkeit, welche die Blechröhren durchstrift.

Daß das Feuer nur im Anfange mit heller Flamme brennt und zuletzt nur glimmt, hat seinen Grund darin, daß nur das zuerst entzündete Wasserstoffgas eine Flamme giebt, und der später brennende Kohlenstoff in der gewöhnlichen Hitze nur glüht. Ausgeglühte Steinkohle (Roaks) und Holzkohle brennen darum ohne Flamme, weil in ihnen der Wasserstoff fehlt.

Das Brennen der Lampen, der Talg- und Wachslichter u. s. w. geschieht auf gleiche Weise, wie das Brennen des Holzes, Strohes u. dergl. Der Vorgang dabei ist folgender: Das Leuchtmaterial, als geschmolzener Talg, Wachs, Del, zieht sich (wie in dem Haarröhrchen) im Dochte in die Höhe und wird in der Nähe der Flamme in seine Bestandtheile Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff zersetzt. Durch das Anzünden lei-

ten wir die Zersetzung ein, die sich durch die beim Verbrennen der Gase entstehende Wärme, unterstützt durch das Hinzutreten des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft von selbst fortsetzt.

Zu unterst jeder Flamme zeigt sich rings um das Docht ein blauer Ring, der sich noch ein kleines Stück an den Seiten der Flamme in die Höhe zieht und hauptsächlich durch brennendes Kohlenoxydgas gebildet wird.

Im Innern der Flamme ist ein dunkler, kegelförmiger Kern, das sind die durch die Zersetzung entstandenen Dämpfe und Gase, welche nicht verbrennen, weil der Sauerstoff der Luft nicht hinzutreten kann.

Versuch: Blase eine brennende Kerze aus, wenn sie eine etwas lange Schnuppe hat, und du siehst die erwähnten Dämpfe und Gase als weißgrauen Rauch aufsteigen. Leite diesen Rauch in die Flammen eines brennenden Lichtes, er wird sich, sofern er nicht schon zu sehr verdünnt ist, entzünden, und die Kerze wird wieder zu brennen beginnen.

Den dunkeln Kern der Flamme umgiebt ein hellleuchtender Lichtkegel, d. i. brennendes Wasserstoffgas, in welchem feine Kohlentheilchen glühen, was die helle Erleuchtung verursacht. Von der größern oder der geringern Verbrennung der Kohlentheilchen oder des Rufes kommt das röthlichere oder weißere Licht der Flamme. Die Flamme der Spirituslampe ist blaß, weil ihr die festen Bestandtheile fehlen. Halte ein Draht in diese Flamme und sie wird lebhafter.

Um den Lichtkegel zeigt sich eine dünne, kaum merkliche Hülle, der Lichtmantel d. i. brennender Kohlenstoff, der hier wegen des ungehinderten Zutritts einer größeren Menge Sauerstoff, zur vollständigen Verbrennung übergeht. Demnach entwickelt sich die größte Hitze an den Seiten und in der Spitze der Flamme.

Versuch: Stecke ein Hölzchen, z. B. ein Schwefelhölzchen mitten durch die Flamme und ziehe es schnell wieder heraus. Der Theil, der im Kern war, ist noch Holz, und zu beiden Seiten hat eine Verkohlung stattgefunden. Nimm statt des Hölzchens einen Draht, er wird an den Stellen, die im Rande der Flamme waren, glühen, ohne beruht zu sein, während er in der Mitte nicht zum Glühen kommt, aber mit Ruß

überzogen wird. Halte einen Span nur an den Lichtmantel, und er brennt.

Nur, wo die Luft zum Gas tritt, brennt es mit heller Flamme; darum brennen Lampen mit rundem Dochte und doppeitem Luftzuge, z. B. Stellampen, heller, als Lampen mit einfachem Dochte.

Die zugespitzte Form der Flamme entsteht durch das Aufsteigen der heißen Luftarten und durch das Zufließen der kalten Luft von unten; darum wird die Flamme der Stellampe länger, als sie vorher war, wenn der Cylinder, gleichsam ein Schornstein, aufgesetzt wird. —

In größeren Städten erleuchtet man jetzt die Straßen und Zimmer durch Leuchtgas, das man aus glühenden Steinkohlen erhält.

Versuch: Fülle ein Probirglas zur Hälfte mit zerkleinerter Steinkohle, verschließe es luftdicht (hermetisch) mit einem Kork, durch den eine kurze Glasröhre oder ein Stück von einer Thonpfeifenröhre geht, so daß nur wenig davon in das Glas hineinragt. Nun halte man das Glas etwas schräg über eine Spiritusflamme, drehe es aber zuweilen, daß es nicht schmilzt. Im Glase bildet sich das Leuchtgas, das aus der Röhre dringt und einen unangenehmen Geruch verbreitet. Hält man einen brennenden Fidibus an die Spitze der Röhre, so brennt das herausströmende Gas mit einer helleren Flamme, als wir sie beim Wasserstoffgas sahen. Dieses Gas ist eine Verbindung von Kohlenstoff und Wasserstoff und heißt Kohlenwasserstoffgas oder Leuchtgas. In Gasbeleuchtungsanstalten gewinnt man diese Gasart in Menge, indem man Steinkohlen in Retorten von Gußeisen oder von Thon 5—7 Stunden lang erhitzt. Das Gas wird, nachdem Steinkohlentheer und andere Produkte davon ausgeschieden sind, in Röhren weiter geleitet. Die erste Anwendung dieses Gases wurde in England im Jahre 1786 gemacht. Der Anfang der eigentlichen Gasbeleuchtung datirt sich vom Jahre 1792, wo Murdoch, ein Engländer, sein Haus und seine Werkstätte mit aus Steinkohlen erhaltenem Gase erleuchtete. 1812 wurden die Straßen Londons, 1820 die von Paris mit Gas erleuchtet.