

Haushaltungskunde

für

Mädchen-Mittelschulen und verwandte Anstalten

von

Martin Schinnerl
Studienrat
am städt. Mädchenlyzeum in München

und

Margarete Mathäfer
städtische Wirtschaftslehrerin
in München

Mit 154 Abbildungen
und vielen Wiederholungsfragen



München und Berlin 1927
Druck und Verlag von R. Oldenbourg

Heizung.

§ 15. Das Brennmaterial.

1. **Das Holz.** a) Das **harte** Holz (Eiche, Buche) ist wasserarm und brennstoffreich, beim **weichen** Holz (Fichte, Tanne, Kiefer, Weide) ist es umgekehrt. 1 kg Holz gibt durchschnittlich 4000 Kal Wärme.

Zum Brennen eignet sich nur gut ausgetrocknetes Holz; beim sog. „grünen“ Holz wird durch die Verdampfung des Wassers zuviel Wärme gebunden.

b) Das **Schwartlingholz** ist der äußere Teil des Holzstammes und minderwertig. Gut ausgetrocknet eignet es sich aber sehr wohl zum Anfeuern.

2. **Die Kohlen.** a) **Anthrazit** ist eines der wertvollsten Brennmaterialien; er setzt fast keinen Ruß ab und kann nur in besonderen Öfen (Dauerbrennern) gebrannt werden. 1 kg Anthrazit gibt 8000 Kal Wärme. (Rheinland, England.)

b) **Die Steinkohle** erzeugt sehr viel Wärme; die Qualität derselben ist aber verschieden. Wichtige Steinkohlenlager: Schlesien, Westfalen, Rheinprovinz, Sachsen, Böhmen, England, Nordamerika. Viele Steinkohlen werden auch zur Leuchtgasbereitung verwendet. Verbrennungswärme etwa 4—7000 Kal. Entgaste (ausgeglühte) Steinkohlen geben den **Koks**. Dieser gibt eine sehr große Hitze (7000 Kal), paßt aber nicht für jeden Ofen. Man erhält ihn in der Gasfabrik. (Siehe S. 35!)

c) **Die Braunkohle** ist im Vergleich zur Steinkohle (für den Haushalt) ein weniger wertvolles Brennmaterial. Sie erzeugt viel Ruß. Vorkommen: Weissenberg, Penzberg; Brandenburg, Hessen usw. Besonders verwendet zur Heizung von Dampfkesseln. Aus Braunkohle werden auch die **Briketts** hergestellt.

d) **Der Torf** enthält erdige Stoffe und gibt daher viel Asche und wenig Hitze. 1 kg Torf erzeugt 3000 Kal Wärme.

3. **Flüssiges Brennmaterial.** Dazu gehören **Petroleum** und **Alkohol** (Spiritus). Petroleumöfen sind wegen des entstehenden Geruches jetzt wenig mehr im Gebrauch; ebenso Spiritusöfen. Bekannt ist das **Spiritus-Redhaud** (spr. „röso“). Vorsicht! Gieße niemals Petroleum oder Spiritus in die Flamme! Schreckliches Unglück kann die Folge sein.

4. **Gasförmiges Brennmaterial.** Als solches kommt fast nur das **Leuchtgas** in Betracht. 1 cbm Leuchtgas gibt 4200 Kal Wärme. Gasöfen s. S. 28! Gasherde s. S. 31!

5. **Die Elektrizität als Heizkraft** s. S. 29 u. 31!

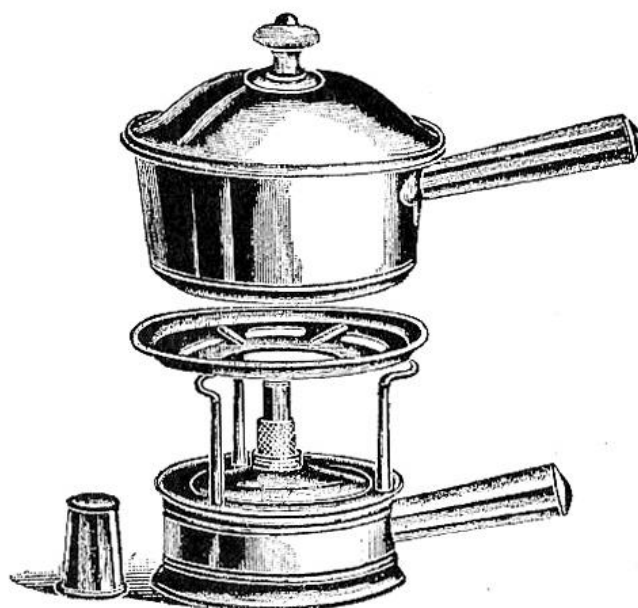


Abb. 33. Spiritusfocher.

§ 16. Öfen.

1. Die **eisernen Öfen** bestehen aus Gußeisen. Diese werden beim Anheizen sofort warm und geraten sogar leicht ins Glühen. (Gute Wärmeleiter.) Sie verbreiten rasch eine starke Hitze und machen die Luft im Zimmer trocken.

Wenn daraufliegende organische Staubeilchen verkohlen, verbreiten diese einen unangenehmen brenzlichen Geruch. (Aufstellen von Wasser auf dem Ofen zum Anfeuchten der Zimmerluft.)

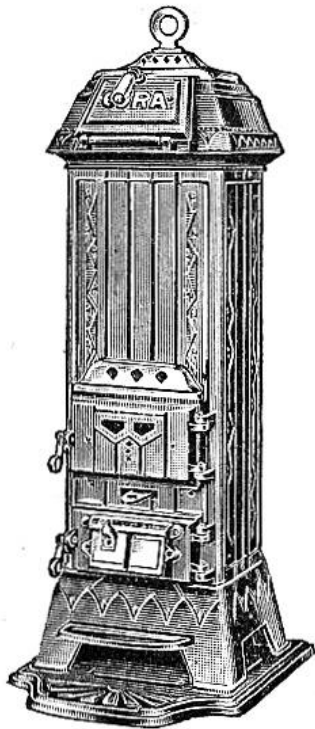


Abb. 34. „Cora“-Dauerbrandofen.

Dauerbrandöfen sind eiserne Öfen, die von oben her mit Anthrazitkohle oder mit Koks beschickt werden und die durch eine gute Feuerzugsführung eine reichliche Ausnutzung der Wärme der Rauchgase ermöglichen.

Diese Öfen erfordern eine sorgfältige Wartung, die viele nicht verstehen und deswegen abfällig urteilen. Häufig ist der Dauerbrandofen in einen Kachelofen eingebaut, wodurch die Vorzüge der beiden Ofengattungen zur Geltung kommen.

2. Die **Kachelöfen** sind aus tönernen Kacheln aufgebaut, die innen rauh, außen glasiert sind. Sie werden beim Anheizen nur langsam warm, behalten aber die einmal aufgenommene Wärme sehr lang. (Schlechte Wärmeleiter.) Sie verbreiten eine milde Wärme. Die Brennstoffe werden gut ausge-

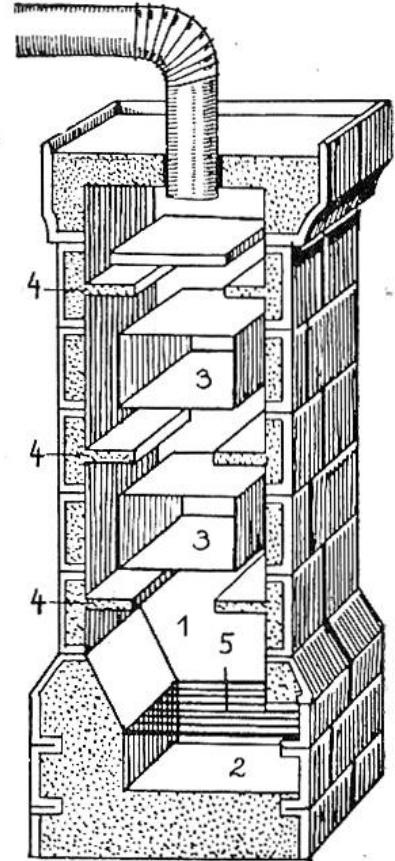


Abb. 35. Durchschnitt durch einen Kachelofen. 1 Herd, 2 Aschenraum, 3 Eisendurchsichten, 4 Büge, 5 Rost.

nützt; denn die Verbrennungsgase nehmen ihren Weg durch Kammern (Schächte) innerhalb des Ofens, wo sie ihre Wärme abgeben. Durch eiserne Einsätze (Durchsichten) wird eine raschere Erwärmung des Zimmers erzielt (Abb. 35).

3. Die **Petroleumöfen** enthalten eine Petroleumlampe. Sie wurden früher gern benutzt, da sie leicht transportabel sind und keinen Anschluß an einen Kamin brauchen.

Leider verbreiten sie durch unvollständige Verbrennung des Petroleums bei unrichtigem Gebrauch einen üblen Geruch.

4. Die **Gasöfen**. a) **Einrichtung**. Sie sind aus Eisen hergestellt. Die Heizkörper bestehen bei den **Leuchtflammenbrennern** aus den sog. Heizrippen, unter denen Flammen brennen. In den Rippen werden die Heizgase in den Kamin geleitet. Die Wärme derselben teilt sich den Rippen mit und diese geben sie an die Zimmerluft ab.

Es gibt auch Gasöfen mit **Bunsenbrennern** (Abb. S. 34). Die heißen Bunsenflammen bringen Glühkörper zum Glühen und diese strahlen dann Wärme aus. Die Abgase gehen durch Röhren ins Freie.

b) **Vorteile der Gasöfen.** Stets bereit zum Gebrauch; rasche Entzündung des Gases; kein zeitraubendes Anheizen; große Reinlichkeit der Öfen (weder Asche, noch Ruß); leicht zu regulieren und dadurch Materialersparnis. Gasherd siehe S. 31!

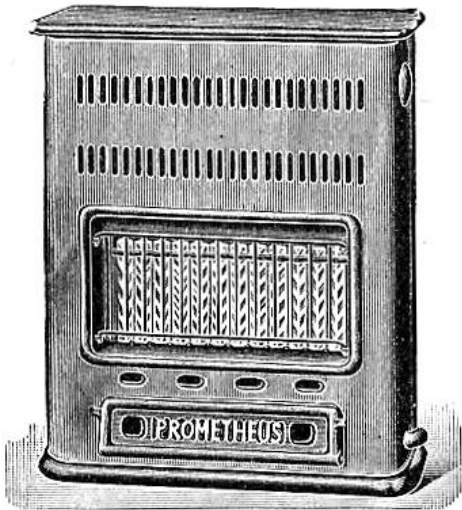


Abb. 36. Prometheus-Glühkörper-Gasheizofen.

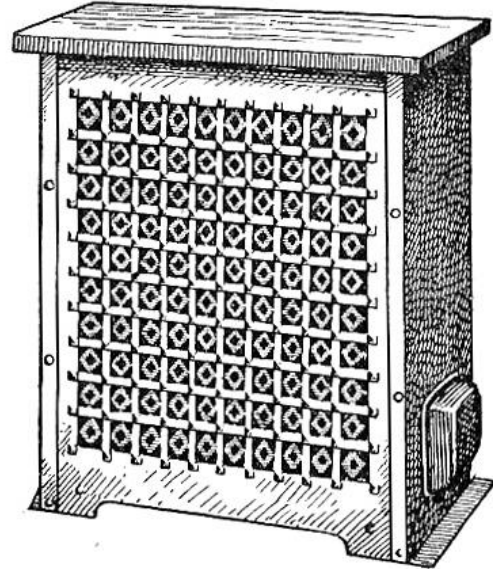


Abb. 37. Elektrischer Heizofen.

5. Elektrische Öfen. Der Heizkörper besteht aus einer langen, feinen Drahtspirale, die dem elektrischen Strom starken Widerstand bietet. Dadurch wird der Draht heiß und glühend, die Elektrizität verwandelt sich gleichsam in Wärme. Diese Öfen sind bequem, leicht zu regulieren, kommen aber zurzeit noch ziemlich teuer. Warum ist kein Kamin notwendig?

§ 17. Die Zentral- oder Sammelheizung.

1. Arten. Von einer Stelle aus (meist Keller) wird das ganze Haus geheizt.

a) Wiederhole das Kapitel über die **Warmwasserheizung** in Naturkunde! (Siehe N. I, S. 47!)¹⁾ Die Warmwasserheizung ist am gesündesten.

b) Außerdem findet man noch die **Warmluftheizung** und

c) die **Dampfheizung**, bei der der verdichtete Dampf als Wasser wieder in den Kessel zurückgeleitet wird.

2. Vorteile der Zentralheizung. Bedienung einfach; Brennstoffver-

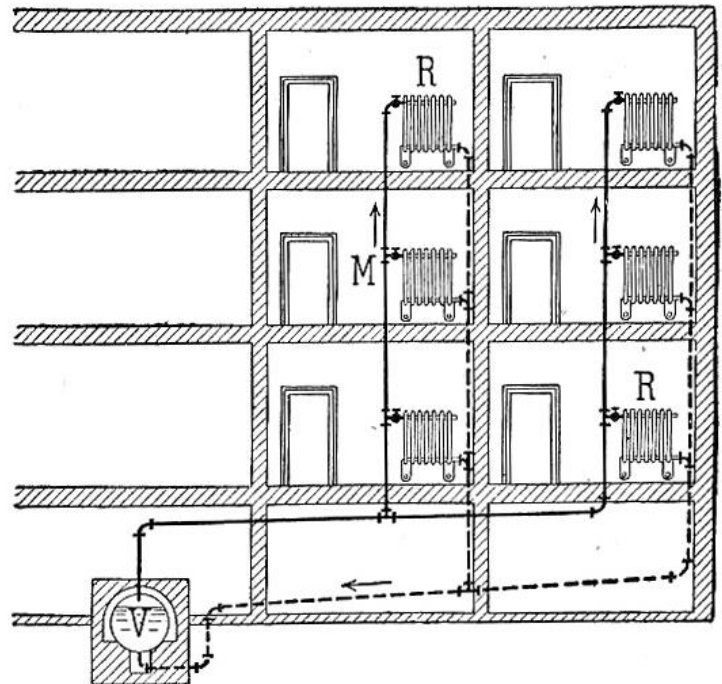


Abb. 38. Schema einer Dampfheizungsanlage. V = Dampfkessel. Durch das Verteilungsrohr M gelangt der Dampf in die Heizkörper R. Das gestrichelte Rohr führt das Kondensationswasser zum Dampfkessel zurück.

¹⁾ N = Naturkunde f. d. dreiklassigen Mädchenmittelschulen in Bayern von Kleiber-Schinnerl, I., II., III. Teil.

brauch (bei gleicher Heizwärme) geringer als bei Einzelheizung; gleichmäßige Erwärmung der Zimmer; leichte Wärmeregulierung.

(Nachteile: Versagen der Wärmeleitung bei Rohrbruch; mangelhafte Wärmeversorgung in der Übergangszeit; hohe Kosten für die Einrichtung.)

§ 18. Herde und Kochvorrichtungen.

1. **Der Kohlenherd.** Der Kohlenherd kann mit Holz oder Kohlen geheizt werden. Bei ihm unterscheidet man

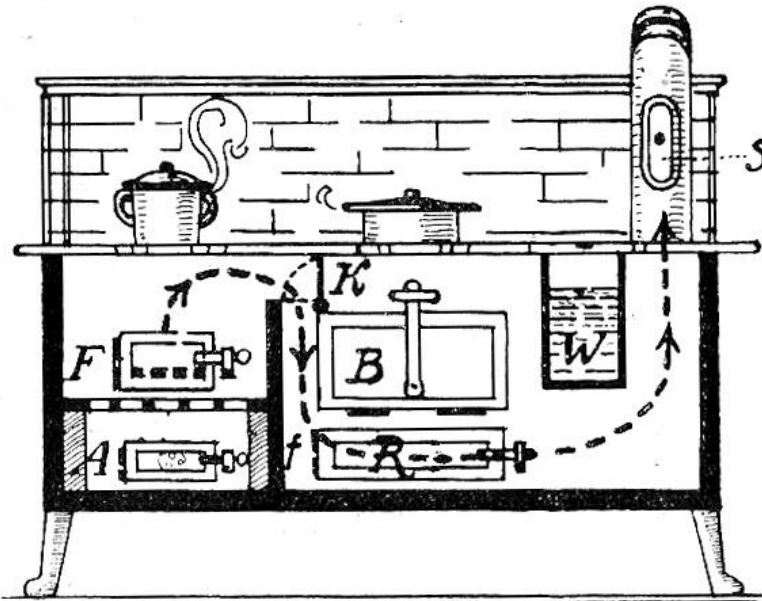


Abb. 39. Kohlenherd.

Feuerraum, Aschenraum und Abzugsweg der Heizgase (Züge, Kamin).

a) Der **Feuerraum** ist unten durch den Rost gegen den **Aschenraum** abgeschlossen. Auf dem Rost wird das feste Feuerungsmaterial **loose** aufgeschichtet und entzündet. (Warum loose?)

Anfeuerungsholz. — Anfeuern kann man in Ermangelung von Spänen auch mit sehr fest zusammengedrehtem Zeitungspapier. — Hüte dich, beim Anfeuern Spiritus oder Petroleum aufzugießen! Schreckliche Folgen. (S. S. 27!)

Um die zur Verbrennung nötige Luftzufuhr zu ermöglichen und zu regulieren, hat das Ofen-

türchen, das den Feuerraum abschließt, Zuglöcher, die durch eine drehbare Rosette oder Schiebborrichtung mehr oder minder weit verschlossen werden können.

b) Der **Aschenraum** hat den Zweck, die durch den Rost fallenden Rückstände der Verbrennung aufzunehmen.

Wie kann die **Asche von Buchenholz** von der sparsamen Hausfrau noch ausgenützt werden (§ 10)?

c) Der **Kamin** hat den doppelten Zweck: 1. den Luftzug zu erzeugen (Versuch mit dem Lampenzylinder), 2. die Rauchgase abzuführen.

Die Verbindung des Feuerraums mit dem Kamin erfolgt oft nicht direkt, sondern erst durch Feuerzüge (Ofenrohre).

Beim Küchenherd (Abb. 39) ist seitlich gegen das Bratrohr zu, um die Abzugsgase zusammenzudrängen, eine Scheidewand eingestellt, die sog. **Feuerbrücke**. Durch Drehen einer Herdflappe kann man die abziehenden Rauchgase zwingen, entweder unter das Bratrohr zu gehen oder über diesem sofort in den Kamin zu entweichen.

Nach einer Feuerpause dringt oft beim Anfeuern Rauch in die Küche, da die Luft im Kamin kälter ist als die Rauchgase und sich nach unten bewegt, wodurch diese mit nach abwärts gerissen werden. Um den Zug herzustellen, braucht man nur ein Türchen im Ofenrohr zu öffnen und brennendes Papier in das Rohr zu halten (Lockfeuer!).

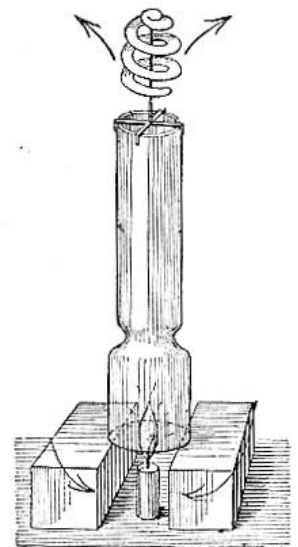


Abb. 40.
Zug im Kamin.

d) **Reinigen des Kamins.** Im Kamin setzt sich zweierlei Ruß ab: Der leichte Flug- und der pechige Glanzruß (Hartruß).

Ersterer muß jeden Monat durch **Auskehren**, letzterer jährlich einmal durch **Ausbrennen** entfernt werden (Vorschrift in München).

2. Bei den **Gasherden** dient zur Heizung die Gasflamme (Abb. 41).

Die **Gasherde** gestatten ein sehr bequemes und sparsames Kochen, da man der Mühe des Anheizens enthoben ist und durch Drehen des Gasahnes die Heizflamme beliebig auf klein oder groß einstellen kann.

Es gibt auch Gasherde, die mit einem Backofen (Bratrohr) versehen sind. Besondere Brenner, meist unter

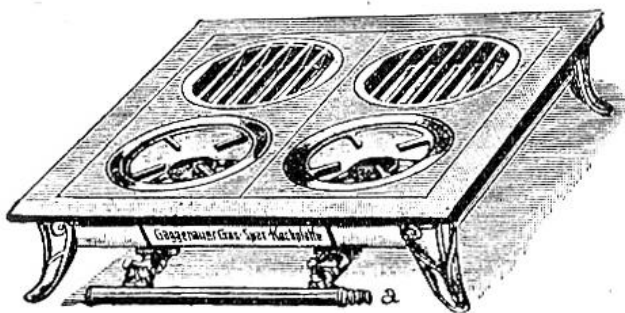


Abb. 41. Gagganauer Gasherd.



Abb. 42. Originaltischgasherd.

dem Boden desselben, geben die nötige Hitze, die durch eine Vorrichtung gleichmäßig verteilt wird (Abb. 42).

Vorteile: Siehe Gasofen S. 29!

3. Der **Spiritusbrenner** enthält in einem oben lose geschlossenen Gefäß Brennspiritus, in den Dochtfäden reichen. Er brennt mit schwacher Flamme.

Auf dem **Spiritus-Redhaud** (spr. „röjō“), werden Speisen über einer kleinen Spiritusflamme erwärmt bzw. gekocht. S. S. 27!

4. Der **elektrische Herd**. Bei diesem kommen Drähte, Stäbe oder Platten, die in den Herd eingebaut sind, ins Glühen. Er gestattet ein bequemes und reinliches Kochen; die Wärme kann reguliert werden; aber Anlage und Betrieb kommen teuer zu stehen.

5. **Vorsichtsmaßregeln.** a) Vollständig abschließende Ofenklappen im Kaminrohr sind polizeilich verboten (sie dürften nie geschlossen werden).

b) Die Luftzuführungsflappen unten im Ofentürchen sollen nicht ganz geschlossen werden.

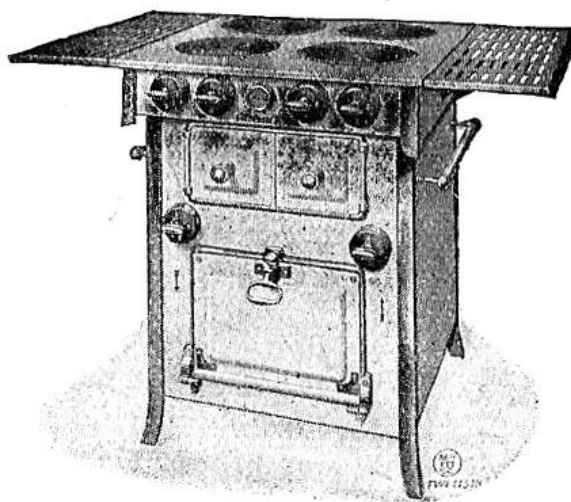


Abb. 43. Elektr. Kochherd.

Ihre völlige Schließung ist aber unbedenklich; es geht höchstens das Feuer aus. Heizgase gelangen aber dann ins Zimmer, wenn aus irgendeinem Grunde die Abzugsöffnung verlegt ist.

c) Die Ofendurchsichten dürfen nicht glühend werden. Sonst tritt das giftige Kohlenoxydgas, das durch glühendes Eisen hindurchströmt (= diffundiert) in die geheizten Zimmer über.

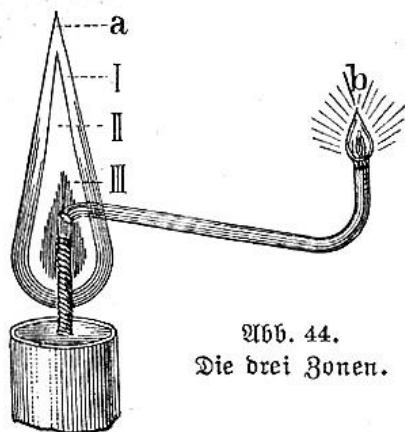
Fragen zur Wiederholung.

1. Nenne a) festes, b) flüssiges, c) gasförmiges Brennmaterial! — 2. Welche Kohle (welches Holz) gibt die meiste Wärme? — 3. Gib die Verbrennungswärme an a) von der Steinkohle, b) vom Torf, c) vom Holz, d) vom Leuchtgas! — 4. Welche Vor- bzw. Nachteile haben die verschiedenen Ofen (Kachel-, Eisen-, Dauerbrand-, Petroleum-, Gas-, elektrischer Ofen)? — 5. Warum ist die Zentralheizung so beliebt? — 6. Beschreibe den Küchenherd! — 7. Warum müssen Rost und Aschenraum täglich von den Rückständen der Verbrennung gereinigt werden? (Luftzug!) — 8. Welche Vorteile bieten der Gasherd und der elektrische Herd?

Beleuchtung.

§ 19. Feste Beleuchtungstoffe.

1. Die brennende Kerze stellt eine Art Gasfabrik dar. Sie besteht meist aus Paraffin, Stearin oder Talg, die beim Anzünden des Dochtes flüssig werden und schließlich vergasen. Beim Verbrennen des Gases wird soviel Wärme frei, daß wieder neues Paraffin (u. s. w.) vergast.



Die Flamme weist 3 Zonen auf: a) der innere Teil III ist dunkel, er enthält das noch unverbrannte Gasgemisch (Flammenkern).

Versuch: Man kann dies Gas durch ein Rohr ableiten und am freien Ende des letzteren entzünden (Abb. 44). Es entsteht die gleiche Flamme mit den 3 Zonen, nur kleiner.

b) Die mittlere Zone II ist helleuchtend. Sie enthält glühende (= sichtbare) Kohlenstoffteilchen, die noch nicht verbrannt sind (Flammenmantel).

Versuch: Man halte einen kalten Porzellansehrben in diese Zone; er beschlägt sich mit Ruß.

c) Die äußere Zone I ist ein schwachblauer Streifen (Flammenaum), in dem wegen der Berührung mit der Luft die Verbrennung des Gases und der Kohlenstoffteilchen vor sich geht. Hier ist die größte Hitze.

Versuch: Man halte quer durch die Flamme einen Span; der Flammenmantel brennt zwei schwarze Stellen darein.

2. Als Verbrennungsprodukte entstehen in der Flamme Wasserdampf und Kohlenensäure.

Versuch: Halte ein kaltes Becherglas über die brennende Kerze! Es beschlägt sich mit Wasserdampf. — Bringe Kalkwasser in das Glas und schüttle! Es trübt sich. Oder: Bringe mit einer Glasröhre einen Tropfen Kalkwasser über die Flamme! Er trübt sich.

3. Am besten sind die Stearinkerzen, die aus Stearinsäure und Paraffin bestehen. Keine Paraffinkerzen brennen rasch ab. Wachskerzen werden besonders in den Kirchen gebraucht. Sie sind am teuersten.

Warum ist das Kerzenlicht für die Augen nicht empfehlenswert? (Flackern.)

§ 20. Flüssige Beleuchtungstoffe.

1. Das Nachtlicht besteht aus einem mit **Repsöl** gefüllten Gefäße, in dem auf einem Scheibchen ein kurzes Stück Docht schwimmt. Es hat nur schwache Leuchtkraft.

Der Docht saugt das Öl auf. Beim Anzünden verdampft es zu Gas: das Gas brennt.

2. Das Petroleumlicht hat starke Leuchtkraft und wird noch viel zur Zimmerbeleuchtung benützt.

a) Vorkommen des Petroleums. Petroleum kommt besonders in Nordamerika und in Rußland vor.

In Deutschland in der Provinz Hannover und am Tegernsee. — Werden die ölführenden Schichten angebohrt (Bohrloch in Hannover 300 m tief), so spritzt die Flüssigkeit unter dem Druck eingeschlossener Gase oft wochenlang heftig heraus (Petroleumquelle auf Baku, Abb. 45), später wird es mit Saugpumpen gefördert.

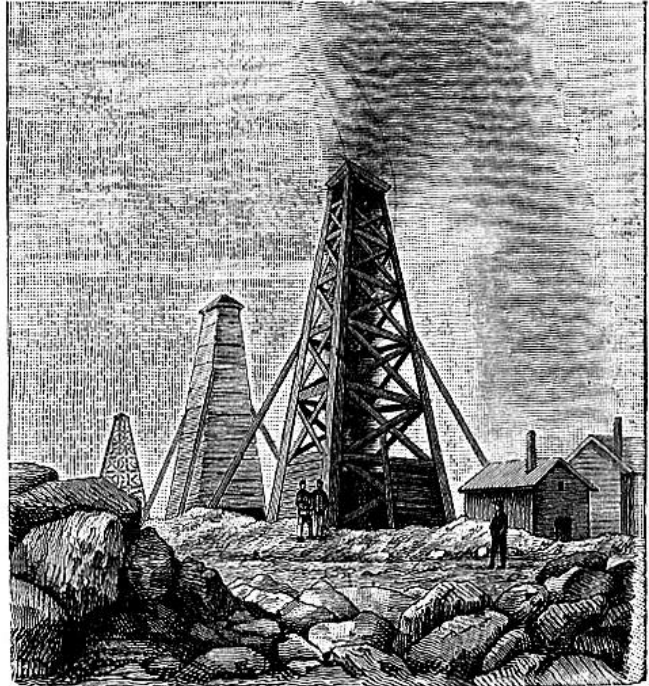


Abb. 45. Petroleumquellen auf Baku.

b) Reinigung. Bevor es in den Gebrauch kommt, muß es gereinigt (= raffiniert) werden; denn schlechtgereinigtes Petroleum ist sehr feuergefährlich.

Man erhält aus dem Rohpetroleum:

Benzin Petroleum Paraffin und Schmieröl.

Benzin ist sehr feuergefährlich.

1. Versuch. Gieße 1 cem Benzin in eine Porzellanschale und nähere eine Flamme! (Vorsicht.) Das Waschen von Handschuhen mit Benzin in der Nähe eines offenen Feuers ist äußerst gefährlich. — **2. Versuch.** Reibe einen Fettsleck mit einem Tuch, das mit Benzin getränkt ist! — Merke: Benzin dient auch zum Betrieb der Automobile, der Motorboote und Luftfahrzeuge.

Das **Paraffin** dient zur Herstellung von Kerzen.

Aus dem Rückstand der Petroleumdestillation erhält man das **Baselin**, das in der Heilkunde verwendet wird. Siehe § 26!

Erst das **raffinierte Petroleum** darf zu Leuchtzwecken verwendet werden. Sein **Entflammungspunkt**, d. h. die Temperatur, bei der es brennbare Dämpfe abgibt, darf nach reichsgesetzlicher Vorschrift **nicht unter 21° C** liegen.

Versuch: Gieße einige cem Petroleum in eine Schale und tauche ein brennendes Streichholz hinein! Es erlischt. — Erhitzt man Petroleum aber (im Wasserbade) auf ungefähr 40°, so entwickeln sich Dämpfe, die sich an einer Flamme entzünden.

c) Teile der Petroleumlampe. An einer Petroleumlampe unterscheidet man den Ölbehälter, die abschraubbare Dochtführung und den Zylinder (Abb. 46).

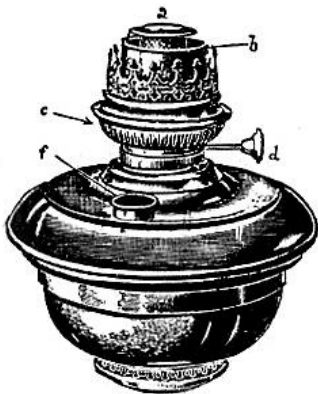


Abb. 46. Petroleumlampe.

a Brandscheibe, b Dochtführung, c Luftlöcher, d Dochtzieher, f Füllrohr.

Ist die Dochtführung kreisrund, so spricht man von einem Rundbrenner; ist sie schließförmig, von einem Flachbrenner.

Die ersteren geben eine runde, zylindrische Flamme, die letzteren eine ebene Schließflamme. — Innerhalb der Flamme des Rundbrenners ist ein Metallscheibchen angebracht (Brandscheibe), die das Flackern der Flamme verhindert (Abb. 46).

Vorgang: Das Öl steigt im Docht auf; beim Anzünden vergast es und verbrennt. Um die zur Verbrennung nötige Luft der Flamme zuzuleiten, hat die Messinghülse, die den Zylinder trägt, unten Zuglöcher. Der Zylinder wirkt wie ein Kamin: in ihm steigt die erwärmte Luft auf, so daß von unten her stets frische Luft nachströmen kann. (Siehe Abb. 40!)

d) Vier Vorsichtsmaßregeln. 1. Der Docht muß den ganzen Raum des Brenners ausfüllen.

Beim Ausblasen schlägt sonst die Flamme in den Ölbehälter; Explosion!

2. Der verkohlte Teil des Dochtes muß entfernt werden. Sonst steigt kein Öl mehr auf.

3. Gieße nie Petroleum in eine brennende Lampe oder auf brennendes Holz!

Besorge das Aufgießen des Petroleums stets bei Tag, auch nie bei offenem Licht, das zu nahe an der Lampe steht! — Gieße ebenso niemals Petroleum in ein Feuer, um dies besser anzufachen! — Jammervoller Tod durch Verbrennung! Jährlich zahlreiche Fälle in Deutschland!

4. Brennendes Petroleum kann nicht durch Wasser gelöscht werden, nur durch Erstickten mittels Asche u. dgl. oder durch Anwendung des Feuerlöschers „Minimax“.

Petroleum ist erst seit 1860 zur Beleuchtung in Gebrauch, da man es früher nicht zu reinigen verstand.

e) Das Petroleumglühlicht beruht wie das Spiritus- und Gasglühlicht auf der Verwendung des Auersehen **Glühstrumpfes** (Abb. 49). Dies ist ein mit den Oxyden seltener Erden (bes. Cer- und Thoroxyd) getränktes Gewebe, aus dem die organischen Fasern durch Ausglühen entfernt sind. Er ist also ein ideal feines, festes Geflecht, das in der schwach leuchtenden Flamme eines Bunsenbrenners helleuchtend weiß glüht.

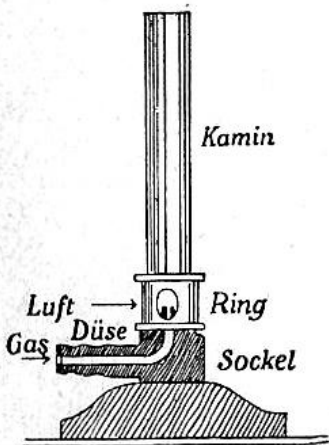


Abb. 47.
Bunsenbrenner.

Der **Bunsenbrenner** dient besonders in Laboratorien zu Heizzwecken bei chemischen und physikalischen Versuchen. Er verbrennt das Gas mit Luft gemischt bei schwach leuchtender, sehr heißer, nicht rauchender Flamme. Die Luft tritt unten am Brenner durch eine mit einem Ring regelbare Öffnung ein. (Abb. 47!). Jede Brennstelle am Gasherd ist ein Bunsenbrenner.

3. Das Spirituslicht. Da die Spiritusflamme nur schwach leuchtet, wird ausschließlich das Spiritusglühlicht benützt. (Siehe Buchst. e!) Der Spiritus steigt im Docht auf und wird, wie das Petroleum, vor der Verbrennung in Gas verwandelt.

§ 21. Gasförmige Beleuchtungstoffe.

1. Das Leuchtgas. a) **Herstellung.** Bringt man in eine schwer schmelzbare Probieröhre, die mit einem Stopfen verschlossen ist, durch den ein enges Glasrohr geht, Steinkohlenstückchen und erhitzt dieselben, so entweicht ein Gas, das leicht entzündbar ist und mit stark leuchtender Flamme brennt. Es ist **Leuchtgas**. (Abb. N. I S. 32.)

Im großen wird Leuchtgas in den Gasfabriken durch **Erhitzen** von **Braun- und Steinkohlen** auf starke Rotglut (800°) unter Luftabschluß in großen Retorten gewonnen. Man nennt dies eine **trockene Destillation**. Das dabei entweichende Gas ist das **Rohgas**, das erst gereinigt werden muß, ehe es zum Verbrauch zugelassen wird.

Dabei erhält man wichtige Produkte, die für die Industrie große Bedeutung haben, z. B. Teer als Ausgangspunkt für die Anilinfarben und verschiedene Medikamente; ferner Ammoniak, Schwefel u. dgl.

b) **Aufspeicherung.** Das gereinigte Gas wird in den **Gasometer** geleitet und dort aufgespeichert. Je nach der Menge des zugeleiteten Gases hebt sich die Gasometerglocke mehr oder weniger. (Abb. N. I S. 32.)

c) **Rückstand.** In der Retorte bleibt eine poröse Kohle von sehr hohem Kohlenstoffgehalt (96%), der **Koks**, zurück, der ein vorzügliches Heizmaterial darstellt (Siehe S. 27!)

d) **Gasleitung.** Von den großen Gasometern der Gasanstalten wird das Gas durch das Eigengewicht der Gasometerglocken fortgepreßt und mittels eines Rohrnetzes den einzelnen Verbrauchsstellen zugeleitet. Jeder Verbrauchsstelle ist eine **Gasuhr** vorgeschaltet (Abb. 48), die den Gasverbrauch mißt.

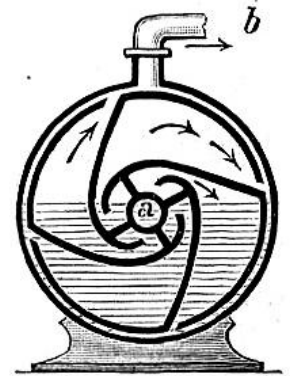


Abb. 48. Gasuhr.

Bei a strömt das Gas durch ein Rohr ein und füllt eine Kammer des Schaufelrades, die sich infolgedessen aus dem Wasser hebt und das Gas bei b austreten läßt. Die Umdrehungen des Rades werden auf Zeiger, die sich außen am Gehäuse befinden, übertragen.

e) **Zwei Arten des Verbrauches.** Das Gas wird teils zum Heizen (Gasöfen in Zimmern, s. § 16, Gasherde in Küchen, s. § 18, Heizen der Heißluftmotoren und zum Betrieb der Gasmotoren) verwendet und heißt dann **Heizgas**, teils zur Beleuchtung (Gasflammen, Gasglühlicht) und heißt dann **Leuchtgas**.

Gaspreise. 1 cbm Leuchtgas kostet zurzeit in München 0,20 M., die monatliche Miete für den Gasmesser 50 Pf. bei 10 Flammen.

f) **Glühstrumpf.** Die **offene** Gasflamme hat viele Nachteile, z. B. Flackern, Entwicklung großer Hitze und unangenehmer Gase. Seit Erfindung des **Glühstrumpfes** durch den Wiener Chemiker Karl Auer, Freiherrn von Welsbach (1885), wird zu Beleuchtungszwecken nur das angenehme **Gasglühlicht** gebraucht. Siehe § 20!



Abb. 49. Der Auer'sche Glühstrumpf.

g) **Zwei Gefahren.** α) Leuchtgas ist giftig. Es erzeugt eingeatmet Ohnmacht und führt den Tod herbei.

β) Leuchtgas mit Luft gemischt, gibt ein Knallgas, durch das furchtbare Explosionen entstehen können.

Schließe stets sorgfältig die Gashähne! Gehe mit keinem Licht in ein Zimmer, wo Gasgeruch herrscht! Öffne bei Gasgeruch, wenn möglich, Fenster und Türen und schließe den Haupthahn! Benachrichtige sofort die Gasanstalt! — Warum knallt das Gas zuweilen beim Anzünden? (Luft im Gasrohr!)

h) **Geschichtliches.** London hatte schon 1812, Berlin hat erst seit 1847 Straßenbeleuchtung durch Leuchtgas. (Jetzt zum großen Teile ersetzt durch elektrische Beleuchtung.)

2. Äthyllenlicht. Das Äthylengas, ein Kohlenwasserstoff, entsteht, indem man auf Karbid Wasser tropfen läßt. Im kleinen sieht man es bei den Fahrradlaternen.

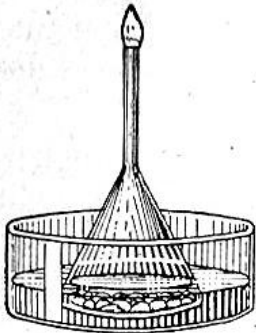


Abb. 50. Entwicklung von Äthyllen.

Äthyllen verbrennt unter starker Rußabscheidung. Durch besonders konstruierte Brenner wird diese verhindert, und dann brennt es mit leuchtender Flamme.

Äthyllengasanlagen sind in hohem Grade explosionsgefährlich.

Versuch. Bringe in die Mitte einer flachen, etwa 3 cm hoch mit Wasser gefüllten Glaschale einige Stückchen Karbid und stülpe darüber einen Trichter mit nicht zu weiter Öffnung! Es erfolgt eine stürmische Entwicklung von Äthyllengas, das man, nachdem die Luft aus dem Trichter entwichen ist, entzünden kann (Abb. 50).

§ 22. Die elektrische Beleuchtung.

Das **elektrische Glühlicht** beruht auf dem Glühen eines Metalldrahtes (früher Kohlenfadens), also auf einer physikalischen Erscheinung.

Eine **15-Watt-Metallfadenlampe** kommt zurzeit in München stündlich auf 0,7 Pf. zu stehen.

Die **elektrische Beleuchtung** steht heutzutage als **vollkommenste** und **billigste** an erster Stelle. Sie ist billiger als das Gas- und das Petroleumlicht. Auch die Ersatzkosten (Lampe, Glühstrümpfe, Zylinder) machen beim elektrischen Licht einen geringeren Prozentsatz aus.

Die **Bogenlampe** wird in Projektionsapparaten, bei Scheinwerfern usw. verwendet, selten mehr zur Straßen- und Saalbeleuchtung, da sie tägliche Wartung (Erneuerung der Kohlen) erfordert; man benützt dafür hochkerzige Glühlampen (bis zu 1000 Kerzenstärken).

Fragen zur Wiederholung.

1. Warum darf nur das raffinierte Petroleum zu Leuchtzwecken verwendet werden? —
2. Gib die Teile der Petroleumlampe an! —
3. Welche Vorsichtsmaßregeln müssen beim Gebrauch der Petroleumlampe beobachtet werden? —
4. Wie wird Leuchtgas hergestellt? —
5. Was ist der Knall? —
6. Warum und wann ist Leuchtgas gefährlich? —
7. Woraus besteht der Auer'sche Glühstrumpf? —
8. Worauf beruht das elektrische Glühlicht? —
9. Wie wird das Äthyllengas gewonnen? —
10. Warum ist das Äthyllengas feuergefährlich? (Es gibt mit Luft gemischt ein Knallgas.) —
11. Woraus werden Kerzen hergestellt?

Lüftung.

§ 23. Beschaffenheit der Luft.

1. **Bestandteile.** Die uns umgebende Luft besteht aus rund 21 Raumteilen Sauerstoff, 79 Raumteilen Stickstoff, etwas Argon-Gas und Kohlenäure. Die Zufuhr von Sauerstoff in unsere Lunge (Atmung) ist ebenso notwendig als die Aufnahme von Nährstoffen.

2. **Wie soll die Atemluft beschaffen sein?** a) Sie soll etwa 50% Wasserdampf enthalten. Zu **trockene** Luft reizt die Schleimhäute unserer Atmungsorgane. Bei trockener Zimmerluft sollen Wassergefäße am Ofen aufgestellt werden. Dies ist namentlich notwendig bei eisernen Ofen. (S. 28.) Zu **feuchte** Luft erzeugt Unbehagen und Schwüle, z. B. die feuchtwarme Luft in einem Gewächshaus.

b) Sie soll **frei von ausgeatmeter Luft** sein. Diese enthält Kohlenäure, und Kohlenäure ist Gift für die Lunge. (Ohnmachtsanfälle in stark kohlenäurehaltiger Luft, z. B. in überfüllten Räumen.) Im Wohnzimmer sollen auf die Person 12—15 cbm Luft treffen.

In einem Raum mit 2% Kohlenäure fühlt sich der Mensch unbehaglich; 5% enthält die Luft, die wir ausatmen; bei 8% tritt Ohnmacht ein.

c) Sie soll **rein** sein, d. h. frei von Fremdkörpern. (Solche sind Staub, Rauch, Holz- und Kleiderstoffasern, Hautschuppen von Menschen und Tieren, Gefepilze,

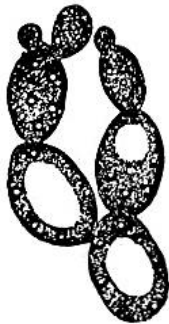


Abb. 51. Gefepilze.
(Stark vergrößert.)



Abb. 52. Oben von links: Tuberkel-, Diphtheriebazillus, Bazillus der Lungenentzündung.
Unten von links: Influenza-, Pest-, Milzbrandbazillus.

Bakterien usw.) Die Luft in Städten ist weniger rein als auf dem Land; in Wohnräumen pflegt sie unreiner zu sein als im Freien. — Luft in Arbeitsräumen! — Am reinsten ist Wiesen-, Wald-, Berg- und Seeluft.

§ 24. Beschaffung guter Wohnungsluft.

Eine möglichst gute Luft wird erzielt:

1. Durch **Trockenheit der Wohnung** (s. S. 19).
2. Durch **große Reinlichkeit** (s. S. 24).