

Durch flüssige Brennstoffe erzeugtes Glühlicht

Das Spiritusglühlicht¹

Mit der Erfindung des Auerschen Gasglühlichts war auch das Mittel gegeben, den Spiritus, welcher trotz seiner leichten, rußfreien Verbrennung bisher zu Leuchtzwecken, wegen seiner kaum leuchtenden Flamme keine Anwendung finden konnte, in Spiritusglühlichtlampen zur Lichterzeugung zu benutzen. Die ersten Spiritusglühlichtlampen wurden im Jahre 1895 in den Verkehr gebracht und verfehlten nicht, wegen ihres strahlenden, dem Gasglühlichte ebenbürtigen Lichtes damals die lebhafteste Aufmerksamkeit zu erregen. Den anstrengenden Bemühungen der Erfinder und Fabrikanten ist es seitdem gelungen, eine Anzahl von Lampenformen zu schaffen, welche bezüglich Gleichmäßigkeit des Betriebes und Güte des erzeugten Lichtes die Behauptung rechtfertigen, daß das Spiritusglühlicht die Konkurrenz mit anderen Beleuchtungsarten aufnehmen kann.

Der wesentliche Unterschied zwischen dem Spiritusglühlicht und denjenigen Beleuchtungsarten, welche auf der Anwendung anderer flüssiger Brennstoffe, wie z. B. Petroleum, beruhen, oder welche direkt ein gasförmiges Produkt, wie das Leuchtgas, verwenden, liegt darin, daß bei fast allen Lampensystemen der als Material dienende Spiritus, ehe er in dem eigentlichen Brenner zur Verbrennung gebracht wird, in der Lampe selbst in gasförmigen Zustand überführt werden muß. Darum bildet

¹Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Lampenkonstruktionen befindet sich in einem Vortrage WITTELSHÖFERS, der im Jahrbuch des Vereins der Spiritusfabrikanten in Deutschland (1903, III) abgedruckt ist; ferner vergl. SIDERSKY

auch bei den meisten vorhandenen Lampen die Vergasungsvorrichtung den wichtigsten Bestandteil.

Man kann in der Konstruktion dieser Vergaserlampen drei Hauptgruppen unterscheiden. Die erste Gruppe (s. Fig. 1) umfaßt Lampen, bei welchen unter Anwendung einer ständig brennenden, kleinen Hilfsflamme der Spiritus, der aus dem Lampenbassin durch in Röhren befindlichen Dochte aufgesaugt wird, erhitzt und in Dampf übergeführt wird, um alsdann nach Passieren eines kleinen, als Gasometer und Druckregler dienenden Zwischenstückes in den eigentlichen Brenner auszuströmen, welcher letzterer bei allen Lampen wesentlich gleich ist, und auch den für das Gasglühlicht angewandten Brennerformen ähnelt.

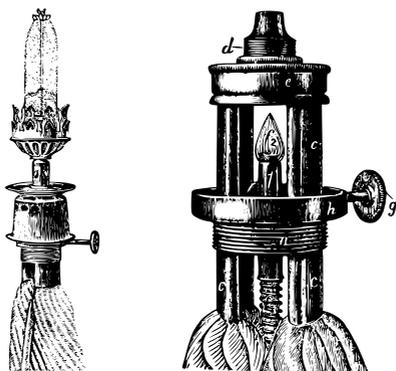


Fig. 1: Spiritus-Glühlichtbrenner „Auer“ und Vergaservorrichtung der Spiritus-Glühlichtlampe „Auer“

Bei der zweiten Gruppe (Fig. 2 u. 3) hat man von der Unterhaltung einer ständig brennenden Hilfsflamme abgesehen

und sich darauf beschränkt, durch geeignete Mittel, also etwa durch eine Anheizflamme oder durch in einer Anheizschale frei verbrennenden Spiritus, den Zuführungsdochten die zur ersten Vergasung notwendige Wärmemenge zuzuführen, während man nachher die durch die Verbrennung selbst erzeugte Wärme benutzt, um die weitere Vergasung zu unterhalten. Dies geschieht, indem man durch starke Metallteile einen größeren Teil der Flammenwärme zu dem Dochte zurückleitet und hierdurch den in den Dochten aufgesaugten Spiritus zur Vergasung bringt.

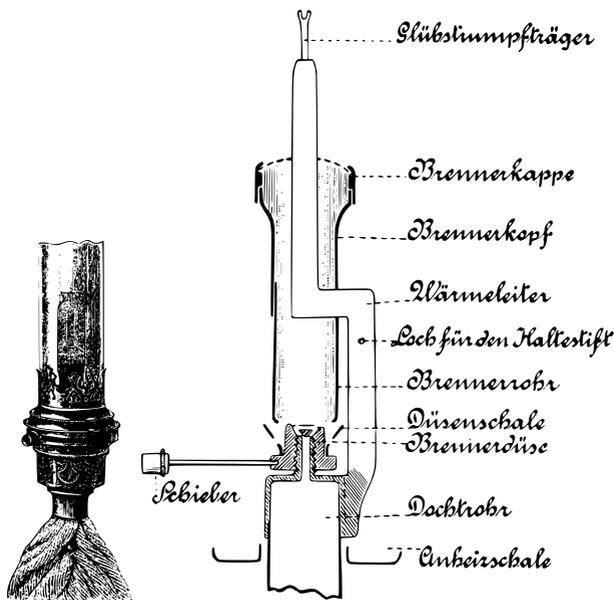


Fig. 2: Spiritus-Glühlichtbrenner „Amor“: Ansicht und Längsschnitt

Bei den vorhergehenden Systemen ist die allgemeine Einrichtung der Lampen eine solche, daß das Bassin für den Brennstoff, ähnlich wie bei den Petroleumlampen, unterhalb des Brenners angeordnet ist, und der für die Unterhaltung der Flamme erforderliche Spiritus durch die Dochte hochgesaugt und dem Brenner bezw. dem Vergaser zugeführt wird. Dagegen ist bei einer dritten, nur als Hängelampe verwendbaren Form (s. Fig. 4 u. 5) die besonders für die Außenbeleuchtung vielfach Anwendung gefunden hat, die Konstruktion derartig, daß sich der Spiritusbehälter und der Vergasungsapparat oberhalb der Flamme befinden, so daß das für die Vergasung erforderliche Brennmaterial der Lampe nicht durch Saugwirkung von Dochten, sondern durch hydrostatischen Druck zugeführt wird.

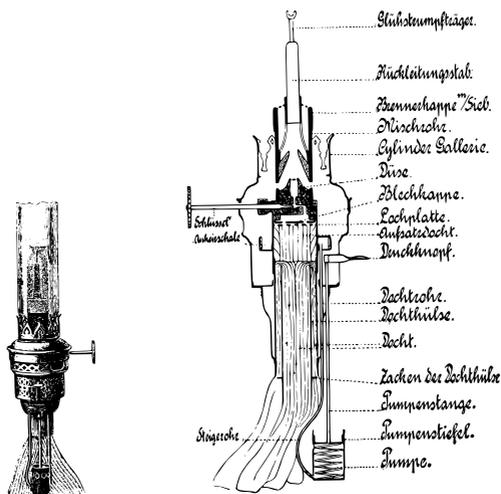


Fig. 3: Spiritus-Glühlichtbrenner „Rusticus“: Ansicht und Längsschnitt

Diese Form der Lampe ermöglicht es, daß die einmal eingeleitete Vergasung des Spiritus durch die Verbrennungsgase der unterhalb des Vergasers brennenden Flamme weiter unterhalten wird, und daß so die Leuchtflamme sich selbst das für ihre weitere Speisung erforderliche Spiritusgas erzeugt. Diese Art von Lampen sind namentlich in der letzten Zeit dahin weiter entwickelt worden, daß man jetzt Starklichtlampen besitzt, welche bei niedrigem Verbräuche und sicherem Arbeiten Lichtstärken von 250 Kerzen und darüber geben.

Eine besondere Art der Spirituslampen bilden die Dochtlampen. Bei den vorher geschilderten Spiritusglühlichtlampen wird es vielfach als eine Unbequemlichkeit empfunden, daß dieselben nicht sofort Licht geben, sondern daß immer erst ein Zeitraum von 1–1½ Minuten vergehen muß, ehe der Vergaser soweit erwärmt ist, um das zur Einleitung der Lichtwirkung erforderliche Gas zu erzeugen. Man hat daher versucht, Glühlampen zu erfinden, welche in der Handhabung ähnlich wie die Petroleumlampen sind, welche also sofort nach dem Anzünden eine Lichtwirkung geben. Das Prinzip dieser Lampen beruht im Wesentlichen darauf, daß man der an dem oberen Dochtrende brennenden Spiritusflamme durch geeignete Luftzuführung die für die Anwendung eines Glühkörpers notwendige Form gibt, und ihr gleichzeitig, sowohl innen wie außen, genügende Luftmengen darbietet, um die immerhin schwach leuchtende Flamme des brennenden Spiritus zu entleuchten und ihr so den für eine intensive Wärmeentwicklung erforderlichen Sauerstoff zu beschaffen. Die Schwierigkeiten auf diesem Gebiete, eine allen Anforderungen genügende Lampe herzustellen, dürfen nicht unterschätzt werden. Die vielfachen, in dieser Richtung angestellten Versuche und ausgeführten Konstruktionen haben bisher zu dauernd befriedigenden Resultaten nicht geführt.

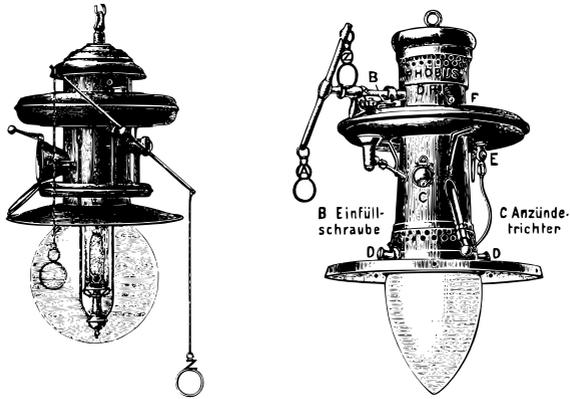


Fig. 4: Spiritus-Glühlichtlampen „Monopol“ (links) und „Phöbus“ (rechts)

Neben der äußerst sorgfältigen Behandlung, namentlich bei der Einstellung der Flamme und Reinigung der Dochte, und bei der Gefahr des Berußens der Glühkörper hat sich besonders der Übelstand gezeigt, daß diese Lampen in ihrem Brennstoffverbrauch sich höher stellen als die vorher geschilderten eigentlichen Vergaserlampen.

Bei dem großen Wettbewerbe, welcher heute unter den verschiedenen Beleuchtungsarten besteht, wird für die Entscheidung, welche Art von Beleuchtung man wählen soll, die Frage der Kosten für das erzeugte Licht in erster Linie stehen. Diese Frage wird danach zu beantworten sein, welche Mengen von Brennstoff man für die Erzeugung einer bestimmten Lichtmenge aufzuwenden hat. Während die Flamme einer guten Petroleum-Tischlampe 24 HK zeigt und dazu etwa 75 g Petroleum stündlich verbrennt, verbraucht eine Spiritusglühlampe,

welche das gleiche Licht gibt, nur 50 g Spiritus, entsprechend etwa 60 ccm, so daß für die Erzeugung des gleichen Lichteffekts sich der Materialverbrauch, in Kubikzentimetern ausgedrückt, etwa wie 6 zu 10 zugunsten des Spiritus stellt.

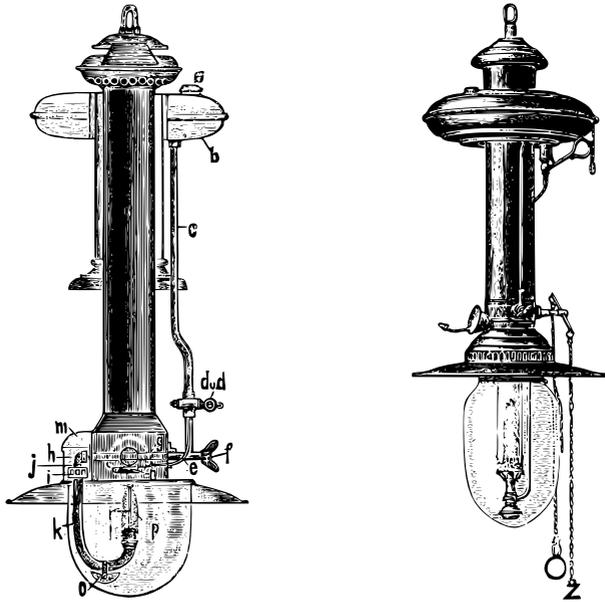


Fig. 5: Spiritus-Glühlichtlampen „Säkular“ (links) und „Alba“ (rechts)

Legt man für das Petroleum einen Preis von 20 Pf. pro Liter und für Spiritus einen Preis von 30 Pf. zugrunde, so ergibt sich, daß für die Erzeugung von 25 Kerzen bei der Petroleumbeleuchtung 2 Pf., bei der Spiritusbeleuchtung 1,8 Pf. pro Stunde erforderlich sind, daß also die Spiritusbeleuchtung gegenüber

der Petroleumbeleuchtung sich um 10% billiger stellt.

Ein wesentlicher Vorzug der Spiritusbeleuchtung liegt aber darin, daß es möglich ist, erheblich stärkere Lichtquellen zu erzeugen, ohne dadurch den Verbrauch an Spiritus für die Lichteinheit zu steigern, vielmehr spricht die Erfahrung dafür, daß eine Anzahl lichtstärkerer Lampen mit einem wesentlich geringeren Spiritusverbrauch auf die Lichteinheit berechnet auskommen, als im vorstehenden Beispiele angeführt ist. Es gibt allerdings auch eine Anzahl stark leuchtender Petroleumdochtlampen. Dieselben haben aber den großen Nachteil, daß bei ihnen der Materialverbrauch ein ungemein großer ist, und daß sie vor allen Dingen diesem gesteigerten Materialverbrauch entsprechend eine ungemein große Heizwirkung entwickeln. Bei Spiritusglühlampen, welche in den gangbarsten Größen mit Lichtstärken von 20–70 HK hergestellt werden, demnach allen Bedürfnissen der Industrie und der Haushaltungen genügen, schwankt für die Leistung von 10 HK der Spiritusverbrauch zwischen 15–30 ccm pro Stunde, so daß bei dem Preise von 30 Pf. pro Liter Spiritus im Kleinverkauf die Erzeugung von 10 Lichtkerzen sich zwischen 0,45 und 0,75 Pf. bewegt. Bei den vorher erwähnten Starklichtbrennern sinkt für 10 Kerzen der Spiritusverbrauch sogar auf 12 ccm herunter, so daß sich hier die Materialkosten für 10 Kerzen auf nur 0,36 Pf. stellen.

Aus vorstehendem ergibt sich, daß das Spiritusglühlicht in erster Linie berufen ist, mit der Petroleumbeleuchtung in Konkurrenz zu treten; aber auch neben den anderen Beleuchtungsarten wird es seinen Platz einnehmen. Im Bezug auf den Kostenpunkt steht es nur dem Gasglühlichte nach, während es die elektrische Beleuchtung, namentlich diejenige mit elektrischem Glühlicht, an Billigkeit übertrifft. Dem Gasglühlicht gegenüber hat es den Vorzug, daß es die Verwendung transportabler Lam-

pen gestattet, also unabhängig von festen Leitungen ist, und ohne besondere Vorbereitungen an jeder beliebigen Stelle benutzt werden kann. Die vielseitige Verwendungsfähigkeit transportabler Lampen ist anerkanntermaßen auch die Hauptursache dafür, daß vielfach dort, wo Gas billig erhältlich ist, doch noch die Petroleumbeleuchtung ihre Stellung behauptet hat und sich sogar noch beständig ausdehnt.

Das Bedürfnis nach einer transportablen Lampe ist überall, namentlich aber in kleinen Haushaltungen, in hohem Maße vorhanden, und wie sehr trotz billigster Stellung der Gaspreise die Petroleumbeleuchtung doch noch immer die beherrschende Stellung einnimmt, ergibt sich z. B. auch daraus, daß nach dem letzten Bericht der Stadt Berlin über die Betriebsverhältnisse der städtischen Gasanstalten im Jahre 1900 von 470 057 vermieteten Wohnungen nur 76 479, also nur etwas mehr als $\frac{1}{6}$, Gas in Benutzung hatten; also selbst in der Reichshauptstadt sind noch 393 578 Haushaltungen, in denen Gas nicht benutzt wird, und man kann annehmen, daß in der bei weitem überwiegenden Zahl dieser Haushaltungen die Petroleumlampe noch im Gebrauch ist.²

Gegenüber der Petroleumlampe hat die Spirituslampe nun aber, abgesehen von der Möglichkeit der Steigerung und Verbilligung der erzeugten Lichtmenge, zwei wesentliche Vorteile, welche namentlich in gesundheitlicher Beziehung von höchster Bedeutung sind, und welche in der erheblich geringeren Wärmeentwicklung und geringeren Luftverschlechterung beruhen. Spiritus und Petroleum unterscheiden sich infolge ihrer chemischen Zusammensetzung darin, daß 1 kg des ersteren bei einer

²Die öffentliche Beleuchtung Berlins hatte 1904 für Petroleum 11 000 Mk erfordert (Berl. Lokal-Anzeiger vom 15. März 1905, Nr. 125)

Stärke von 90 Vol.-% beim Verbrennen etwa 5 500 Wärmeinheiten entwickelt, während 1 kg Petroleum bei vollständiger Verbrennung deren 10 000 erzeugt. Es ist also die beim Verbrennen von Spiritus entstehende Wärmemenge nur etwa halb so groß, wie diejenige, welche beim Verbrennen der gleichen Menge Petroleum entwickelt wird. Allerdings wird bei der Verwendung dieser Brennstoffe zur Lichterzeugung ein Teil der durch die Verbrennung erzeugten Wärme in Licht umgewandelt und kommt daher nicht als Wärme zum Ausdruck, und zwar ist die Wärmemenge, welche bei den Spiritusglühlichtlampen in Licht umgewandelt wird, eine viel größere als beim Petroleum. Aber im Ganzen ist doch selbst bei den besten Spiritusglühlichtlampen die in Licht umgewandelte Wärmemenge nur eine so geringe – sie erreicht noch nicht 1% –, daß man ohne Schaden der Rechnung annehmen kann, daß die in den zu beleuchtenden Raum übergeführte Wärmemenge bei beiden Leuchtstoffen fast vollständig deren Wärmewert, d. h. ihrem Gehalt an Wärmeinheiten entspricht. Eine Berechnung zeigt, daß eine Spiritusglühlampe von 25 Kerzen pro Stunde bei mittlerem Verbräuche 288 Wärmeinheiten in den Raum abstrahlt, während eine gleich große Petroleumlampe 750 Kalorien abgibt. Eine größere Spiritusglühlampe von 50 Kerzen gibt an die Luft des Raumes 576 Wärmeinheiten ab, während zwei dieselbe ersetzende Petroleumlampen 1 500 Wärmeinheiten abgeben würden. Es ist also die Erwärmung, welche durch Anwendung von Petroleumlampen in den Räumen entsteht, fast dreimal so groß als diejenige, welche sich bei der Benutzung von Spiritusglühlicht ergibt, und tatsächlich wird auch von allen Besitzern der Spiritusglühlichtlampen die geringe Heizwirkung derselben als ein wesentlicher Vorteil hingestellt.

Nicht minder wichtig als diese geringe Wärmeentwicklung ist auch die wesentlich geringere Luftverschlechterung, welche bei Spiritusglühlichtlampen gegenüber den Petroleumlampen entsteht. Sowohl Spiritus wie Petroleum sind kohlenstoffhaltige Körper, und die bei der Verbrennung derselben entstehenden Produkte sind bei beiden Kohlensäure und Wasserdampf. Die nachteiligen Wirkungen der Kohlensäure auf die Beschaffenheit der Luft in geschlossenen Räumen sind hinreichend bekannt, und alle hygienischen Maßregeln werden angewandt, um eine möglichst reine, kohlen säurearme Luft in den Wohnräumen zu erhalten. Die chemische Zusammensetzung des Petroleums ergibt aber, daß dasselbe im Mittel 85% Kohlenstoff enthält, während im absoluten Spiritus nur 52,2%, in solchem von 90 Vol-% nur 44,6% Kohlenstoff vorhanden sind. Hieraus folgt, daß beim Verbrennen von 100 g Spiritus von 90 Vol-% nur 163 g Kohlensäure entstehen, während beim Verbrennen der gleichen Menge Petroleum 312 g dieses Gases entwickelt werden. Rechnet man hierzu noch den wesentlichen geringeren Verbrauch an Spiritus, welcher gegenüber Petroleum zur Erzeugung gleicher Lichtmengen erforderlich ist, so ergeben sich noch wesentlich günstigere Verhältnisse. Eine Spiritusglühlichtlampe von 25 Kerzen gibt pro Stunde 86 g Kohlensäure an den Raum ab, während eine gleich starke Petroleumlampe 234 g Kohlensäure abgibt, so daß also die bei der Spiritusbeleuchtung eintretende Luftverschlechterung wenig mehr als ein Drittel derjenigen erreicht, welche durch das Petroleumlicht bewirkt wird. Es wird dies auch durch die allgemein beobachtete Tatsache bestätigt, daß sich die Luft in dem mit Spirituslampen beleuchteten Raume wesentlich besser gestaltet als bei Verwendung von Petroleumbeleuchtung.

Zu diesen Vorteilen der Spiritusbeleuchtung gesellt sich noch

die einfachere Art der Behandlung, da das regelmäßige Putzen der Dochte und Zylinder wegfällt. Außerdem sind die selbst bei den besten Petroleumlampen auftretenden Übelstände des leichten Rußens und Blakens, des Ausschwitzen des Bassins und des unangenehmen Geruchs bei den Spiritusglühlichtlampen nicht vorhanden.

Alle geschilderten Vorzüge rechtfertigen es, daß die Spiritusbeleuchtung schnell an Verbreitung zugenommen hat und noch ständig an Ausdehnung gewinnt.

Das Spiritusglühlicht wird daher nicht nur den Wettbewerb mit dem Petroleum aufnehmen, sondern auch neben seinen stolzeren Schwestern, der Gasbeleuchtung und der Elektrizität, sich seinen Platz zu erobern wissen. Wenn diese letzteren – als zentrale Anlagen – sich namentlich für die Lichtversorgung großer und mittlerer Gemeinden und industrieller Großbetriebe eignen, so ist die Spiritusbeleuchtung hauptsächlich dort am Platze, wo kleinere Ortschaften und vereinzelt liegende Gebäude, Fabriken und Gehöfte dem Bedürfnisse nach einer besseren und dabei wohlfeileren Beleuchtung gerecht werden wollen. Schon jetzt sind im Gebiete der Eisenbahnverwaltungen, in kleineren Städten und Dörfern und namentlich in landwirtschaftlichen Betrieben viele Tausende von Spirituslampen in ständiger Benutzung. Dazu tritt noch die erheblich größere Anzahl von Lampen, die in Stadt und Land in Haushaltungen in Gebrauch sind.