

Gaslight could be used to illuminate unlimited possibilities only as long as its brightness could be increased at will and without complications. Its drawback consisted, as it soon turned out, in the enormous consumption of oxygen it necessitated. The air heated and used by gas flames that continued to grow larger and ever more numerous could, up to a point, be renewed by ventilation. Still, over the long term it became clear that gaslighting had reached its natural limitations. This only became apparent in the most light-consuming nineteenth-century spaces – theaters, where the lack of oxygen often caused headaches. People were aware that they suffered the consequences of artificial lighting mostly in brightly lighted public places of entertainment. For many, an evening event was forbidden because of the violent headache that was certain to set in.¹ In the course of an evening at the theater, the temperature immediately below the auditorium ceiling could rise to 100 degrees Fahrenheit (38 degrees centigrade) from 60 degrees Fahrenheit (15 degrees centigrade).² Even though the rise was not so extreme in the front stalls and the first and second circles, it was unpleasant enough. Similar conditions prevailed in private dwellings. [...]

Where gaslight had failed, electric lighting began. It repeated, albeit on a technically higher level, what gaslight had achieved in its heyday. Whereas the advance made by gas lighting over candles and oil lamps consisted in eliminating the need for a wick, electric lighting went a step farther – in eliminating the flame. Electric light used up no oxygen, it left the air unchanged in chemical composition and temperature and its brightness could – unlike that of gaslight – be increased at will.

Before these properties were perfected in the light bulb, electrical engineering had brought forth a hybrid form, another unequivocal indication of the gradual nature of technological evolution. The transitional form between the open gas flame and the closed light bulb was the open electric incandescent lamp.

The Arc Lamp In 1800 Humphrey Davy, an English chemist and pioneer of electric lighting, first observed a light phenomenon caused by the discharge of electricity between two carbon electrodes. He described the phenomenon 12 years later, saying that when he brought together two pieces of charcoal 1 inch long and $\frac{1}{6}$ of an inch in diameter at a distance of $\frac{1}{30}$ of an inch or $\frac{1}{40}$, a bright spark was generated, ... and when he distanced them somewhat from each other, a continuous electric discharge remained in the air over a distance of at least 4 inches, which formed an extremely bright arc of light.³

Arc light, as this phenomenon has been called since Davy noted it, is not primarily the consequence of an arc of electricity as was at first assumed. Instead it is generated mainly by the two carbon electrodes being made white hot by the discharge. At the same time, arc light is also light generated by burning since the carbon particles burn in the air surrounding them. Unlike the incandescent lamp, which

Das Gaslicht erschien so lange als Beleuchtung der unbegrenzten Möglichkeiten, wie seine Helligkeit sich beliebig und ohne Komplikationen steigern ließ. Sein Nachteil, der sich bald herausstellte, bestand im ungeheuren Verbrauch an Sauerstoff. Zwar ließ sich die von den immer größer und immer zahlreicher werdenden Gasflammen verbrauchte und erhitzte Luft bis zu einem gewissen Punkt durch Ventilation erneuern. Doch auf die Dauer wurde klar, dass die Gasbeleuchtung hier an ihre natürliche Grenze stieß. Das zeigte sich zuerst in den lichthungrigsten Räumen des 19. Jahrhunderts, den Theatern, deren Besuch oft Kopfschmerzen verursachte – nicht wegen der Darbietungen, sondern wegen der Luftverhältnisse. „Uns allen ist bekannt, daß wir am meisten in hell erleuchteten öffentlichen Vergnügungsorten an den Folgen der künstlichen Beleuchtung leiden. Vielen von uns bleibt der Besuch des Theaters oder jeder Abendveranstaltung verwehrt, weil sich bei dieser Gelegenheit unweigerlich heftiger Kopfschmerz einstellt.“¹ Im Laufe eines Theaterabends wurden unter der Decke des Zuschauerraums Temperatursteigerungen von 60 auf 100 Grad Fahrenheit (15 bzw. 38 Grad Celsius) gemessen.² Wenn diese Steigerung im Parkett und den unteren Rängen auch nicht so extrem war, so blieb sie doch unangenehm genug. In den Wohnräumen herrschten ähnliche Verhältnisse. „Wenn wir die Leiter der Bibliothek benutzen, um ein Buch vom oberen Regal zu holen, tauchen unser Kopf und unsere Schultern in eine Hochofentemperatur, die Schwindel und Übelkeit verursacht.“³ [...]

Wo das Gaslicht dergestalt versagte, begann die elektrische Beleuchtung. Sie wiederholte auf technisch höherer Stufe, was das Gaslicht zu seiner Zeit geleistet hatte. Bestand der Fortschritt des Gaslichts gegenüber den Kerzen und Öllampen in der Abschaffung des Dochtes, so ging das elektrische Licht einen Schritt weiter, indem es die Flamme abschaffte. Elektrisches Licht verbrauchte keinen Sauerstoff mehr, es ließ die Luft in ihrer chemischen Zusammensetzung und Temperatur unverändert, es konnte – anders als das Gaslicht – nach Belieben gesteigert werden.

Bevor diese Eigenschaften ihre Vollendung in der Glühbirne fanden, brachte die elektrische Technik eine Zwitterform hervor, an der sich der schrittweise Charakter technologischer Evolution wieder einmal deutlich zeigt. Der Übergang von der offenen Gasflamme zur geschlossenen Glühbirne lag im „offenen elektrischen Glühlicht“.

Bogenlicht Humphrey Davy, der Pionier der Elektrochemie, beobachtete im Jahre 1800 erstmals die Lichterscheinung, die durch die Entladung einer elektrischen Spannung zwischen zwei Kohlen-Elektroden entsteht. Er beschrieb das Phänomen zwölf Jahre später: „Als ich zwei Holzkohlenstücke von einer Länge von 1 Inch und einem Durchmesser von $\frac{1}{6}$ Inch bis auf einen Abstand von $\frac{1}{30}$ oder $\frac{1}{40}$ Inch annäherte, entstand ein heller Funke ... und als ich sie wieder ein Stück voneinander entfernte, blieb in der Luft über eine Entfernung von mindestens 4 Inch eine kontinuierliche elektrische Entladung erhalten, die einen äußerst hellen Lichtbogen bildete.“⁴

Das Bogenlicht, wie diese Erscheinung seit Davy genannt wird, ist nicht in erster Linie eine Folge des elektrischen Bogens selber, wie man zunächst annahm, sondern es entsteht hauptsächlich dadurch, dass die beiden Kohleelektroden durch die Entladung zur Weißglut gebracht werden. Das Bogenlicht ist in dieser Beziehung also eigentlich Glühlicht. Zugleich ist es jedoch auch Licht durch Verbrennung, denn die Kohlenpartikel verglühen in der sie umgebenden Luft. Im Unterschied zum luftdicht abgeschlossenen Glühlicht „brennt“ das offene Bogenlicht an den Elektroden, es verzehrt diese wie die Kerze ihren wächsernen Schaft. Ganz wörtlich in diesem Sinne funktionierte eine Bogenlichtanlage, die in den 1870er Jahren allgemeine Verwendung fand. In der Jablochkoff-Kerze – benannt nach ihrem russischen