

## Künstliches Licht

Von Dr. Karl Coste.

Goethes letztes Wort soll gewesen sein: „Mehr Licht!“ Ein „Gebot“ von ihm lautet:

„Nichts Besseres man wohl erfinden kann.“

Als daß das Licht ohne Finken brennt. Außerdem hat er eine „Barbenlehre“, d. h. ein Buch, das vom Licht handelt, geschrieben. Er hatte also außer dem Bedürfnis nach mehr Licht auch das dunkle Empfinden, daß man durch eine Erfindung abhelfen könnte, und dazu noch einschlägige naturwissenschaftliche Kenntnisse und mußte es trotzdem der Nachwelt überlassen, ein Problem zu lösen, dessen Unlöslichkeit die Kulturvölker von mindestens 8000 Jahren schwer bekräftigt hat.

Es ist eigentlich kaum zu begreifen, daß die Menschheit durch so lange Zeit hindurch, d. h. bis vor ungefähr hundert Jahren, so gut wie keine Fortschritte in der Befämpfung der äußeren, physischen Nöten gemacht hat, ohne zu verzweifeln, während so mancher den Verstand darüber verloren hat, daß die Erleuchtung von innen heraus so langsam vor sich ging, obgleich hierin doch wenigstens zeitweise weitgehende Verbesserungen zu merken waren, die ermutigend wirken konnten. Einen so gewaltigen Sprung nach vorwärts wird aber die geistige Erleuchtung der Menschheit noch lange nicht machen, wie ihn in den letzten 100 und ganz besonders in den letzten 50 Jahren die physikalische Lichterzeugung vollführt hat. An dieser sind freilich auch alle interessiert, an jener nicht.

Durch die langen Jahrtausende war die erste Flamme die einzige künstliche Lichtquelle. Brennmaterial waren dabei ausschließlich „organische“ Stoffe, nämlich Holz (Kienholzkohle), tierische und pflanzliche Fette und Öle in Lampen und Kerzen, erst im 19. Jahrhundert kam noch hinzu das Petroleum und das Leuchtgas. Das wertvolle Brennmaterial in allen diesen Dingen ist Kohlenstoff und Wasserstoff, die durch den Luftsaurestoff zu Kohlendioxid (Kohlensäure) und Wasser verbrannt werden. Petroleum besteht nur aus Kohlenwasserstoffverbindungen; Leuchtgas, Fette und Öle enthalten etwas Gemisch gebundenen Sauerstoff, der einen, wenn auch geringen, Ballast bedeutet.

Die offene Flamme als Beleuchtungsmittel hat eine Reihe von Nachteilen. Sie gibt durch Flackern ein unruhiges, ungleichmäßiges Licht, das die Augen ermüdet, außerdem ist sie wenig hell, weil die in ihr leuchtenden Bestandteile kaum bis zur Weißglut erhitzt werden. Ferner ist sie ungesundlich, weil sie, in geschlossenen Räumen wenigstens, die Luft durch die Produkte unvollständiger Verbrennung (Ruß u. dgl.) und durch Verbrauch des Sauerstoffs verschlechtert.

Erst in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts kamen von Frankreich her geringe Verbesserungen der Leuchte. Leget erreichte 1783 den tiefen, nicht höchsten Runddocht durch den Nachdocht, der eine lebhaftere Verbrennung des angelauten und verdampften Brennmaterials gestattete, weil bei dieser Form verhältnismäßig mehr Luft herantreten kann. 1789 führte Argand den hohlen Runddocht und den gläsernen Zylinder ein, der das Flackern verhinderte; die bekannte Einschnürung der Zylinder, die dem sogenannten Fuchs in technischen Öfen entspricht, bewirkt ein heftiges Zusammenströmen der aufsteigenden Luft gegen die Flamme hin und steigert dadurch deren Temperatur und Helligkeit. Ob Goethe noch in den Besitz einer solchen Lampe gekommen ist, die er ja nicht mehr wie die Kerzen puzen oder „schmüzgen“ mußte, das feststellen überläßt ich den Goetheforschern.

Die erste Petroleumlampe hat 1835 der Nordamerikaner Silliman konstruiert. Von da ab kam erst Zug in die Beleuchtungsangelegenheit, gleichzeitig mit dem Aufblühen einer wirklich wissenschaftlichen Chemie.

Diese war nämlich unerlässlich, wenn man die Natur der Flamme erkennen wollte, deren Kenntnis auch uns wieder nötig ist zum Verständnis des ungeheuren technischen und kommerziellen Erfolges der Erfindung des Gasglühlichts.

Die hier abgebildete, schematisch vergrößerte Darstellung des Längsschnitts einer Kerzenlampe zeigt einen dunklen Kern, umgeben von einem hellen Mantel, der wieder von einer hellen Schicht umschlossen ist. Der dunkle Kern (a) unmittelbar über der Dochtspitze enthält nur das verdampfte und teilweise unter chemischer Zersetzung vergaste, aber noch nicht brennende Material der Kerze. Der eigentlich leuchtende helle Teil (b, c, d) besteht aus brennendem Gas und gelb bis weißglühenden Kohlenstoffteilchen; diese rühren her von dem Hitzeerfall der Gase in freien festen Kohlenstoff und wasserstoffreicher Kohlenwasserstoffe. Im äußersten, wenig leuchtenden Mantel (d, e) endlich findet die vollständige Verbrennung der im hellen Teil noch nicht ganz verbrannten Kohlenwasserstoffe und Kohlenstoffteilchen statt. Führt der Docht, infolge unrichtiger Bemessung, der Flamme zuviel Brennstoff zu, so verbrennen die leuchtenden Kohlenstoffteilchen nicht vollständig, sondern nisten sich an der Spitze der Flamme ab, wo die aufsteigende Kohlenäure und Wasserdampf, die Verbrennungsprodukte des übrigen Materials, dem Sauerstoff der Luft den Zutritt versperren, und sie entweichen als ruhiger Rauch.

Das Kerzenmaterial liefert bei der Verbrennung eine bestimmte Wärmemenge. Wir haben nun gesehen, daß ein Teil dieser Wärme zunächst dazu verwendet werden muß, das Brennmaterial zu verdampfen, ein weiterer Teil dient der Zersetzung dieses Materials in leichtverbrennliche Kohlenwasserstoffe und die zum Glühen bestimmten Kohlenstoffteilchen. Erst der Rest der Wärme erhitzt diese Teilchen zur Weißglut und erzeugt damit das Licht. Also nur ein Bruchteil der verfügbaren Wärme erfüllt den eigentlich gewünschten Zweck, etwas zum Leuchtenden Glüh zu bringen. Das, was glüht, entweicht aber andauernd und muß ständig durch neues Material ersetzt werden. Beim Leuchtgas in freier leuchtender Flamme ist es genau so, nur das Vergasen entfällt.

Schon 1828 war Drummond auf den Einfall gekommen, durch eine nicht leuchtende, aber sehr heiße Flamme einen unverbrennlichen Körper (Kalk oder Magnesia) zur Weißglut zu bringen — Drummondsches Kalklicht. Gildard (1846) nahm statt Kalk ein feines Platinnetz und schuf damit einen Vorläufer des späteren Auerschen Glühstrumpfs in der richtigen Erkenntnis, daß der Glühkörper möglichst wenig Wasser haben muß. Beide benutzten die heiße nichtleuchtende Flamme des Wasserstoffgases. Leuchtgas wäre nur bei Zuführung von reinem Sauerstoff, wie Tessie de Motay (1767) vorschlug, zu verwenden gewesen, da es sonst nicht genügende Hitze gibt.

Erst Bunjens Erfindung der nichtleuchtenden Gaslampe (Bunjenbrenner, siehe Abbildung rechts), bei der das gesamte Material des Leuchtgases nur zur Wärmegerzeugung verbraucht wird unter Vermeidung der bei der Kerzenlampe geübten Verschwendungen, schaffte die Möglichkeit für Auer von Weisbach, als Vollerender der genannten Vorläufer die Ernte einzukheimen.

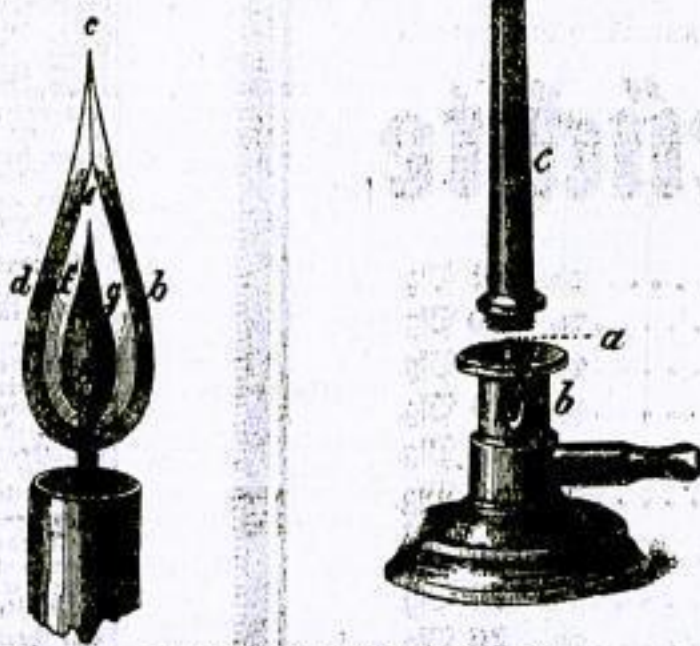
Beim Bunjenbrenner wird die hohe Temperatur dadurch erreicht, daß das Leuchtgas, ehe es in die Flamme selbst gelangt, mit etwas Luft gemischt wird; es tritt aus der feinen Düse (f. Abb.) heraus und in das ziemlich weite Rohr c ein, das in der Zeichnung der Verhältnismäßigkeit wegen abgeschraubt und etwas geloben ist. Durch zwei bis drei regulierbare Öffnungen (wie b) tritt etwas Luft mit in das Rohr c. Die Verbrennung wird dadurch so heftig, daß es nicht erst zur Abheilung von Kohlenstoff kommt, und die Flamme ist deshalb äußerst heiß, aber nicht leuchtend.

Das Material des Glühstrumpfs ist unverbrennliches Thoroxid (das ein besonders reines weißes Licht gibt) mit einem Zusatz von 1-2 Prozent Ceroxid, das durch seine blaue Anwesenheit die

Verbrennungsvorgänge beschleunigt, eine rätselhafte, aber mehrfach vorkommende Tatsache, die man als katastrophische Wirkung bezeichnet; durch sie wird die Wärme am Strumpf noch mehr konzentriert.

Das ideale Ziel der Beleuchtungstechnik ist aber, nur Licht ohne gleichzeitige Wärme zu erzeugen. Das Nordlicht leuchtet, ohne daß etwas Heißes die Ursache wäre, die ersten Nebelstöße sicher ebenfalls, und ebenso senden leuchtende Tiere, wie Glühwürmchen, Tiefseefische, die Kleinlebewesen, die das Meeresschichten hervorbringen, die Leuchtspitze auf saulem Holz keine Wärme, sondern nur Lichtstrahlen aus. Wohlverstanden: Es handelt sich bei diesem Problem nur darum, daß die Lichtquelle, Lampe oder wie sie heißen möge, nicht neben dem Licht auch unerwünschte, überflüssige Wärmestrahlen ausstrahlen soll. Lichtstrahlung ist ebenso wie Wärmestrahlung eine Energieform, und wenn wir sie ausfinden wollen, so müssen wir immer von irgendeiner Stelle Energie aufwenden. Bei der Elektrizität, die uns der Lösung der Aufgabe am nächsten bringen kann, wird am anderen Ende des Drahts Benzin oder Kohle unter Hitzeentwicklung verbrannt, wenn wir nicht die Energie des fallenden Wassers benutzen.

Der Lichtbogen wurde 1813 von Davy entdeckt. Zwischen zwei Zäuden aus Kohle, die bis zu flingender Härte gepreßt wurde, spritzen elektrische Funken über — und zwar nicht auf geradem, sondern auf gebogenem Weg, deshalb „Bogen“-Licht — und bringen die Spitzen zur Weißglut. Diese sind das eigentlich Leuchtende. Die äußerst dichte Kohle brennt sehr langsam ab; wenn man die Luft abschließt, wird der Abbrand verhindert, die Lichtbogen-Spannung erhöht und dadurch auch der Bogen selbst leuchtender, und der Energieverbrauch sinkt. Trotz der enorm hohen Temperatur der Kohlenstippen ist hier die Wärmeabgabe im Verhältnis zur Lichtausstrahlung sehr gering, wenn man bedenkt, welche Mengen Öl verbrannt werden müßten, um mit Dellampen die Helligkeit einer Bogenlampe zu erreichen; es ist hier eben nur ein vergleichsweise winziges Stückchen sehr heiß. Haben die Kohlenstippen einen geringen Zusatz von geeigneten Metallsalzen, z. B. Fluorcalcium oder bezugleich, so wird die Lichtausbeute noch erhöht, gleichzeitig bekommt das Licht, je nach dem Zusatz, eine bestimmte Färbung, weil Spuren glühender Metaldämpfe die Eigentümlichkeiten haben, gewisse Farben auszusprechen. Man kann das an sich etwas harte, kalte Bogenlicht dadurch fürs Auge angenehmer und dem Tages-



Kerzenlampe und Bunsenbrenner.

licht ähnlicher machen. Das zuträglichste ist rein weißes oder etwas nach gelb getöntes Licht.

In den sogenannten Geißlerischen Röhren, die irgendein Gas in äußerster Verdünnung enthalten, rufen Induktorenentladungen ein Leuchten hervor, dessen Farbe sich nach der Art des Gases richtet. Stickstoff z. B. leuchtet violett, Wasserstoff rot. (Die Flamme des an der Luft verbrennenden Wasserstoffs ist dagegen schwach leuchtend blau.) Das Moorelicht (1904), Hochspannungsentladungen in langen Röhren mit Gasen unter 0,1 Millimeter Barometerdruck (also fast leer), beruht auf ähnlichen Erscheinungen und wird als Reflektorbildung benutzt. Auch die Quecksilberlampen gehören hierher; sie haben sich wegen der unangenehmen Farbe ihres Lichts nicht eingeführt.

Wechselströme mit außerordentlich hoher Schwingungszahl (etwa 1 Million pro Sekunde) erzeugen Induktionsströme von enorm hoher Spannung (Teslaströme); bringt man Geißlerische Röhren nur in die Nähe, so leuchten sie erheblich heller als bei Anwendung eines gewöhnlichen Induktorkreises, wobei man sie ohne Schaden in der bloßen Hand halten kann — also wirklich kaltes Licht.

Bei all diesen elektrischen Lichtquellen, außer der offenen Bogenlampe, spielt sich der Vorgang ebenso wie bei unsern gewöhnlichen Glühlampen in absolut luftdichten Behältern ab, und schädliche Stoffe, wie etwa Verbrennungsprodukte, entstehen überhaupt nicht; sie sind also, von ihrer Bequemlichkeit und Leistungsfähigkeit ganz abgesehen, auch hygienisch einwandfrei. Die weit vorgeschrittene Kenntnis der Strahlenarten und der Glasarten, hinsichtlich ihrer Fähigkeit, schädliche Strahlen zu absorbieren, ermöglicht es auch, uns gegen solche zu schützen.

## Kleine Chronik.

### Leipziger Konzerte.

Michail von Gittowitsch, der kurze Zeit an unserer Oper tätig war, bewährte sich in seinem Leder- und Arionabend als Konzertführer. Gittowitsch besitzt einen umfangreichen Vorrat von edlem metallischem Klang. Vorzüglich war er, durch seinen freien Vortrag, in den Arten von Carissimi und Händel. Auch mit den Schubertischen Liedern konnte man recht zufrieden sein. Mit Hugo Wolf verband ihn selber nicht die richtige Einstellung, es schloß hier der heilige Kontakt zu dem Komponisten. Dagegen brachte Gittowitsch in russischer (Original-) Sprache den „Monolog des Boris“ und „Baarlam's Lied“ mit glänzendem dramatischen Vortrag meisterhaft heraus. Walter von Höpflin am Flügel war ein exakter und musikalischer Begleiter.

Günter Ramin gab im Konservatorium ein Orgelkonzert Zeitgenössischer Orgelwerke, die alle Ur- und Erstausführungen waren. In der Locata, Passacaglia und Fuge, Op. 15, von dem jungen Komponisten Sigrid Walter Müller ist die Erfindung etwas schwach, dafür aber der Aufbau von großem Geist, was sich besonders in der gewaltigen Steigerung der Fuge zeigt. — Die viersätige Orgelchoral suite, Op. 8, von Günther Ramin wirkt durch ihre knappe Form und die leichtkontrapunktische Durchführung recht wohltuend. Interessant war die Bekanntheit mit der Orgel-Sonate F. Moell, Op. 50, von dem Kopenhagener Domorganisten N. D. Raasted. Das Werk ist durchgegeistigt und mit Wärme besetzt, jeder Satz Flug aufgebaut und voller melodischer Erfindung. Gegen diese drei Werke fiel die Toccata in C-Dur von dem Wiener Komponisten Franz Schmidt stark ab, da das

Werk keine persönliche Note besitzt und auch kontrapunktisch sehr schwach ist. Ramin spielte mit großer Meisterschaft und ging liebevoll auf die Eigenheit jeder Komposition ein.

Radioaktive Erze in Südafrika entdeckt. Wie aus Johannesburg gemeldet wird, sind bedeutende Lager von Uranium und anderen radioaktiven Erzen im Kronland von Gaborona in der Kap-Provinz entdeckt worden. Der Geologe der südafrikanischen Regierung, Dr. Kajner, berichtet, daß nach genauer Untersuchung der Erze ihr Reichtum an Radium außer Zweifel steht und von der größten wirtschaftlichen Bedeutung sein wird. Die Lager erstrecken sich über ein weites Gebiet, und nach den Untersuchungen, die in verschiedenen Laboratorien ausgeführt wurden, enthalten sie einen hohen Prozentsatz von Uranium und Thorium.

Die Komödie „Der brennende Stall“ von dem Shakespeare-Übersetzer Hans Rother, die am Sonnabend, dem 23. Januar, im Alten Theater ihre Aufführung erlebte, ist sowohl in Buchform im Paul List Verlag, Leipzig, erschienen.

Leipziger Kunstverein. Heute Freitag, 20 Uhr, beginnt der Vortragszyklus über: „Die Kunst Albrecht Dürers“, und zwar spricht in einem ersten Vortrag Professor Dr. Gustav Pauli, der Direktor der Hamburger Kunsthalle, über „Dürer als Zeichner“, mit Lichtbildern. Karten an der Abendkasse.

## Der brave Soldat auf dem laufenden Band

Schweifs Abenteuer bei Piscator in Berlin.

Seit vielen Wochen war über die Berliner Theaterfachleute und -Enthusiasten ein Zustand erregender Erwartung verhängt; was wird bei diesem urteilen interessanten, von phantastischen Möglichkeiten prallenden Unternehmen der Piscatorbühne herauskommen: Hase! ... Schweif! ... Ballenberg! ... Piscator! ... Max Brod! ... Hans Reimann? Wie, unter welchen phantastischen Umständen, zu welchem Ziele werden sich diese seitdem widerspruchsvollen und gleichzeitig — im Rönnerium und im Menschlichen — wiederum ähnlichen Elemente legieren? Dieser versoffene Dichter Hase, dem diese herrliche moderne Till-Eulenspiegel- und Schlemmild-Figur des Schweif gelang; dieser brave Soldat Schweif, der den ganzen Krieg und die Donaunomarchie und das Militär und das ganze zivilisierte Unterentium in Grund und Boden bis ins kleinste und lächelste, dieser ihm wesensnahe Komiker allergrößten Formats: Ballenberg; dieser Uebergelehrte Piscator, Diktator aber Propagandamittel und Theaterkritiker; dazu ein Dichter von Ruf und Qualität: Max Brod, und schließlich der satirisch-parodistische Dompeter des Sachentums, der Sachmann in fiktiven Humorbringen: Hans Reimann. Ein Kollektiv, dessen Eigenarten und erprobten Qualitäten auch die phantastischen Erwartungen rechtfertigen konnten.

Nun ist das Erwartete endlich Ereignis geworden; aber ein Ereignis, das mehr Anzuehrendes und Enttäuschendes hinterließ, als Beglückendes. Und das liegt nicht so sehr an den zu hochgespannten Erwartungen oder an dem besonderen Verlagen irgendeines der Beteiligten, als vielmehr an der Tatsache, daß der Stoff der dramatischen Gestaltung von Grund auf widerstrebt hatte. Das Buch Hase's vom braven Soldaten Schweif ist eine Anekdotensammlung rein epischer Natur und der brave Schweif selbst ist die personifizierte Pathosität; er ist keine dramatische Figur; er tut nichts, alles geschieht mit ihm; er könnte höchstens eine Schwankefigur sein, wenn ihm eine um so aktivere Gegenfigur gegenüberstände. Brod und Reimann haben sich denn auch darauf beschränkt, gute Episoden auszuwählen und so gut es ging für die Bühne zurechtzuflicken. Sie lassen den biederen Schweif von Trag bis in den Schängengraben wandern durch eine Episodenreihe hindurch, die im Zuge Hase's gerade durch das Anekdotisch-Erzählerische festsetzt und in Spannung hält, der aber auf der Bühne dem mitreißenden Handlungsstrom, das große Geschehen fehlt; es ist kein Konfliktpunkt da, denn Schweif lehnt sich ja nicht auf, er paßt sich immer an, freilich auf solch pfiffig-bleiche Weise, daß alles, was er mitmacht, des Sinns und der Gloriole entleert und schlagend widerlegt ist. Es ist seit dem „Simplizius Simplicissimus“ des Grimmschaulen keine phantastischere, satirischere, vollstimmlichere Satire auf die zivilisierte Menschheit geschrieben worden; es sind aber auch nur wenige große „Helden“-Figuren gezeichnet worden; die ihrer innersten Natur nach weniger für das bisherige Theaterdrama prädestiniert waren.

Aber warum sollte nicht Piscator, der Mann der Kollektiv-Kunst, der Mann der Ueberraschungen, sich ein altes Dramengesetz über den Haufen werfen? Warum sollte er nicht mit einem seiner verblüffenden Einfälle es vermögen, eine passive, aber gleichzeitig überragende Dramenfigur so vor einen aktiven Kollektiv-Hintergrund zu stellen, daß eine neue Art von dramatischem Leben in Erscheinung treten würde! Gerade von Piscator war solches zu hoffen. Und in der Tat hätte er diese Hoffnung beinahe erfüllt. Mit nachtwandlerischer Sicherheit hatte er den „Schweif“ dort angeseht, wo des Episodenfestes Schwäche lag; bei seinem dramatischen Stillstand. Piscator hob die ganze Affäre auf — Rollen. Auf ein laufendes Band; auf laufende, rollende Bänder. Alles bewegte sich: Erde, Menschen, Himmel; wirklich oder auch zum Schein; Menschen und Dinge huschten heran und fort; alles schien unbeständig und relativ geworden zu sein; Manifestation der Relativität. Der Höhepunkt wird erreicht, wenn Schweif auf der Suche nach seinem Bataillon stumm durch die Landschaft irrt, Filmlandschaft im Hintergrund vorüberzieht, das zweite laufende Band Gegenstände vorüberträgt und Schweif selbst laufend auf der Stelle bleibt und doch durch Raum und Zeit getragen wird. Gelpentische Vision eines technischen Dichters. Hier hat Piscator den Beweis geliefert, daß er mehr ist als ein großer technischer Routinier, daß er mit seinem mechanischen Apparat vorzustoßen vermag in neue Bezirke dichterischer Phantasie. Wenn das alles noch nicht Vollendung ist, wenn noch die Schladen des Experiments daran hängen, wenn Piscator noch auf der Suche ist: wer darf ihm daraus einen Vorwurf machen, wer — der nicht vertakt ist — wird sich nicht darüber freuen! Wenn irgendwo, dann ist hier ein problematischer, ähner, aber unvollkommener Experimentator wichtiger, als hundert vollkommene Imitatoren des Meisters.

Daß Piscator nicht noch mehr aus der Dramatisierung des „Schweif“ herausgeholt konnte, lag augenblicklich nicht zuletzt auch daran, daß ihm das Manuskript zu Massen-Hintergründen und Massenhandlung zu wenig Möglichkeiten bot. Und daß ein eigenwilliger Schauspieler ganz großen Formats im Mittelpunkt stand, der sich — zwar keineswegs unorganisch und selbstständig — allein durch das Ueberwältigende seiner Gestaltungskraft in den Vordergrund schob. Ballenberg's Schweif war, was man erwartet hatte: satirisch, grobianisch-vollstimmlich und in der Dialektik bis an die Grenze zwischen Humor und Tragik vorstößend. Sein Höhepunkt, wenn er seinen Feldwebel, der ihn straffergieren lassen will, buchstäblich auf die Tragbühre schwagt. Jene komische Szene und diese Quatföhne sind die beiden Pole dieses seltsamen Bühnengeschehens, zwischen die George Groß seine stellenden Karikaturen vom Gesichte der herrschenden Klasse gestreut hatte.

In Zusammenfassung: ein von exzellentem Humor gefüllter, trotz seines undramatischen Wesens laufend dramatische Belanglosigkeiten schlagender Vorwurf, von Ballenberg's komischer Gestaltungskraft reflex ausgelöst und von Piscator, der hier seinem Ziele einen entscheidenden Schritt näherbrachte, mit genialem Griff fast zu einem Drama gemacht. Heinz Giesgraber,