

II. Gutachten des Herrn Professor Weber.

Tit.

Beleuchtungskommission der Stadt Mülh.

Herr Präident!
Hochgeachtete Herren!

Sich unterbreite Ihnen hiermit ergebenst nachfolgendes Gutachten über die Frage der Einführung der Beleuchtung durch Leuchtgas oder Elektricität und werde mir erlauben, alle diejenigen Stellen meines Berichtes vom 19. Februar 1899, welche für die nun veränderten Verhältnisse noch Gültigkeit haben, wiederum anzuführen, um Ihnen das zutraubende Vergleichen zu ersparen.

A. Anlage mit Leuchtgas.

Die Größe einer zu erstellenden Gasfabrik wird durch die Einwohnerzahl eines Ortes und durch eine Erleuchtungs- zahl bestimmt, welche den mutmaßlichen Gasverbrauch pro Jahr pro Kopf angibt. Diese Zahl betrug im Jahre 1897/98 in den Städten:

Winterthur	110 m ³
Basel	100 m ³
Genf	90 m ³ (hat noch ein Elektricitätsnetz)
St. Gallen	80 m ³ " "
Bern	75 m ³ " "
Zürich	50 m ³ (hat noch ein Elektricitätsnetz)

Für Mülh lege ich, da die Beleuchtung ziemlich allgemein werden dürfte, 70 m³ pro Jahr pro Kopf zu Grunde; bei

einer Einwohnerzahl von 5000 entspricht dies einer Jahres- produktion von 350,000 m³ oder rund 1000 m³ pro 24 Stunden.

Erfahrungsgemäß ist der Maximaltagesverbrauch = 0,5 % der Jahresverbrauch = 1750 m³, ferner der Maximalstundenverbrauch = 15 % vom Maximaltagesverbrauch = 260 m³. Der Gasometer muß 60 % der Maximaltages- abgabe fassen b. h. 1050 m³.

Nach obigen Zahlen erhellt, daß die Gasfabrik für eine Tagesleistung von circa 2000 m³ eingerichtet ist.

Nach einem diesbezüglichen detaillierten Kostenvoranschlag der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Aktiengesellschaft ergeben sich als Erstellungskosten, alle Beträge in Frankenwährung umgerechnet:

A. Motorenöfen	Fr. 24,330.—
B. Apparate	" 35,692.—
C. Gasometer 1250 m ³	" 45,069.—
D. Verschiederes	" 7,060.—
E. Stadtbrodnetz (approximativ)	" 63,700.—
Total	Fr. 175,851.—

Dazu kommen noch, als im Voranschlag nicht ausgesetzt: Gebäulichkeiten inclusive alle Fundament-

arbeiten und Bauplatz	Fr. 50,000.—
120 Straßenlaternen à Markt 144 =	Fr. 180 " 21,600.—
250 Hausanschlüsse à Fr. 50.—	" " 12,500.—

Gesühren:

260 Pfählminge à 52.—	= 13,520.—
125 " à 69.—	= 6,625.—
30 " à 85.—	= 2,550.—
20 " à 120.—	= 2,400.—
10 " à 138.—	= 1,380.—
5 " à 198.—	= 990.—
	" 27,465.—

Fr. 111,565.—

Uebertag:	Fr. 111,565.—
„	175,851.—
„	Fr. 287,416.—

Dazu die vorstehende Summe

Zugänglich von Unvorhergesehenem wird die Eröffnung der Gasfabrik auf rund Fr. 300,000 zu stehen kommen.

Rentabilitätsrechnung.

Ich erlaube mir eine solche Berechnung hier aufzustellen, welche von derjenigen, die dem Projekt beiliegt, teils in günstigem, teils in ungünstigem Sinne abweicht. Borerst lege ich der Rechnung einen anfänglichen Gasstornum von 200,000 m³ statt 150,000 m³ zu Grunde, dann berücksichtige ich in genügender Weise den Eigenverbrauch mit Verlust zu 10% und endlich setze ich das Rohgas vom Leuchtgas aus.

A. Ausgaben.

Rohlenverbrauch 200,000 = 700 T à 33.—	Fr. 23,100.—
290	
Gasmeister (ohne Wohnung)	3,000.—
Buchhalter	2,400.—
Drei Feuerleute à 1600.—	3,200.—
Unterhalt und Bedienung der Laternen à 20	2,400.—
Unterhalt der Anlage 1/2% von 300,000 .	1,500.—
Abfchreibungen 2% von 300,000	6,000.—
Zins des Anlagekapitals 4% von 300,000	12,000.—
Berzinsung des Betriebskapitals ca.	400.—
Steuern, Versicherung, Bureaukosten	800.—
Total der Ausgaben	Fr. 54,800.—

B. Einnahmen.

Auf Abgabe von Kraft kann wohl kaum gerechnet werden. Der Gaspreis werde wie in Zürich genommen zu:

Rohgas	20 Lit. per m ³
Leuchtgas	25 " " m ³

wobei zu bemerken ist, daß in Zürich die Gasproduktion naturgemäß billiger sein kann, wie in Basel. Als Preis für die öffentliche Beleuchtung rechne ich wie in Zürich 20 Lit. per m³ und 2500 Brennstunden. Sieht man Feuerbrenner vor, die 110 Liter Gas pro Stunde verbrauchen, so benötigt die Straßenbeleuchtung:

$$120 \times 110 \times 2500 = 33,000 \text{ m}^3.$$

Der mittlere Verbrauch an Rohgas für eine Familie von 3 bis 5 Personen werde zu Fr. 5.— per Monat = Fr. 60.— per Jahr gerechnet (in Zürich Fr. 3,5 bis 8 Fr. per Monat), so ist die Einnahme bei der Annahme, daß 200 Familien in Betracht kommen, = $60 \times 200 = \text{Fr. } 12,000$, was 60,000 m³ Gas entspricht.

Als Eigenverbrauch und Gasverlust muß man rechnen 10% von 200,000 m³ = 20,000 m³, so daß als Gasabgabe folgt:

Eigenverbrauch und Verlust	20,000 m ³
Straßenbeleuchtung	33,000 m ³
Rohgas	60,000 m ³
Leuchtgas für Private	87,000 m ³
	200,000 m ³

Die Miete der Gasuhren ist zu 10% in Rechnung gebracht (in Zürich werden bei einem Minimalverbrauch von 200 m³ die Uhren gratis; in Winterthur überhaupt gratis abgegeben!). Die bisherige Einnahme dürfte deshalb fraglich sein. Um das Klustellen von 2 Uhren für Roh- und Leuchtgas zu vermeiden, werden in Zürich und Winterthur Zuschläge auf das Rohgas gemacht von Fr. 5.— per Flamme und Jahr, was ziemlich genau den Ausfall decken soll. Die mutmaßlichen Einnahmen werden darnach beitragen:

Strassenbeleuchtung 33,000 m ³ à 20 Cts. .	Fr. 6,600.—
Rodgas 60,000 m ³ à 20 Cts.	" 12,000.—
Reudigas 87,000 m ³ à 25 Cts.	" 21,750.—
Gasmeßermiete 10 % von Fr. 27,465.— .	" 2,746.—
Verdammener Cokes 40 % der vergasten	"
Rohle = 280 T à 30 Fr.	" 8,400.—
Theer 6 % der vergasten Rohle = 42 T	"
à 25 Fr.	" 1,050.—
Stimmionialwasser u. circa	" 300.—
Total der Einnahmen:	Fr. 52,846.—

Einnahmen	Fr. 52,846.—
Ausgaben	" 54,800.—

Defizit Fr. 1,854.—

In den ersten Jahren würde voraussichtlich das Defizit bedeutend größer, da kaum auf eine Konsumation von 200,000 m³ gerechnet werden kann.

Sie werden durch Vergleichung leicht erkennen, daß die dem Projekt beiliegende Rentabilitäts-Rechnung zu optimistisch ist, indem das Anlagekapital zu Fr. 220,000 angenommen wird. Wird dasselbe zu Fr. 300,000 gerechnet, so betragen Zins und Amortisation Fr. 18,000 statt Fr. 13,200.— und nach der beiliegenden Rentabilitätsrechnung würde sogar ein Defizit von Fr. 3,333.— gezeigt. Aus meinem früheren Bericht erlaube ich mir noch die folgenden Angaben zu wiederholen:

Ein normales Pluerlicht konsumiert 110 Liter Gas pro Stunde und gibt anfangs 50 Kerzen; nach circa 250 Stunden noch 30 und später noch 20. Die mittlere Dauer der Glühstrümpfe ist 450 Brennstunden. Kleine Pluerlichter konsumieren 80 Liter Gas und geben anfänglich 25 Kerzen. Sie finden Verwendung in Korridoren, Stuben u. Bei einem Preis von 25 Cts. per m³ kostet das Pluerlicht pro Stunde:

Großes Pluerlicht $0,110 \times 25 = 2,75$ Cts.
 Kleines " $0,080 \times 25 = 2,00$ Cts.
 Nachstehende Beispiele ergeben die ungefähren Kosten der Gasbeleuchtung pro Jahr.

1. Beispiel: Kleine Wohnung.

Wohnstube: 1 Lampe 1000 Stunden	27.50	
2,3 Glühstrümpfe à 1.25	2.90	Fr. 30.40
Rüchse: 1 fl. Lampe 600 Stunden	12.—	
1,3 Glühstrümpfe	1.60	" 13.60
Schlafzimmer: 1 fl. Lampe 300 Stunden	6.—	
0,65 Glühstrümpfe	0,80	" 6.80
Kinderstube: 1 fl. Lampe 200 Stunden	4.—	
0,45 Glühstrümpfe	0,60	" 4.60
Total	Fr. 55.40	

2. Beispiel: Größere Wohnung.

Wohnzimmer: 1 Lampe 1000 Stunden	27.50	
2,3 Glühstrümpfe	2.90	Fr. 30.40
Salon: 1 Lampe 250 Stunden	6.90	
0,55 Glühstrümpfe	0,70	" 7.60
2 Schlafzimmer: 2 fl. Lampen 300 Stunden	12.—	
1,3 Glühstrümpfe	1.60	" 13.60
Kinderstube: 1 fl. Lampe 200 Stunden	4.—	
0,45 Glühstrümpfe	0,60	" 4.60
Rüchse: 1 fl. Lampe 600 Stunden	12.—	
1,3 Glühstrümpfe	1.60	" 13.60
Korridor: 1 fl. Lampe 500 Stunden	10.—	
1,1 Glühstrümpfe	1.35	" 11.35
Total	Fr. 81.15	

3. Beispiel: Größere Wohnung nebst Bureau und Ladenlokal:

Ladenlokal: 2 Lampen à 900 Stunden	49.50	
4 Glühstrümpfe	5.—	Gr. 54.50
Bureau: 1 Lampe 700 Stunden	19.25	
1,6 Glühstrümpfe	2.—	" 21.25
Wohnung wie unter 2.		" 81.15
Total	Gr. 156.90	

4. Beispiel: Restaurant.

Kassirer und Nebenzimmer:		
5 Lampen à 2000 Stunden	275.—	
(im Mittel)	28.75	Gr. 303.75
23 Glühstrümpfe	60.—	
Rüde: 1500 Stunden 2 fl. Lampen	8.25	" 68.25
6,6 Glühstrümpfe	40.—	
Wort: 1 fl. Lampe 2000 Stunden	5.50	" 45.50
4,4 Glühstrümpfe		" 45.50
Corridor: dito		
Total	Gr. 463.—	

B. Gleichzeitige Anlage.

Der Anlage liegt Gleichstrom zu Grunde, die Verteilung des Stromes findet nach dem sog. Dreileiter-System statt mit einer Lampenpannung von ca. 200 Volt. Von Anfang an wurde das Setzungsnetz genügend dimensioniert, so daß es ausreicht, um 3500 gleichzeitig brennende Lampen für Private, 110 Lampen à 25 Kerzen für die Straßenbeleuchtung, 16 Bogenlampen ebenfalls für letztere und außerdem 150 Pferdekäfte als Kraft abzugeben. Es em-

pfiehlt sich diese reichliche Dimensionierung, um auf eine längere Reihe von Jahren jede Erweiterung zu vermeiden. Die Mehrkosten sind im Prinzip nur Materialkosten und daher gering. Es sei schon eingehends bemerkt, daß die innere (alte Stadt) ausschließlich unterirdisch verlegte Kabel erhält, während die oberirdischen Leitungen der übrigen Stadtteile gemäß dem städtischen Charakter gefällig angeordnet sein sollen.

Am drei Punkten der Stadt werden auf eisernen Stützen sog. Verteilungszentren aufgestellt, welche mit den Centralen direct verbunden sind und vorzügliches Licht gewährleisten. Der Einfluß größerer Motoren auf das Licht wird dadurch aufgehoben, daß alle Motoren von über 10 P. S. direct von den Centralen aus gespeist werden. Die übrigen erhalten sein abgemessene Spannungsverhältnisse.

Als Betriebskraft ist Dampf vorgezogen; eine Variante zeigt die Verhältnisse bei Anwendung von Dampf-Gasmotoren. Um eine Dampferzeugung zu ersparen, wurde auch an die Kraft des Rubelwerkes gedacht, und ist letzteres bereit, 70 P. S. Nachkraft (von abends 10 Uhr bis morgens 6 Uhr) immer zu liefern gegen eine Pauschalsumme von Fr. 60 per Jahrespferd. Dieser Preis ist enorm niedrig und wird diese Kraft zur Ladung der Accumulatoren-batterie, sowie zur Uebernahme der Beleuchtung nach 10 Uhr abends dienen. Sofern das Rubelwerk auch während des Tages Kraft disponibel hat, liefert es solche bis zum Betrag von 200 P. S. für den Preis von 3,3 Frs. pro P. S. Stunde, am 3. April in 23 ul gemessen. Außerdem tritt das Rubelwerk unter allen Umständen ein, wenn aus irgend einem Grunde in 23 ul eine Betriebsförderung stattfindet. Ist so das 23-yl Netz vollkommen ungenügend von der Rubelkraft, so stellt das Rubelwerk eine sehr billige Reserve dar, außerdem aber eine sehr billige Kraft für das Laden der Accumulatoren. 23 ul hat zur Umformung des Dreh-

stromes in Gleichstrom dementsprechende Apparate aufzustellen.

Mit dem Rubelwert wurde von mir im Prinzip folgendes Abkommen vereinbart, auf Grund welchem durch die Gemeinde Mhl eventuell ein Vertrag abgeschloffen werden kann; selbstverständlich ist die Stadt Mhl in ihrem Gutschick vollständig frei.

Das Leistungswert Rubel gibt zum Betrieb des Leistungswertes an die Stadt Mhl Strom ab und leitet denselben auf seine Kosten bis in die Nähe des Maschinenhauses von Mhl. Es kommt Drehstrom von circa 10,000 Volt zur Anwendung, welcher in Mhl auf 500 Volt herunter transformiert wird. Der Transformator ist vom Rubelwert zu erstellen und bleibt dessen Eigentum; ebenso erstellt dasselbe die primäre Schalttafel mit allen notwendigen Apparaten und die primäre Stromzuführung.

Das Transformatorenhäuschen, die sekundäre Schalttafel und die Stromzuführung ist Sache der Stadt Mhl.

Die beiden Contractanten unterhalten diejenigen Apparate und Leitungen, deren Erstellung ihnen zukommt.

Die Stadt Mhl mietet Kraft nach folgendem Modus:

- a) Kraftkraft von abends 10 Uhr bis morgens 6 Uhr 70 P. S. für den Verkaufspreis von Gr. 60.— pro Jahrespferd;

- b) Tageskraft: Maximum 200 P. S. für den Preis von 33 Grs. pro P. S. Stunde.

Das Rubelwert verpflichtet sich, die Kraftkraft stets zu liefern.

Das Rubelwert kann die Lieferung der Tageskraft sistieren, unter Voranzeige an Mhl von mindestens 3 Stb.

Maschinenweise verpflichtet sich jedoch das Rubelwert die Lieferung der Tageskraft zu übernehmen, wenn aus irgend einem Grunde in Mhl eine Betriebsstörung eintritt.

Die Stadt Mhl garantiert dem Rubelwert eine jährliche Miete von mindestens:

Gr. 4,200.— für die Kraftkraft,
" 10,800.— " Tageskraft,
continuirliche Lieferung seitens des Rubelwertes vorausgesetzt.

Sollte das Rubelwert die Kraftabgabe aus irgend welchen Gründen zeitweise sistieren, so reorganisieren sich obige Contractanten nach Maßgabe des Unterbruchs.

Die Kraft wird an den Secundärklemmen des Transformators vermittelst eines Zählers gemessen, dessen Miete oder Anschaffung Sache der Stadt Mhl ist.

Ueber die Umföaltung bei Uebergang von Tages- in Kraftkraft werden sich die beiden Contractanten noch verständigen; ein allfällig aufzustellender Umföaltapparat fällt zu Lasten von Mhl.

Die Vertragsdauer beträgt 10 Jahre mit Umföaltung einer Kündigungsfrist von 1 Jahr. Das Rubelwert verpflichtet sich, während der Vertragsdauer auf dem Gemeindebanne der Stadt Mhl anderweitig keinerlei Strom zu Kraft oder Lichtzwecken abzugeben. Dieser Commlieferungsvertrag tritt bei Eröffnung der elektrischen Centrale der Stadt Mhl in Kraft.

Im Bezug auf die garantierten Minimalsummen bemerke ich:

Gr. 4200 entspricht 70×60 Gr.

Gr. 10,800 entspricht der tägl. Lieferung von 56 P. S. während 16 Stunden (von 6 Uhr morgens bis 10 Uhr abends).

Als normale Betriebskraft des Werkes ist in Aussicht genommen:

Eine Dampfmaschine von normal 200 und maximal 280 P. S. samt direct gekuppelter Dynamo und eine Accumulatorenbatterie von 35 P. S. während 10 Stunden oder 100 P. S. während 3 Stunden. Dazu kommen noch zwei

Drehstrom — Gleichstrommaschinen à 100 P. S. zur Ausnützung der Ruhestromkraft und ein Motorgenerator zum Aufladen je einer Akkumulatorenbatterie. Auf dieser Grundlage wurde nun von der Firma Mitter ein detailliertes Projekt ausgearbeitet, dessen Hauptpunkte sind:

Bauplatz	Gr. 8,000.—
Maschinenhaus	55,500.—
Dampfmaschine und Kesselanlage	72,000.—
Ein Strahlen (75 t.)	8,000.—
Gleittischer Teil:	

Generatorstation:

Dynamo	Gr. 30,750.—	
2 Drehstrommot.	11,400.—	für die
2 Gleichstr.-Masch.	14,420.—	Ruhestromkraft.
1 Motorgenerator	6,100.—	
Schaltwand u.	8,255.—	
Zellenhalter u.	14,225.—	Gr. 85,150.—
Akkumulatorenbatterie		43,000.—
Leitungsnetz		61,500.—
Verteilungszentren		5,220.—
Strassenbeleuchtung:		
Glühlucht	Gr. 9,710	
Bogenlicht	6,920	16,630.—
		211,500.—
Diverses und Unvorhergesehenes		10,000.—
Total der ganzen Anlage:		Gr. 365,000.—

Wirtschaftlichkeitsrechnung.

Sich folge hier im Wesentlichen der Berechnung der Firma Mitter, werde jedoch einige Posten, die wohl zu hoch angesetzt wurden, revidieren.

A. Ausgaben.

I. Verzinsung 4% von	Gr. 365,000.—	Gr. 14,600.—
----------------------	---------------	--------------

II. Abschreibungen:

Gebäulichkeiten 1,5% von	Gr. 55,500.—	Gr. 830.—
Dampfessel u. 5% von	36,000.—	1,800.—
Dampfmaschine 6% von	36,000.—	2,160.—
Dynamos u. 6% von	85,150.—	5,109.—
Gesamtes Leitungsnetz 5% von	66,720.—	3,336.—
Akkumulatorenbatterie 5% von	43,000.—	2,150.—
Strassenbeleuchtung:		
Glühlucht 5% von	9,710.—	485.—
Bogenlicht 8% von	6,920.—	554.—
		Gr. 16,424.—

III. Direkte Betriebskosten:

a) Verwaltung:

1 Betriebsleiter	Gr. 3,000.—	
1 Buchhalter	2,400.—	
1 Lehrling	500.—	Gr. 5,900.—
Bureauanteile	Gr. 600.—	
Bureaukosten	400.—	
Kranken- und Unfallversicherung	1,000.—	
Diverses	500.—	2,500.—
		Gr. 8,400.—

b) Unterhalt und Versorgung:

Maschinenpersonal	Gr. 9,000.—	
Schmier- und Baumaterial	800.—	
Heizung und Beleuchtung	1,200.—	
Reparaturen	1,500.—	
Versicherungsprämie für die Akkumulatoren	2,160.—	Gr. 14,660.—
Versorgung und Reparaturen am Netz		2,000.—
Wesentliche Beleuchtung		500.—
Sichtlohlen		420.—
Ueberschlag		Gr. 17,580.—

Uebertrag	Fr. 17,580.—
Privatanlagen inclul. Kontrolle der Zähler	" 500.—
Reparaturwerkstätte 1 Monteur	" 1,800.—
	<u>Fr. 19,880.—</u>

c) Kosten der Betriebskraft:

1. Für Kraftabgabe:	
410,000 P. S. @ 0,033 Fr. =	Fr. 13,530.—
2. Für Privatbeleuchtung:	
150,000 P. S. @ 0,033 Fr. =	" 4,950.—
3. Für öffentl. Beleuchtung:	
40,000 P. S. @ 0,033 Fr. =	" 1,320.—
4. Nachkraft vom Rubel =	" 4,200.—
	<u>Fr. 24,000.—</u>

Total der Ausgaben: Fr. 14,600.—

I. und II. Vergütung und Abschreibungen " 16,424.—

III. Direkte Betriebskosten:

a) Fr. 8,400	
b) " 19,880	
c) " 24,000	
	<u>52,280.—</u>

Ausgaben pro Jahr Fr. 83,304.—

B. Einnahmen.

Um die Einnahmen festzustellen, muß ich zuerst die Leistungsfähigkeit der Anlage berechnen.

Die abzugebende Kraft beträgt nominell 140 P. S., erfahrungsgemäß genügt es reichlich, wenn man davon als 0,7 gleichzeitig wirkend in Rechnung zieht, da die Belastung der Motoren sehr variabel sein wird. Es müssen demnach für Kraft reserviert bleiben $140 \times 0,7 = 100$ P. S. Von diesen rechne ich als zusammenfallend mit der Beleuchtungsperiode am kürzesten Tag (von 4 Uhr abends ab) noch 80 %, so daß netto zu leisten sind 80 P. S. an den Motoren. Zu ihrer Erzeugung braucht man aber pro P. S. in den Centralen 1,3 P. S., also hat man in den Centralen total für die Kraftabgabe zu reservieren $80 \times 1,3 = 104$ P. S.

Zur Zeit des größten Konsums sind in den Centralen verfügbar:

Dampfmaschine	280 P. S.
Accumulatoren	100 P. S. (3 @ 11)
	<u>Total 380 P. S.</u>
abzüglich Erfordernis für Kraft =	104 P. S.
bleibt für Licht	<u>276 P. S.</u>

Die öffentliche Beleuchtung erfordert 36 P. S., somit verbleiben für die Privatbeleuchtung noch 240 P. S. Durch 1 P. S. können 11 Lampen à 16 Kerzen betrieben werden. Die Anlage dient also zur Speisung von $240 \times 11 = 2640$ gleichzeitig brennenden Lampen à 16 Kerzen oder deren Äquivalent, außerdem noch zum Betrieb der Straßenbeleuchtung und zur Abgabe von 140 P. S.

Von den total installierten Lampen brennen nur 70 %, so daß installiert sein können

$$2640 = 3771 \text{ Lampen à 16 Kerzen.}$$

0,7

Alle Lampen brennen, in einander gerechnet, erfahrungsgemäß 400 Stunden pro Jahr und brauchen pro Stück 57 Watt, d. h. $3,771 \times 400,057$ Kilowattstunden = 860,000 H. W. Stunden. Die Privatbeleuchtung wird zu je 6 Stk. pro Kilowattstunde, die öffentliche Beleuchtung zu 3 Stk. gerechnet, so hat man:

Privatbeleuchtung	Fr. 51,600.—
Straßenbeleuchtung	" 8,000.—
Kraft 140 P. S. à 250 Fr.	" 35,000.—
Gewinn an den Glühlampen und am Installationsgeschäft	" 2,000.—
	<u>Fr. 96,600.—</u>

Einnahmen pro Jahr

Zieht man davon die Ausgaben ab, so ergibt sich ein Ueberschuß von Fr. 13,296.—

Diese Rendite, über die Verzinsung und reichlichen Abschreibungen hinaus, setzt selbstverständlich das vollständig belastete Netz voraus, was in den ersten Jahren nicht der Fall sein dürfte. Für die schon jetzt durch Zeichnungen gesicherte Beteiligung ergeben sich als Einnahmen:

Zuschlagabe an Private	Fr. 24,520.—
" das Netz	" 10,000.—
" die Straßenbeleuchtung	" 8,000.—
" an Bahnhof und Post	" 2,000.—
Gratstabgabe	" 35,000.—
Total der Einnahmen	Fr. 79,520.—

Die Ausgaben reduzieren sich bezüglich der Kosten der Betriebskraft um mindestens Fr. 4,000.—, so daß man hat schon am Anfang:

Einnahmen	Fr. 79,520.—
Ausgaben	" 79,304.—
Ueberschuß	Fr. 216.—

Variante: Betrieb mit Dampfmaschinen. Bei Anwendung von Gasmotoren ist trotz der Substanz eine Reserve nötig, da bei Gasmotoren häufigere Betriebsstörungen nicht ausgeschlossen sind. Ich habe nun, um billig zu rechnen, von einer *Motorei* abstrahiert, dagegen, als unerlässlich, eine Generatorei angenommen, schon wegen der Notwendigkeit des häufigen Ausweichens im Innern.

Die Anlagekosten betragen:	
2 Gasmotoren à 150 P. S. à 47,000 . . .	Fr. 94,000.—
2 Generatoren à 300 P. S. mit allem Zubehör und Montage	" 30,000.—
Total	Fr. 124,000.—

Bei Vollbelastung braucht man pro P. S. Stunde 0,66 kg Anthracit à Fr. 42.— per T = 2.77 Gts.; außerdem steigt bei kleinerer Belastung des Anthracitverbrauchs stark. Die Dampfmaschine erfordert 0,9 kg Saar-Stein à Fr. 33.— per T = 2.97 Gts. pro P. S. Stunde. Wenn man nun noch den Mehrverbrauch von Schmieröl, die höheren Anlagekosten und die größeren Abschreibungen (bei Gasmotoren 7 1/2 %) berücksichtigt, so erkennt man, daß eine Dampfmaschineanlage von diesen Dimensionen nicht mehr konvenient. Für das Elektrizitätsnetz Basel werden gegenwärtig einige 200pferdige Motoren aufgestellt, um den aus der Gasfabrik *disponiblen Gases* besser zu verwenden; dieser Grund liegt jedoch in Abz. nicht vor.

Um die ungefähren Kosten der elektrischen Beleuchtung für die gleichen Beispiele, wie beim Leuchtgasprojekt, festzustellen, kann man nach dem Zählertarif rechnen (6 Gts. pro Leistungsfähigkeit) oder die Lampen in Kategorien einteilen, für welche entsprechend zu rechnen wären:

1. Kategorie bis 250 Brennpunkten (wenig betretene Räume, Privateller, Gastkassazimmer u.) per Lampe bis 500 Brennpunkten (Bureau, Werkstatt, regelmäßig gebrauchte Schlafkassazimmer, Stadtrien u.) per Lampe Fr. 0.81.
2. " bis 1000 Brennpunkten (langer geöffnete Bureau, Verkaufsläden, Küchen, Salons u.) per Lampe Fr. 1.—
3. " bis 1500 Brennpunkten (Wohnzimmer u.) per Lampe Fr. 1.56.
4. " über 1500 Brennpunkten (Küchen, Salons u.) per Lampe Fr. 2.25.
5. Die zur Verwendung kommenden Lampen haben die Kategorien:

6 Lampen, 10 Lampen, 16 Lampen, 25 Lampen.

Es betragen also die Kosten pro Lampe pro Jahr für die verschiedenen Kategorien:

Lampe	I.	II.	III.	IV.	V.
6 Kerzen	Fr. 3.—	Fr. 4.85	Fr. 6.—	Fr. 9.35	Fr. 13.50
10 Kerzen	5.—	8.10	10.—	15.60	22.50
16 Kerzen	8.—	13.—	16.—	25.—	36.—
25 Kerzen	12.50	20.25	25.—	39.—	56.25

Die mittlere Lebensdauer einer Glühlampe wird zu 1000 Brennstunden gerechnet, der Preis einer Glühlampe ist Fr. 1.— und zwar für die verschiedenen Kerzenstärken.

1. Beispiel. Kleine Wohnung.

Wohnstube: 14 à 25 Kerzen 1000 Stunden	Fr. 24.—
1 Glühlampe	1.—
Küche: 14 à 16 Kerzen 600 Stunden	16.—
0,6 Glühlampen	0,60
Schlafzimmer: 14 à 10 Kerzen 300 Stunden	8.10
0,3 Glühlampen	0,30
Kinderschlafzimmer: 14 à 10 Kerzen 200 Stb.	5.—
0,2 Glühlampen	0,20
	Fr. 56.20

2. Beispiel. Größere Wohnung.

Wohnzimmer: 14 à 25 Kerzen 1000 Stunden	Fr. 25.—
Salon: 14 à 25 Kerzen 250 Stunden	12.50
1,25 Lampen	1.25
2 Schlafzimmer 24 à 10 Kerzen 300 Stunden	16.20
0,6 Glühlampen	0,60
Kinderschlafzimmer: 14 à 10 Kerzen 200 Stb.	5.—
0,1 Lampen	0,20
Küche: 14 à 16 Kerzen 600 Stunden	16.—
	Fr. 76.75

Corridor: 1 L. à 10 Kerzen 500 Stunden	Uebertag Fr. 16.75
1,1 Glühlampen	" 8.10
	" 1.10

3. Beispiel. Größte Wohnung, Bureau, Salenlokal.	Fr. 85.95
--	-----------

Salenlokal: 2 Lampen à 25 Kerzen 900 Stb.	Fr. 50.—
Bureau: 1 L. à 16 Kerzen 700 Stunden	16.—
1,6 Lampen	" 1.60
Wohnung: (wie unter Nr. 2)	" 85.95

4. Beispiel. Restaurant.	Fr. 153.55
--------------------------	------------

Gaststube und Speisezimmer: 5 L. à 25 K. 2000 Stunden	Fr. 253.—
30 Glühlampen	10.—
Küche: 2 L. à 16 K. 1500 Stunden	50.—
3 Glühlampen	3.—
Altbord 1 Lampe automat. schaltbar	5.—
Corridor 1 Lampe à 16 K. 2000 Stunden	36.—
Drei Lampen	3.—
	Fr. 360.—

Es wird sich unter allen Umständen empfehlen, für Restaurant den Zählerpreis obligatorisch zu erklären, um einer Zischverbesserung zu steuern. An vielen Orten haben auch private solche Zähler gemietet und sind dabei nicht schlecht gefahren. Die Lichterparnis zählt leicht die Miete des Zählers.

Als Miete für Zähler muß man rechnen:

Stüt 1—2 P. S. ober bis 20 Lampen	Fr. 12.—
" 3—4 P. S. " " "	18.—
" 4—6 P. S. " " "	24.—
" 4—10 P. S. " " "	30.—

Corrigenda: Im Beispiel 1 und 2, Seite 36, soll es statt 14 resp. 8. B. Salon 1 Lampe à 25 Kerzen 250 Stunden Fr. 12.50.

Vergleichung beider Projekte.

Aus Vorstehendem springt der eminente Vorteil des elektrischen Projektes vor dem Dampfgasprojekt sofort in die Augen. Aus finanziellen Gründen ist das letztere dem ersteren schon anfangs nachstehend. Das elektrische Projekt ist aber auch viel leistungsfähiger. Durch Verwendung der sogenannten Mercurischen Lampe, deren Einführung nun vorbereitet wird, erhält man für die gleiche Energie doppelt so viel Licht, oder das Licht wird $\frac{1}{2}$ mal so teuer. Sehr wichtig aber ist die Kraftabgabe, welche beim Gasprojekt wohl ganz ausgeschloffen bleibt. Denn bei einem Gaspreis von 20 Gts. pro m^3 kostet eine P. S. Stunde 20 Gts., während das Elektrizitätswert die P. S. Stunde mit höchstens 12 Gts. berechnen muß.

Gasmotoren sind teurere Apparate und erfordern viel Bedienung. Alle Kleingewerbetreibende in Winterthur, welche Gas- oder Petroleummotoren besitzen, werden sofort zum elektrischen Betrieb übergehen, sobald die elektrische Centrale erstellt ist. Gerade aus diesen Kreisen wird die Behörde fortwährend wegen der Centralen interpelliert. Ein Elektromotor ist aber auch eine ideale Maschine: er braucht keinerlei Wartung und ist jederzeit betriebsbereit. Die Anschaffungskosten solcher Motoren betragen:

1 P. S. Motor . . .	Fr. 660.—
2 P. S. " . . .	855.—
4 P. S. " . . .	1185.—
8 P. S. " . . .	1540.—
10 P. S. " . . .	2000.—

Die Inbetriebsetzung erfolgt auf die denkbar einfachste Art durch Einschließen des Stromes, weshalb ein solcher Motor bei Stichtgebrauch sofort wieder ausgeschaltet wird, auch wenn die Inhepauße sehr kurz ist.

Es ist keine Frage, daß die Einführung des elektrischen Kraftbetriebes bei den Kleingewerbetreibenden ganz allgemein

wird, da keinerlei bauliche Veränderungen damit verbunden sind und die Elektromotoren unbedeutend Platz beanspruchen. Nicht zu unterschätzen ist der reinliche Betrieb ohne irgend welchen Geruch.

Bei einem Preis von 6 Gts. pro Sechsmatthunde wird wohl im Vergleich zu anderen Städten billiges elektrisches Licht erhalten; wie die Erfahrung zeigt, wird Niemand mehr zur alten Beleuchtungsart zurückkehren, der die Wohlthaten dieser Beleuchtungsart einmal empfunden hat.

Ich habe Ihnen die Verhältnisse in erschöpfender Weise klar gelegt und empfehle Ihnen aus voller Ueberzeugung die Ausführung des vorliegenden elektrischen Projektes. Zu jeder weiteren Auskunft bin ich jederzeit gerne bereit.

Hochachtungsvoll

Winterthur, 26. October 1899.

Gustav Mueher, Professor.

III. Gutachten und Schlussanträge des Gemeinderates.

Der Gemeinderat hat nach Prüfung des gesamten Vorstudien-Materials und gestützt auf die Darstellungen der Kommission und ihres technischen Beraters, Herrn Prof. Weber, sowie nach stattgehabter gemeinsamer mündlicher Beratung folgende entscheidende Momente in Erwägung gezogen:

1. Der Nachweis des Bedürfnisses nicht nur der **Licht**, sondern auch der **Kraft-Versorgung** für industrielle Zwecke namentlich zur Unterföhrung und Nachhölfe für das Kleingewerbe, ist unabweisbar erforderlich.

2. Diese Erkenntnis in Verbindung mit anderen erwählten Faktoren bedingt die Errichtung einer **elektrischen Anlage**, weil nur diese in beiden Richtungen entsprechen kann, der Vorteil großer Stäbte, je nach Auswahl Gas und Elektrizität zur Verfügung zu haben, können wir wenigstens z. B. nicht beanspruchen. Für einmal ist nur das eine oder andere möglich.

3. Die von der Kommission angebrachte Begründung des **elektrischen Vorzuges** muß im Allgemeinen als durchaus zutreffend erklärt werden.

4. Die Kombination einer selbstständigen Dampfanlage einer, und dem Kraftbezug vom Stadelwerk, der für unsern Bedarf rechtzeitig genug in Betrieb kommen wird, anderseits, ist technisch und finanziell günstig, und bietet die beste Sicherheit für ungestörten Betrieb unserer Anstalt.

5. Das Projekt II Mieter & Co. bietet Garantie für eine künftgeredite und leistungsfähige Anlage, mit allen bis zur Stunde erreichten technischen Vorteilen, und darf deshalb der Ausföhrung mit Berücksichtigung zur Grundlage dienen.

6. Anlagekapital und Abonnementpreise sind den Bedürfnissen sowohl als der finanziellen Sicherstellung des Unternehmens entsprechend; letztere können als verhältnismäßig billig bezeichnet werden.

Auch die anfänglich nicht in wünschbarer Weise mögliche Amortisation darf nach wenig Jahren in sichere Ausföhrung gestellt werden.

7. Die Ausföhrung des Werkes erfordert zwar ein nicht unbedeutendes Gemeinde-Muthehen, das aber trotz der momentan hohen Zinslage möglicherweise doch zu 4% fortgebracht werden kann.

8. Der eingeleitete Kosten von Fr. 8000.— für die öffentliche Beleuchtung ist gerechtfertigt; auch mit jedem andern System (Gas) wäre bei richtiger Anlage die gleiche Summe erforderlich. Dem gegenwärtigen Zustand muß endlich abgeholfen werden, was um so weniger als verfröht erscheint, als Bbl in dieser Hinsicht von manch kleinerem Gemeinwesen mit untergeordneter Bedeutung schon längst überholt wurde. —

9. Es bestehen keine Gründe, mit der Ausföhrung einer neuen Beleuchtungsanlage länger zuzunutzen, gegenwärtig bedingen verschiedene Umstände eine möglichst rasche Entscheidung.

Werte Mitbürger!

Diese Erwägungen und Thatsachen haben uns nach reiflicher Ueberlegung zu der Ueberzeugung geführt, daß für unsere bermaligen Verhältnisse und Bedürfnisse nur die Anlage eines **richtigen Elektrizitätswerkes** entsprechen kann und wenn wir uns dabei auch keineswegs

bestehen, daß durch dieselbe, abgesehen vom unermesslichen Mißsto im Allgemeinen, wenigstens für die ersten Jahre in Folge der bedeutend höheren Ausgaben für die öffentliche Beleuchtung auch etwelche Steuererhöhung (5 bis 10 Mkp.) erfolgen wird, so kommen wir, trotzdem für die Gemeinde noch andere folgenreichere Projekte (Erweiterung der Wasserversorgung, Eisenbahnhaltungen u.) in Aussicht stehen, getragen von dem Bewußtsein, damit der künftigen Wohlthat der Gemeinde dennoch zu dienen, in voller Uebereinstimmung mit unserer Kommission zu **dem einstimmigen Beschlusse**, der lang genug gedauerten Beschlüsse endlich den Kopf abzuscheiden und Jenen, werthe Mitbürger, zu beantragen:

Sie wollen beschließen:

1. Es soll auf Grundlage der Vor schläge der Beleuchtungskommission und des vorliegenden Projektes II von Miter & Co. ein städtisches **Geläutungsrecht** bezugs Licht- und Straßbeleuchtung erstellt werden, welches unter dem Titel: „**Geläutungsrecht des J. 1891**“ einen speziellen Verwaltungszweig der Gemeinde bildet und separate Rechnung führt;
2. Dem Gemeinderat sei zur Ausföhrung des Projektes der erforderliche Kredit von ca. Fr. 365,000. — erteilt in dem Sinne, daß er berechnigt sei, diese Summe nach Bedarf durch ein **Leihen** zu erheben;
3. Für die öffentliche Beleuchtung leistet die politische Gemeinde in den ersten drei Jahren einen jährlichen Beitrag von Fr. 8,000. —.

Nach Einfluß von drei Jahren hat der Gemeinderat der politischen Gemeinde einen neuen Finanzplan, gestützt auf die bisherigen Betriebsergebnisse vorzulegen;

4. Der aus dem Betrieb sich ergebende Voranschlag soll zur Amortisation der Danischuld verwendet werden;

5. Der Gemeinderat sei mit dem besönderlichen Vollzug der Beschlüsse 1 und 2 beauftragt; im Speziellen sei ihm Vollmacht und Kompetenz erteilt:

- a) Zum Einkauf des für die Centrale benötigten Bauplatzes;
 - b) Zum Abschluß aller erforderlichen Verträge;
 - c) Zum Erlass eines speziellen Betriebsreglementes;
 - d) Zur Aufstellung und Befolgung des erforderlichen Ausföhrungs- und Betriebs-Planes;
6. Unter seiner Oberaufsicht und Verantwortung sei es dem Gemeinderat freigestellt, Bau und Betrieb des Werkes ganz oder teilweise einer von ihm zu ernennen speziellen Kommission zu übertragen. —
Mhl, den 15. Dezember 1890.

Der Gemeindevorstand:

J. Gruniger.

Namens des Gemeinderates,

Der Gemeindevorstand:

A. Müller.

Anmerkung: Das gesamte Aktien- und Planmaterial ist zu Jedermanns Einsicht auf der Gemeindevorstandskasse aufgelegt.