

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 28 (1937)
Heft: 21

Artikel: Die elektrische Beleuchtung der Radrennbahn Zürich-Oerlikon
Autor: Erb, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1059876>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 03.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die elektrische Beleuchtungsanlage der Radrennbahn Zürich-Oerlikon.

Von E. Erb, Zürich.

628.971.7 : 725.862

Es wird die vor einem Jahr gebaute Beleuchtungsanlage der Radrennbahn Zürich-Oerlikon beschrieben. Infolge der aussergewöhnlichen Bedingungen, die an eine solche Anlage gestellt werden müssen, ist die gewählte Ausführung samt der Notbeleuchtungsanlage sowohl vom elektrischen als auch vom beleuchtungstechnischen Standpunkt aus interessant.

L'auteur décrit l'installation d'éclairage du vélodrome de Zurich-Oerlikon, construite il y a une année. Par suite des hautes exigences auxquelles une installation de ce genre doit suffire, le mode d'exécution choisi dans ce cas, y compris celui de l'éclairage de secours, est des plus intéressants, tant au point de vue électrique qu'à celui de la technique de l'éclairage.

Die Radrennbahn Zürich-Oerlikon ist eine offene Betonbahn und wurde im Jahre 1912 erbaut. Die 9 m breite Piste hat die Form eines Ovals, bestehend aus 2 Geraden und 2 Kurven. Eine Runde wird mit $333\frac{1}{3}$ m bewertet; es ist dies die Länge des schwarzen Bandes, welches mit ca. 1 m Distanz parallel zum innern Pistenrande verläuft. Die äussere Bahnkante misst 379,4 m, die innere 329,1 m und die Pistenaxe 354,3 m. Die Fahrbahnfläche beträgt 3190 m^2 . Die Anlage fasst ca. 12 000 Zuschauer.

Als im Jahre 1936 der Schweiz. Radfahrerbund mit der Durchführung der Radweltmeisterschaften betraut wurde, war für die Bahnbesitzerin «A.-G. für sportliche Unternehmungen Zürich-Oerlikon» und den Veranstalter der Augenblick gekommen, einen lang gehegten Wunsch zu erfüllen, d. h. die Bahn zu beleuchten.



Fig. 1.
LAG-Breitstrahler, Typ SBI 45.

An das Projekt wurden folgende Bedingungen gestellt:

1. Kleinster Kapitalaufwand.
2. Sicherheit gegen Störung in der Energiezufuhr durch Erstellen einer Notbeleuchtungsanlage.
3. Ausreichende Beleuchtung für 80 km/h Geschwindigkeit.
4. Der Innenraum muss freigehalten werden.
5. Die Anlage darf die Zuschauer nicht stören.
6. Möglichst kurze Lieferfrist.

Durch die erste Bedingung wurde die Verwendung von Spiegelreflektoren und Metaldampflampen ausgeschlossen. Diese wären zufolge der kurzen Benützungsdauer der Anlage (ca. 30 Stunden pro Jahr) auch im Betriebe nicht wirtschaftlich gewesen. Die Wahl der Armaturen fiel auf den normalen Breitstrahler SBI 45 (Fig. 1) der Lichtarmaturen A.-G., Zürich. Der Oberteil besteht aus einer korrosionsfreien Aluminiumlegierung. Der

Reflektor aus starkem Eisenblech ist aussen grau und innen weiss emailliert. Diese Leuchte ist axial-symmetrisch, ihre Lichtverteilungskurve bezogen auf einen erzeugten Lichtstrom von 1000 Lumen ist in Fig. 2 dargestellt. Der Wirkungsgrad der Ar-

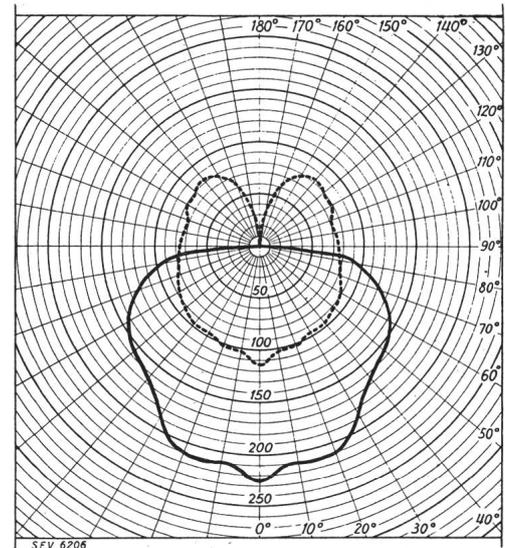


Fig. 2.
Lichtverteilungskurven des LAG-Breitstrahlers, Typ SBI 45, bezogen auf einen erzeugten Lichtstrom von 1000 Lumen.
Öffnungswinkel: 165° , Wirkungsgrad: 82 %.
— Armatur, - - - - - Glühlampe allein.

matur beträgt 82 %. Fig. 3 zeigt die aus dieser Lichtverteilungskurve berechneten Beleuchtungswerte bei einer Brennpunkthöhe von 8 m über der Messebene.

Als Lampenträger wurden 24 nahtlos gezogene, schussweise abgesetzte Stahlrohrmasten verwendet, welche auf dem Platze gebogen wurden. Die Arma-

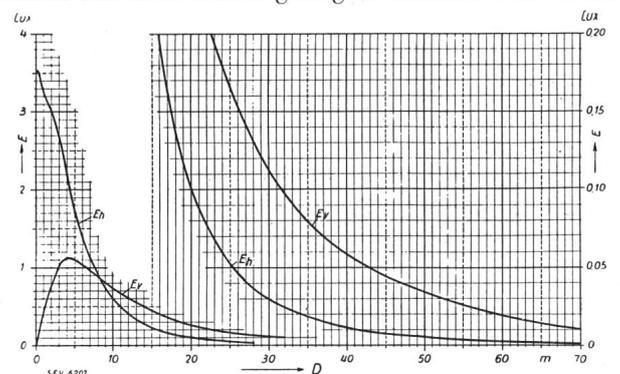


Fig. 3.
Beleuchtungskurven des LAG-Breitstrahlers Typ SBI 45, bezogen auf einen erzeugten Lichtstrom von 1000 Lumen.
Brennpunkthöhe 8,0 m über Messebene.
 E_h Horizontalbeleuchtung, E_v Vertikalbeleuchtung,
 D Abstand vom Lampenfusspunkt.

tur ist am Mastende mit Reduktionsmuffe festgeschraubt, der Reflektorrand ist horizontal eingestellt. Die Kandelaber sind am äusseren Pistenrande aufgestellt; die Mastabstände betragen ca.

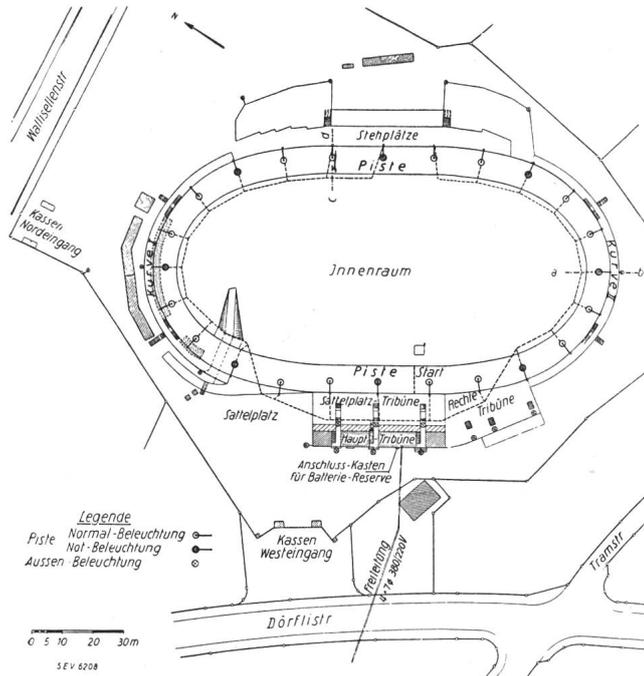


Fig. 4. Situation der Rennbahn Zürich-Oerlikon.

16,4 m, ausgenommen in der Mitte der beiden Kurven, wo je 2 Abstände auf 12,9 m reduziert wurden. Die Ausladung der Mastbogen wurde auf 4 m festgesetzt, um am innern, tiefergelegenen Pistenrande eine ausreichende Beleuchtung zu erzielen und die seitlichen Eigenschatten der Fahrer möglichst klein zu halten. Die Brennpunkthöhe beträgt 8 m, gemessen von der Pistenaxe. Fig. 4 zeigt die Situation

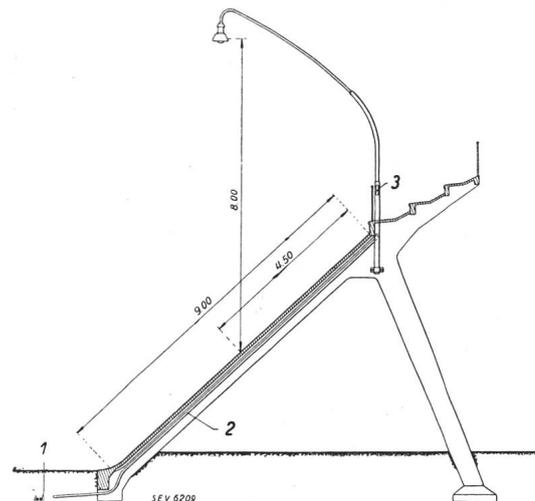


Fig. 5a. Querprofil der Kurve, Schnitt a-b.
1 Speiseleitung. 2 Zuleitung in Gasrohr. 3 Sicherungs-Kasten.

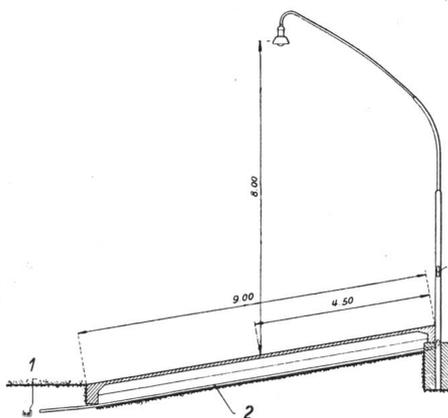


Fig. 5b. Querprofil der Geraden, Schnitt c-d.
1 Speiseleitung. 2 Zuleitung in Gasrohr. 3 Sicherungs-Kasten.

der Rennbahn mit Kandelaberanordnung und Leitungstrasse. Die Form der Kandelaber und deren Befestigung ist aus den beiden Querprofilen Fig. 5a und b ersichtlich.

16 Armaturen sind mit Glühlampen von 1500 W, 225 V, ausgerüstet und werden ab Einheitsnetz gespeist. 8 Masten (jeder dritte) sind mit Glühlampen von 1000 W, 70 V, besteckt und werden normal

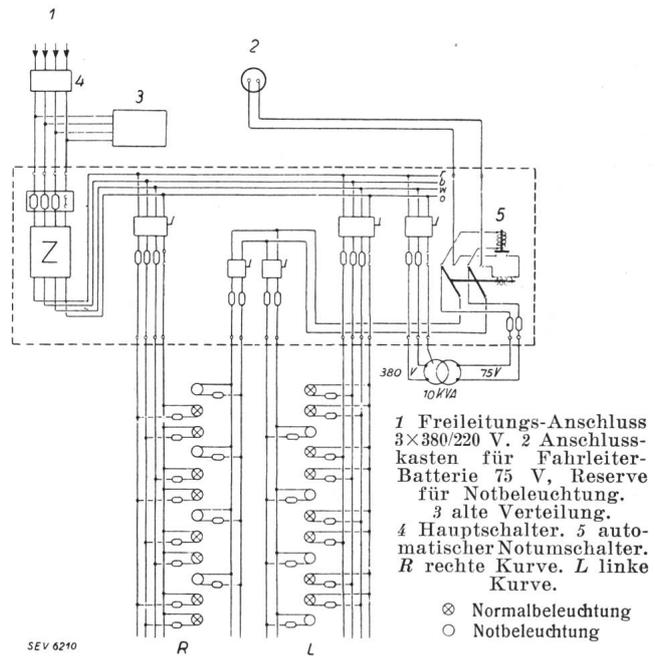


Fig. 6. Schaltungsschema.

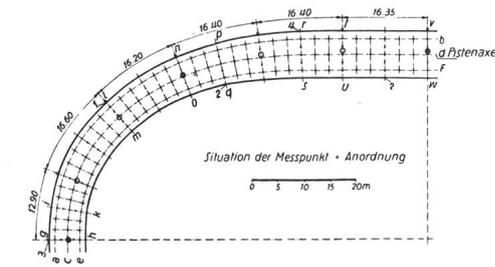
ebenfalls aus dem Einheitsnetz über einen Einphasentransformator 380/75 V gespeist. Diese Lampen dienen gleichzeitig als Notbeleuchtung.

Um die Energieversorgung möglichst sicherzustellen, wurde eine neue 4-Leiter-Kabelzuleitung 380/220 V direkt ab der nahe gelegenen Transformatorstation «Tramstrasse» des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich bis zur Schaltanlage unter der Haupttribüne erstellt.

Als unabhängige Energiequelle für die Notbeleuchtung dient die Akkumulatorenbatterie von 80 V eines Elektromobils. Das Elektrizitätswerk stellt jeweils eines seiner Elektrofahrzeuge (gegen Verrechnung einer Miete) hinter der Haupttribüne auf und verbindet die Batterie über den dort montierten Anschlusskasten mit der Schaltanlage. Bei einem Unterbruch der Energiezufuhr im Einheitsnetz schaltet ein Automat die acht Notlam-

pen innerhalb einer Zehntelssekunde auf die Batterie um. Die Kapazität der Batterie genügt für einen zweistündigen Betrieb der Notanlage. Die Zuleitung zu den Kandelabern erfolgt durch vier

Kabelleitungen, wovon zwei 4-Leiter für 380/220 V und zwei 2-Leiter für 75 V. Jede Lampe ist im Mast einzeln abgesichert. Weitere Details sind aus dem Schaltungsschema Fig. 6 ersichtlich.



Die 24 Kandelaber genügen auch vollständig für die Beleuchtung des Sattelplatzes, der rechten Tribüne, der Kurvenplätze, der Stehtribüne und des Innenraumes. Einzig die Haupttribüne benötigte eine ergänzende Installation von 3 Lampen über den Treppenaufgängen.

Die Zugänge werden durch 20 Belmag-Breitstrahler beleuchtet; 7 sind mit 300-W- und 13 mit 200-W-Glühlampen besteckt.

Die 6 Kassenhäuschen werden durch je 1 Lampe zu 60 W beleuchtet.

In den Rennfahrererkabinen wurden total 32 Lampen zu 60 W und 3 Stecker installiert.

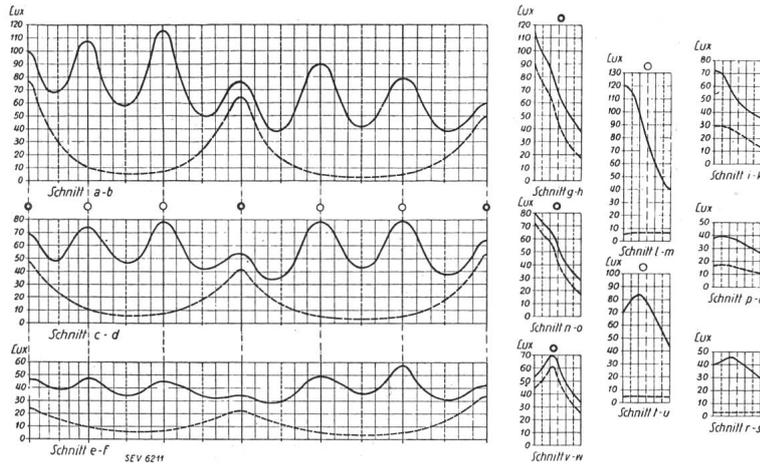


Fig. 7.

Beleuchtung der Rennbahn Zürich-Oerlikon, gemessen auf der Piste.

— Gesamtbeleuchtung	----- Notbeleuchtung
E mittel = 56 Lux	E mittel = 16 Lux
E max = 121 Lux (1)	E max = 91 Lux (3)
E min = 27 Lux (2)	E min = 3 Lux (4)
Gleichmässigkeit = 1:4,5	Gleichmässigkeit = 1:30,3

- Normallampen 225 V, 1500 W.
- Notlampen 70 V, 1000 W.

Die Leistung für die Gesamtpistenbeleuchtung (24 Lampen) beträgt 32 kW, diejenige der Notbeleuchtung (8 Lampen) 8 kW.

Die Beleuchtung wurde mit einem «Rektolux»-Beleuchtungsmesser gemessen, wobei das Lichtelement direkt auf die Piste gelegt wurde. Fig. 7 zeigt die Anordnung der 163 Messpunkte und den örtlichen Verlauf der Beleuchtungsstärke. Die Punkte mit maximaler bzw. minimaler Beleuchtungsstärke sind ebenfalls eingetragen. Bei Gesamtbeleuchtung beträgt die mittlere Beleuchtungsstärke 56 Lux und die Gleichmässigkeit 1:4,5. Die Notbeleuchtung erzeugt eine mittlere Beleuchtungsstärke von 16 Lux bei einer Gleichmässigkeit von 1:30,3. Diese Beleuchtung genügt nicht für die Fortsetzung des Rennens, gewährt aber den Rennfahrern ein gefahrloses Ausfahren. Die Beleuchtungsdaten sind in Tabelle I zusammengestellt. Die Nachtaufnahme Fig. 8 vermittelt den Effekt der Beleuchtungsanlage.

Der Anschlusswert der neuen Anlage beträgt total ca. 40 kW.

Die Anlage wurde durch das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich projektiert und installiert und am 6. Juni 1936, genau ein Monat nach der Auftragserteilung, der Eigentümerin übergeben.



Fig. 8. Nachtaufnahme der Rennbahn-Zürich-Oerlikon.

Zusammenstellung

der Beleuchtungsdaten der Rad-Rennbahn Zürich-Oerlikon.
Tabelle I.

Lampen-Anordnung	Bogenkandelaber, am äusseren Pistenrand Ausladung 4,0 m
Lampen-Distanz (Mittel)	14,8 m
Brennpunkthöhe	8,0 m über Pistenaxe
Armatur	LAG-Breitstrahler S B I 45
Lichtquellen	16 Glühlampen 225 V, 1500 W 8 Glühlampen, 70 V, 1000 W
Leistung total	32 000 W
Lichtstrom	16×29 000 lm, 8×20 000 lm total 624 000 lm
Lichtausbeute	19,5 lm/W
Länge der Pistenaxe	354,30 m

Breite der Piste	9,0 m	
Pistenfläche total	3190 m ²	
Spezifische Leistung	10,02 W/m ²	
Spezifischer Lichtstrom	195,7 lm/m ²	
<i>Beleuchtungsstärke gemessen auf der Piste (im Neuzustand der Anlage).</i>		
	Gesamt- Beleuchtung	Not- Beleuchtung
Mittlere	56 Lux	16 Lux
Maximale	121 Lux	91 Lux
Minimale	27 Lux	3 Lux
Gleichmässigkeit	1 : 4,5	1 : 30,3
Minimale: Mittlere	1 : 2,1	1 : 5,3
Nutzlichtstrom	178 600 lm	51 040 lm
Wirkungsgrad	28,6 %	31,9 %
Nutzlichtausbeute	5,58 lm/W	6,38 lm/W

Autotransformatoren als Helfer beim Netzspannungsumbau.

Von H. Sameli, Zollikon.

621.314-223 : 621.316.13

Beim Umbau des Netzes Zollikon von 145/250 V auf Normalspannung 220/380 V wurden während der ziemlich langen Umbauzeit Autotransformatoren von 250/220 V, 1000 VA, verwendet, zunächst um die vielen neu zugezogenen Abonnenten, die bereits Lampen und Apparate von Normalspannung hatten, von Anfang an an 220 V anschliessen zu können; dann wurden aber auch Häuser und Wohnungen, in denen ein neuer Apparat angeschlossen werden sollte, der Umbau aber noch nicht vollzogen war, durch diese Autotransformatoren mit Normalspannung versehen, damit der neue Apparat von Anfang an für 220 V gekauft werden konnte. Dadurch konnten 16 720 Fr. erspart werden, d. h. etwa 11 % der gesamten Umbaukosten.

A l'occasion de la transformation du réseau de distribution 145/250 V de Zollikon, en vue d'y introduire la tension normalisée de 220/380 V, on a utilisé pendant la période assez longue des travaux, des auto-transformateurs de 1000 VA 250/220 V, tout d'abord pour permettre l'alimentation dès le début des lampes et appareils à tension normale existants des nouveaux abonnés sous 220 V. — Dans le cas d'immeubles et d'appartements pour lesquels le changement de tension n'était pas encore intervenu, mais où il s'agissait de raccorder un nouvel appareil, on a par la suite installé également des auto-transformateurs à tension normalisée, de façon que l'appareil nouveau puisse être d'emblée acheté pour la tension définitive de 220 V. De cette manière, il a été possible de réaliser une économie de fr. 16 720.—, qui représente environ le 11 % des dépenses totales de transformation.

Die Elektrizitätsversorgung Zollikon hat in den Jahren 1932 . . . 1937 die Aenderung der Netzspannung von 145/250 V auf 220/380 V durchgeführt. Die Verteilung dieser Arbeiten auf eine relativ lange Zeit geschah absichtlich und deshalb, um diese lediglich mit dem Betriebspersonal ausführen zu können. Diese Massnahme hat sich auch bewährt, indem bald nur gut eingearbeitete, ortskundige Monteure in den Häusern unserer teilweise etwas anspruchsvollen Abonnenten zu tun hatten. Reklamationen waren selten und ernstere Vorkommnisse sind ganz ausgeblieben.

wählten dazu Einphasen-Autotransformatoren 250/220 V, 1000 VA, 50 Per./s als Standardtyp.

Die Bautätigkeit war während dieser fünf Jahre in der Gemeinde zeitweise sehr lebhaft; mit dem Bezug von 145 neu erstellten Häusern nahm die Bevölkerung um über 800 Personen zu. Der Zuzug neuer Abonnenten erfolgte hauptsächlich aus der Stadt Zürich, deren Glühlampen und Apparate für die Spannung 110 oder 220 V gebaut waren. Währenddem Abonnenten mit Lampen und Anschlussgeräten für 110 V jedenfalls gezwungen waren, diese auszuwechseln, bzw. auf 145/250 V umbauen zu lassen, hätten sich Besitzer von Lampen und Apparaten für Normalspannung begreiflicherweise nur sehr ungern damit abgefunden, diese wieder für eine Nichtnormalspannung kaufen, bzw. ändern lassen zu müssen. Wir suchten deshalb Mittel und Wege, neuen Abonnenten schon im alten Netzteil wenigstens Einphasenstrom 220 V abgeben zu können und

Es wäre vorerst naheliegend, nicht Transformatoren mit einer Primärspannung von 250 V, also für die verkettete Spannung im alten Netz zu wählen, sondern für die Phasenspannung 145 V. Autotransformatoren 145/220 V, 1000 VA, wären aber im Ankauf etwa 50 % teurer gewesen; noch unangenehmer als die Mehrkosten sind die relativ grossen Leerlaufverluste der 145/220-V-Transformatoren. Diese betragen bei den normalen, im Handel erhältlichen Einphasenautotransformatoren von 1000 VA und 145/220 V etwa 15 VA gegenüber nur etwa 4 VA bei gleichen Transformatoren 250/220 V. Weil diese Apparate dauernd unter Spannung bleiben, ist somit ein jährlicher Leerlaufverlust von etwa 130 kWh, bzw. 35 kWh in Rechnung zu setzen, eine Differenz, die auch bei niederen Gestehungskosten der Energie für das Werk mitzusprechen vermag. Die Leistung 1000 VA wurde gewählt, um nebst den Glühlampen auch Bügeleisen, Strahler und Kocher anschliessen zu können, also die stark verbreiteten Geräte für Wärmeerzeugung im Haushalt, nebst allen andern elektrischen Geräten, die am Zähler für Haushaltzwecke angeschlossen sind. Die Erfahrung hat gezeigt, dass diese Transformatoren von 1000 VA in grossen Villen oder in Häusern mit zwei kleinen Wohnungen genügen; Ueberlastungen kamen nie vor. Es musste jedoch darauf geachtet