

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

**Artikel:** Autotransformatoren als Helfer beim Netzspannungsumbau  
**Autor:** Sameli, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1059877>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 03.04.2026

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

## 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 <sup>2</sup>	
Spezifische Leistung . . . . .	10,02 W/m <sup>2</sup>	
Spezifischer Lichtstrom . . . . .	195,7 lm/m <sup>2</sup>	
<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 Netzspannungsbau.

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.

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

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

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

werden, dass kein grösserer Ofen, oder mehr als ein Strahler zusammen mit Glühlampen längere Zeit eingeschaltet wurden. Besonders hervorzuheben ist, dass die Installation im Anschluss an einen solchen Transformator keinen Nulleiter besitzt, sondern dass beide Leiter gegen Erde Spannung annehmen. Dieser Umstand wurde durch deutliche Anschrift bei den Sicherungen, zu Handen der Reparaturen vornehmenden Installateure, angezeigt. Auch hieraus haben sich nie Inkonvenienzen oder gar Unfälle ergeben.

Durch die guten Erfolge bei der Verwendung dieser Transformatoren für neue Abonnenten mit Glühlampen und Apparaten für 220 V ermutigt, dehnten wir deren Anwendung auf alle Abonnenten aus, die Neuanschaffungen machten, hauptsächlich Staubsauger und Kühlschränke. In Inseraten wurden solche Käufer aufgefordert, vor jeder Bestellung mit dem Werk Rücksprache zu nehmen, worauf wir in der Regel Apparate für 220 V verlangten und diesen Abonnenten die Installation für Haushaltzwecke über einen Transformator umschalteten. Nachdem auch die konzessionierten Installateure eingehend orientiert waren, funktionierte dieser Meldedienst bald zufriedenstellend.

Mit dem Umbau von ganzen Netzteilen wurden einzelne Transformatoren wieder frei und konnten so ein zweites und drittes Mal verwendet werden. Ausserdem wurde von neuen Abonnenten, denen durch Verwendung eines Transformators eine Auswechslung der Glühlampen und der Umbau der Apparate erspart blieb, eine Mietgebühr verlangt, die ohne Ausnahme gerne in Kauf genommen wurde. Alte Abonnenten, denen infolge Ankauf eines neuen Apparates vorzeitig die Spannung geändert wurde, hatten keine Miete zu bezahlen.

Durch die Verwendung dieser Transformatoren wurde erreicht, dass die grosse Arbeit der Netzspannungsänderung wesentlich reduziert und zeitlich auch besser verteilt werden konnte, ferner, dass die Gesamtkosten, die sich aus Löhnen für das Werkpersonal und aus Arbeiten der Firmen, denen die

Maschinen, Apparate und Heizkörper selbst zum Spannungsombau übergeben wurden, zusammensetzen, merklich kleiner ausgefallen sind. Einige Zahlen können am besten Aufschluss geben:

Von total 31 600 Glühlampen, die bei der Apparateaufnahme gezählt wurden, waren 3900 Stück hinter Autotransformatoren angeschlossen, mussten somit vom Werk nicht ausgewechselt werden. Von total 8285 elektrischen Geräten waren 1005 schon auf 220 V, wovon 143 Staubsauger und Kühlschränke.

Zusammengefasst ergibt sich folgende Abrechnung:

Einsparung für das Werk bei 146 Abonnenten, die mit Glühlampen und Apparaten für 220 V nach Zollikon kamen und deren Installation hinter Autotransformatoren von 1000 VA, 250/220 V, geschaltet wurden . . . . .	Fr. 18 200.—
Einsparung für das Werk bei 99 ansässigen Abonnenten, denen bei Ankauf eines Motors (Staubsauger, Kühlschrank, Nähmotor usw.) die Installation auf 220 V geschaltet wurde . . . . .	3 400.—
Einnahme an Mietgebühren für Autotransformatoren ca. . . . .	1 200.—
Total	22 800.—
Ausgabe für 190 Autotransformatoren 1000 VA, 250/220 V, die bei einem oder mehreren Abonnenten gebraucht werden konnten, à Fr. 32.— . . . . .	6 080.—
Total der Einsparung	16 720.—

Von diesen Transformatoren konnte ein kleiner Teil mit geringen Kosten auf 145/220 V umgebaut und endgültig im Netz verwendet werden (alte Kühlschränke, Ölheizungen usw.). Die verbliebenen Transformatoren werden gelegentlich verwertet.

Nicht in Rechnung gesetzt wurde der Umstand, dass auch die 146 Abonnenten trotz der Miete für die Transformatoren im Momente des Zuzuges nach Zollikon namhafte Ersparnisse machen konnten; ohne Zweifel blieb uns dadurch auch manche unliebsame Diskussion mit neuen Abonnenten erspart.

Bei einer Gesamtausgabe des Elektrizitätswerkes für die Netzspannungsänderung bei den Abonnenten im Betrage von total 152 000 Fr. bedeutet die rein materielle Einsparung von etwa 11 % dieser Summe ein beachtenswerter Erfolg; nicht minder wichtig aber erscheinen uns die ideellen Vorteile speziell für die neuen Abonnenten.

## Deckenheizung und elektrische Leitungen.

Von H. W. Schuler, Zürich.

621.315.37: 697.3

*Es wird darauf hingewiesen, dass bei den modernen Decken-Warmwasser-Heizungen die elektrischen Unterputzleitungen Temperaturen von etwa 40° C ausgesetzt sind. Dadurch wird die Lebensdauer der Gummiisolation vermindert. Als zweiter, viel bedeutenderer Nachteil ergibt sich, dass die Tränkmass im Isoliermaterial, mit dem die Stahlpanzerrohre ausgekleidet sind, ausfliesst und sich im tieferen Teil des Rohres sammelt. Dadurch verkleben die Drähte, so dass sie nicht mehr herausgezogen und ausgewechselt werden können. Um diesem zweiten Nachteil zu begegnen, wird vorgeschlagen, Stahlpanzerrohre ohne Isolierschicht zu verwenden, was nach Hausinstallationsvorschriften des SEV für trockene Räume zulässig ist.*

Die Erforschung der Wärmeverhältnisse von Räumen in bezug auf das Empfinden der sie bewohnenden Menschen brachte die klare Erkenntnis über

*L'auteur signale qu'avec les installations de chauffage modernes à eau chaude, logées dans les plafonds, les canalisations électriques noyées sont exposées à des températures de 40° C environ. La durée de l'isolation au caoutchouc en est réduite. Le second inconvénient, bien plus considérable, consiste en ce que la masse isolante, dont est imprégné le revêtement intérieur des tubes d'acier, se liquéfie et se concentre dans le bas du tube. Les fils s'agglomèrent de sorte qu'on ne peut plus les tirer et les changer. Pour remédier à ce second inconvénient, l'auteur propose d'utiliser des tubes d'acier sans couche isolante, ce que permettent les prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures pour les locaux secs.*

den Unterschied, mit dem strömende und strahlende Heizung des Raumes empfunden wird. Sie führte über die Fussbodenheizung zur Deckenhei-