

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 113/114 (1939)
Heft: 23

Artikel: Die neuen Metadyne-gesteuerten Gleichstrom-Triebwagen der Londoner U-Bahn
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-50508>

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

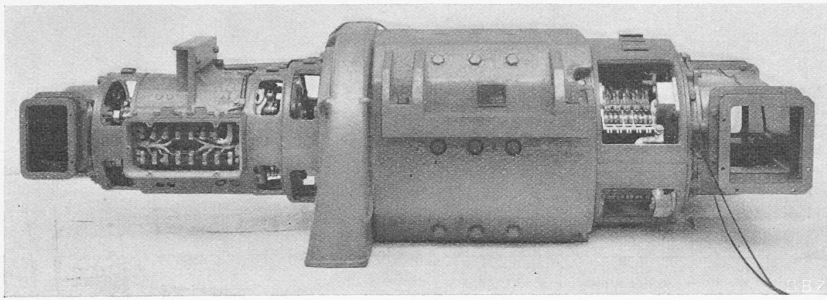
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

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: 17.03.2025

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



Erreger Anwurfmotor Metadyne

Abb. 1. Metadyne-Umformer der Londoner U-Bahn-Triebwagen

eine einfache Einrichtung zur Klärung und Filterung des verwendeten Rohwassers. Ueberall dort, wo man überhaupt auf chemischem Wege eine Enthärtung des Speisewassers erreichen kann, ist auch die Möglichkeit gegeben, die Reinigung mittels des Dejektors durchzuführen.

Damit kommen wir zum dritten Element der Dejektorwirkung, zum *chemischen Enthärtungsprozess* im Kessel. Grundsätzlich lassen sich durch das Dejektorverfahren die selben chemischen Reinigungsprozesse bewirken, wie durch beliebige andere Vorreinigungsmethoden, bei denen chemische Stoffe dem Speisewasser ausgesetzt werden³⁾. Dabei können verschiedene Chemikalien nacheinander Verwendung finden ohne irgend welche Änderungen an der Anlage selbst. Eine derartige Anpassungsfähigkeit ist natürlich mit Vorreinigungsmethoden nicht zu erreichen.

Diese Eigenschaft wird ergänzt durch die einfache, aber sehr genaue *Regeleinrichtung* für die Zugabe des Chemikals. Geregelt wird die Menge, die dem zum Kessel zurückfliessenden, gereinigten Wasser zugesetzt wird. Ein einfaches Nadelventil ist zu diesem Zweck im Zulaufkanal von der Chemikalienhaube angeordnet. Da es bei der Dejektorwirkung nicht auf die Menge des zugesetzten Chemikals ankommt, sondern vielmehr auf den Zustand des Kesselwassers, ist auch eine sehr einfache und wirksame Ueberprüfung der Regelung möglich durch Feststellung der Alkalität des dem Dejektor zufließenden Wassers, das gleichbedeutend ist mit dem Kesselwasser selbst. Um eine sichere Enthärtung des Wassers zu gewährleisten, wird dauernd ein geringer Alkalienüberschuss im Kesselwasser eingehalten. Eine einfache Tropfenprobe wird zu diesem Zweck einmal täglich durchgeführt und das Regelventil evtl. entsprechend dem Ergebnis verstellt, bis die gewünschte Alkalität erreicht ist.

Das Dejektorverfahren hat gegenüber den Vorreinigeranlagen noch den weiteren Vorteil, dass es nach fehlerhafter Chemikalienzugabe eine wirksame Korrektur erlaubt. Selbst wenn im Kessel bereits Kesselstein entstanden ist, kann man durch zeitweise erhöhte Alkalität — am besten mittels eines Natriumphosphates — diesen nachträglich wieder auflösen. In zahlreichen Fällen wurden Dejektoren sogar an ganz oder teilweise ungereinigte Kessel angeschlossen, und sie haben in jedem Fall den alten Stein aus dem Kessel entfernen können; eine Eigenschaft, die die Verwendung des Dejektors besonders auch für vernachlässigte oder schwer zu reinigende Kessel sehr bedeutungsvoll macht.

Die *chemischen Vorgänge* selbst unterscheiden sich prinzipiell nicht von den bei den bekannten Vorreinigungsverfahren allgemein angewandten Reaktionen. Fast in 90% aller Fälle ist das gewöhnlich billigste Chemikal, Soda, durchaus genügend. Soda scheidet aber nur die bleibende Härte aus und zwar durch Umwandlung in Glaubersalz Na_2SO_4 , das in Lösung bleibt und in CaCO_3 , das als Schlamm abgesondert wird. Die vorübergehenden Härtebildner, die Bikarbonate, dagegen zersetzen sich in bekannter Weise unter dem Einfluss der Temperatur, und zwar ebenfalls unter Ausscheidung von CaCO_3 in Form von Schlamm. Schon daraus ergibt sich, dass der Verbrauch an Chemikalien beim Dejektorverfahren kleiner sein muss, als bei allen anderen, die auch zur Beseitigung der vorübergehenden Härte einen Zusatz von irgendwelchen Chemikalien — meist Kalk — benötigen. Aber auch die Ausscheidung der bleibenden Härte wird mit geringstem Verbrauch an Soda o. ä. durchgeführt, da der Alkalienüberschuss im Kessel — einmal eingestellt — nicht weiter erhöht zu werden braucht. Bei den Vorreinigungsanlagen bedarf es hingegen schon im Speisewasser eines Uberschusses an Chemikalien, der dann im Kessel selber eine stets ansteigende Kon-

³⁾ H. Riemer: Betriebserfahrungen mit dem Wasserreiniger «Dejektor». «Die Industrie», Nr. 2 vom 7. Januar 1938.

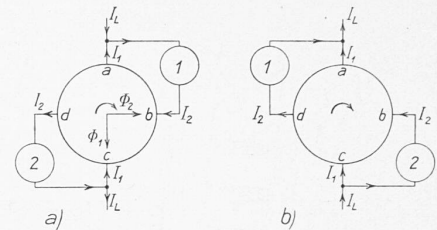


Abb. 2. Prinzip-Schema der Metadyne

zentration zur Folge hat. Darum ist hier nicht nur der direkte Chemikalienverbrauch grösser als beim Dejektorverfahren, sondern es bedingt dies auch ein häufiges Erneuern des Kesselwassers.

Schliesslich mag noch erwähnt werden, dass bei Rohwasser mit natürlicher Alkalität auf den Zusatz von Chemikal überhaupt verzichtet und der Dejektor als reiner Entschlamer benützt werden kann. In Betrieben, die bereits mit Vorreinigungsanlagen ausgerüstet sind, erfüllt der Dejektor vielfach die Aufgabe, das Enthärtungsergebnis zu verbessern. Man gibt z. B. durch die Vorreinigung Kalk und Soda zu und scheidet die Resthärte dann vollständig durch Zusatz von Trinatriumphosphat mittels des Dejektors aus. Derartige Korrektivverfahren⁴⁾ wurden für ungünstige Wasserverhältnisse in verschiedenster Zusammensetzung ausgebildet.

Zusammenfassend kann man daher sagen, dass der Dejektor durch seine eigenartige Wirkungsweise nicht nur eine sehr einfache und sichere Wasserreinigung möglich macht, sondern gerade auch zur Lösung schwieriger Fragen auf diesem Gebiet hervorragend geeignet ist. Die günstigen Ergebnisse, die in über 4000 Kesselanlagen erzielt wurden, stimmen mit den neueren Erkenntnissen der Wasserreinigungs-Wissenschaft sehr gut überein, die die Beeinflussung des Kesselwassers selbst als entscheidenden Faktor festgestellt hat.

Die neuen Metadyne-gesteuerten Gleichstrom-Triebwagen der Londoner U-Bahn

Die übliche Regelung von Gleichstromfahrzeugen durch Vorschalten von Widerständen, Serie-Parallelschaltung und Feldschwächung der Motoren hat gewisse Nachteile: mangelhafte Energieausnutzung, stossweises und langsames Anfahren. Es fehlt daher nicht an Versuchen, durch Vielstufenschalter wenigstens bei Strassenfahrzeugen mittlerer Leistung grössere Beschleunigungen zu erzielen. Neue Wege beschritt die Metropolitan-Vickers Co. mit dem Metadyne-Umformer von Prof. Pestarini. Wir entnehmen dem Novemberheft 1938 der «M. V. Gazette» folgende interessanten Angaben über eine Lieferung von 131 Triebwagenzügen an die Londoner U-Bahn, die mit solchen Maschinen ausgerüstet wurden.

Der Metadyne-Umformer, Abb. 1, ermöglicht grundsätzlich die Umwandlung konstanter Spannung in konstanten Strom und wird wie ein Survolteur-Dévolteur in den Stromkreis der Triebmotoren eingefügt. Trotz der umlaufenden Maschine wird der Wirkungsgrad bei grösseren Anlasshäufigkeiten höher sein als bei Widerstandschaltung, während die Fahrzeuge Beschleunigungen von 2 m/s^2 und Bremsverzögerungen mit Stromrückgewinnung von 3 m/s^2 erreichen.

Das Prinzip der Metadyne sei anhand der schematischen Skizzen Abb. 2 erläutert. In Abb. 2a deuten 1 und 2 zwei gleiche Gleichstrom-Motoren an, der grosse Kreis die Metadyne, d. h. einen gewöhnlichen, zweipolig gewickelten Gleichstrom-Anker mit Kollektor, der in einem ihn umschliessenden Eisenmantel rotiert. *a*, *c* und *b*, *d* sind zwei Paare diametraler Bürstenreihen. Zwischen *a* und *c* ist die Netzspannung angelegt. Der Ankerstrom I_2 der beiden Motoren wird teilweise aus dem Netz, teilweise von der Metadyne gespeist: $I_2 = I_L + I_1$. Beim Durchgang durch die Ankerwicklung der Metadyne erzeugt I_2 ein im Raume festes magnetisches Feld Φ_2 , dessen Axenrichtung in Abb. 2a eingezeichnet ist. Die EMK, die durch Schneiden dieses Feldes in den jeweils zwischen *c* und *a* geschalteten Stäben der Metadyne-Wicklung erzeugt wird, hat der Netzspannung, von Spannungsabfällen abgesehen, Gleichgewicht zu halten. Da diese EMK mit I_2 vermöge des magnetischen Kreises der Metadyne umkehrbar eindeutig zusammenhängt, ist sonach der «Magnetisierungsstrom» I_2 im Wesentlichen allein durch die Netzspannung, unabhängig von der Drehzahl der Triebmotoren 1 und 2, bestimmt:

⁴⁾ R. Stumper: Speisewasser und Speisewasserpflege. Berlin 1931, Verlag von J. Springer, (S. 123 ff.).

