

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
<b>Band:</b>	81 (1990)
<b>Heft:</b>	4
<b>Artikel:</b>	Lastführung mit TRA : Einleitung
<b>Autor:</b>	Ammeter, Ueli
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-903077">https://doi.org/10.5169/seals-903077</a>

### 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:** 21.02.2026

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

# Lastführung mit TRA – Einleitung

## Zunehmende Bedeutung der Lastführung

Die Lastführung mit Tonfrequenz-Rundsteueranlagen (TRA) gewinnt heute immer mehr an Bedeutung. Dies hat die VSE-Arbeitsgruppe «TRA und Signalübertragung» veranlasst, eine Artikelserie über dieses Thema zu publizieren, in der Möglichkeiten und Erfahrungen aus der Sicht verschiedener Werke dargestellt werden.

Ausgehend von der energiepolitischen Situation, mit der die Elektrizitätswerke heute konfrontiert sind, soll nachfolgend eine kurze Übersicht über die wichtigsten Begriffe der Lastführung gegeben werden.

## Widerstand gegen neue Anlagen, aber weiterhin steigender Bedarf

Durch die energiepolitische Situation geraten die Elektrizitätswerke immer mehr in ein Dilemma:

- Einerseits dürfen keine Kernkraftwerke mehr gebaut werden, Wasserkraftwerke (Lauf- und Speicherwerke) stossen auf immer grösseren Widerstand, und auch dem Bau von Hochspannungsleitungen erwächst immer mehr Opposition.
- Andererseits steigt der Verbrauch elektrischer Energie von Jahr zu Jahr je nach Region stetig um 2 bis 4% an.

In der Öffentlichkeit und bei manchen Politikern scheint nun die Meinung zu bestehen, vor allem die Elektrizitätswerke sollten den Verbrauch an elektrischer Energie einschränken und nicht die Konsumenten. Die Elektrizitätswerke sollten am besten Regelsysteme bauen, die den Bau von Kraftwerken und Leitungen überflüssig machen würden.

Energie sparen können nun aber beim besten Willen nicht die Elektrizitätswerke, sondern der Konsument. Was sie allerdings können, ist, die Energie möglichst optimal einzusetzen. In diesem Sinne kann durch eine Lastoptimierung der notwendige Netzausbau verzögert werden. Die Verteilanlagen und der Kraftwerkspark werden dadurch wohl besser ausgenutzt (mehr Bandenergie), nicht zu übersehen ist jedoch, dass ohne gleichzeitigen Ausbau die Produktionsreserven gefährlich abnehmen können.

## Anwendung der TRA zur Lastoptimierung

Als Basis für die Lastoptimierung gilt die *Tarifgestaltung* (siehe Bild). Ob das die Tarife auf der Energiebeschaffungs-

seite oder auf der Energielieferseite sind, die Struktur dieser Tarife ist massgebend für die Lastoptimierung.

Auf der zweiten Ebene findet sich die *Laststruktur* des EWs mit den *Modulanten*, der *steuerbaren* und der *nicht steuerbaren Last*. Als Modulanten versteht man grosse Lasten von Industrien, eventuell auch von Wiederverkäufern, die mit entsprechender Tarifierung auf Voranmeldung zu- oder abgeschaltet werden. Die steuerbare Last stellt das Wirkungsfeld der TRA dar. Als Lasten kommen Wärmeanwendungen, wie Heizungen und Warmwasserspeicher, aber auch Pumpen (Grundwasserpumpen, Wärmepumpen usw.) sowie Spitzensperrungen im Gewerbe und Haushalt in Frage.

Die dritte Ebene stellt die Regelkreise dar. Ein starres Zeitprogramm für die TRA wie auch für die Modulanten ist ein einfacher *offener Regelkreis*. Eine vollautomatische Steuerung der TRA und der Modulanten, abhängig von einer Soll-Kurve, ist ein *geschlossener Regelkreis*. Zwischen diesen Extremen kann man sich eine Vielzahl von Regelmodellen vorstellen, die alle ihre Vor- und Nachteile haben. Der offene Regelkreis ist einfach und sicher, aber auch grob und ungenau. Der geschlossene Regelkreis kann sehr genau und schnell sein, birgt aber die Gefahr des Schwingens in sich. Oder noch schlimmer, der Regler kann bei falschen Vorgaben ausser Tritt fallen.

Auf der vierten Ebene wird die Struktur der Elektrizitätswerke dargestellt. Ein Elektrizitätswerk mit Endverbrauchern, wenig Eigenproduktion und Bezug der Energie von einem übergeordneten Lieferanten optimiert seine Last mit einer *Leistungsminimierung*. Das heisst: soviel Energie wie benötigt mit möglichst wenig Leistung beziehen. Ein anderes Elektrizitätswerk mit viel Eigenproduktion, mit Anschluss an den Verbund (Energiebörse) und mit Wiederverkäufern wird eine *Energieoptimierung* anstreben, um die Energie marktgerecht einzukaufen oder zu produzieren. Das heisst: Energie so günstig wie möglich verkaufen und so billig wie möglich einkaufen.

Alle diese Parameter beinhalten eine *Lastoptimierung*, die in jedem EW je nach Struktur anders gelagert sein kann.

Auf der obersten Ebene werden die finanziellen Aspekte betrachtet. Durch Wirtschaftlichkeitsrechnungen ist zu beweisen, ob durch eine Lastoptimierung ein *Investitionsaufschub* im Netzausbau tatsächlich möglich ist und wie sich die Investitionen für die Lastoptimierung durch eine optimale Energiebeschaffung amortisieren lassen (*Kostenoptimierung*). *Ueli Ammeter, CKW*

Investitionsaufschub		Kostenoptimierung	
Lastoptimierung			
Leistungsminimierung		Energieoptimierung	
offener Regelkreis		geschlossener Regelkreis	
Laststruktur			
Modulanten	steuerbare Last	nicht steuerbare Last	
Tarifgestaltung			

### Allgemeine Parameter zur Lastoptimierung