**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

**Band:** 71 (1980)

**Heft:** 2

**Artikel:** Stand und Handhabung der Vorschriften bezüglich Beeinflussungsfragen in Österreich

**Autor:** Weipoltshammer, J.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-905216

**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:** 09.12.2025

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

# Stand und Handhabung der Vorschriften bezüglich Beeinflussungsfragen in Österreich

Von J. Weipoltshammer

## 1. Entwicklung des elektrotechnischen Vorschriftenwesens

Seit dem Jahre 1887 befassten sich in Österreich verschiedene Fachkreise, unter ihnen der Elektrotechnische Verein in Wien, mit der Erarbeitung von elektrotechnischen Sicherheitsvorschriften. Etwa ab der Jahrhundertwende wurden diese Vorschriften ausschliesslich vom Elektrotechnischen Verein ausgearbeitet. Sie wurden dann vom zuständigen Ministerium genehmigt bzw. anerkannt. Nach der Eingliederung Österreichs in das Deutsche Reich traten im Jahre 1940 an die Stelle der österreichischen Sicherheitsvorschriften die VDE-Vorschriften. Nach dem Wiedererstehen Österreichs wurden ab 1946 die VDE-Vorschriften allmählich durch österreichische Sicherheitsvorschriften ersetzt, welche vom Österreichischen Verband für Elektrotechnik (ÖVE) – der aus dem Elektrotechnischen Verein in Wien hervorgegangen war – ausgearbeitet wurden (ÖVE-Vorschriften). Zu diesem Zweck ist der ÖVE in verschiedene Fachausschüsse gegliedert. Durch das Bundesgesetz über Sicherheitsmassnahmen, Normalisierung und Typisierung auf dem Gebiet der Elektrotechnik (Elektrotechnikgesetz vom 17. März 1965, Bundesgesetzblatt Nr. 57) wurde die rechtliche Basis für diese österreichischen Sicherheitsvorschriften geschaffen.

Neben den Fachausschüssen des ÖVE gibt es beim Verband der Elektrizitätswerke Österreichs (VEÖ) noch das Technische Komitee für Beeinflussungsfragen und das Technische Komitee für Fragen der Streustrombeeinflussung. Beide Gremien befassen sich mit der einvernehmlichen Regelung konkreter Beeinflussungsfälle zwischen den in den Komitees vertretenen Partnern, jedoch werden für öfter wiederkehrende Anlassfälle, die in den Vorschriften noch nicht oder nur unzureichend geregelt sind, Richtlinien und Vorgangsweisen in «Technischen Empfehlungen» festgelegt.

## 2. Beeinflussung von Fernmeldeanlagen durch Starkstromanlagen

Die derzeit gültige Vorschrift «Beeinflussung von Fernmeldeanlagen durch Wechselstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV» trat am 1. Dezember 1976 als ÖVE – B 1/1976 in Kraft [1]. Bei der Ausarbeitung der Vorschrift war man bemüht, diese möglichst kurz und einfach zu gestalten. Im folgenden sollen die wesentlichsten Punkte der Vorschrift kurz behandelt werden:

Beeinflussungen im Sinne der Vorschrift sind die Einwirkungen einer Bahnanlage oder einer Drehstromanlage auf eine Fernmeldeanlage durch Kopplungen über kapazitive, induktive oder ohmsche Widerstände.

Hinsichtlich der Einwirkungsdauer wird unterschieden in Kurzzeitbeeinflussung (Einwirkungsdauer möglichst kleiner als 0,2s, aber nicht über 0,5s) und Langzeitbeeinflussung (Einwirkungsdauer länger als 0,5 s).

In bezug auf die Folgen, die eine Einwirkung haben kann, unterscheidet die Vorschrift zwischen einer Gefährdung (Personengefährdung, Sachgefährdung) und einer Störung.

Um die Handhabung der Vorschrift zu erleichtern, sind in übersichtlicher tabellarischer Form jene Fälle aufgezeigt, in denen eine Prüfung auf Gefährdung oder Störung durchzuführen ist, wenn nach den gegebenen Voraussetzungen eine Überschreitung der zulässigen Grenzwerte zu befürchten ist.

Für die Gefährdung gilt bei kapazitiver Beeinflussung, dass in einer oberirdisch geführten, ungeschirmten Fernmeldeleitung der influenzierte Ladestrom bei widerstandsloser Erdung der Fernmeldeleitung höchstens 9 mA betragen darf. Bei der induktiven Beeinflussung sind für die Gefährdung die Grenzwerte der zulässigen Beeinflussungsspannungen gegen Erde wie folgt festgelegt: Bei Kurzzeitbeeinflussung für Freileitungen 300 V, für Kabel ohne Übertragerabschluss 300 V (Fernmeldeanlagen der Post sowie Anlagen, die leitend mit dem Netz der Post verbunden sind) bzw. 500 V (alle sonstigen Fernmeldeanlagen), für Kabel mit Übertragerabschluss 1200 V; bei Langzeitbeeinflussung für Freileitungen 65 V, für Kabel ohne Übertragerabschluss 125 V bzw. 65 V (letzterer Wert für Kabelfernsehanlagen und dergleichen), für Kabel mit Übertragerabschluss 250 V (Fernmeldeanlagen der Post) bzw. 500 V (alle sonstigen Fernmeldeanlagen). Für Koaxialkabelsysteme mit Wechselstromfernspeisung, deren Symmetriepunkte geerdet sind, sind Ausnahmen vorgesehen. Beim Überschreiten einer Beeinflussungsspannung von 300 V im Kurzzeitbereich und von 65 V im Langzeitbereich sind die Anlagen zu kennzeichnen und beim Arbeiten Schutzmassnahmen zu treffen. Die angegebenen Grenzwerte sind auch für die ohmsche Beeinflussung gültig.

Bei der Festlegung der Löschgrenze von Starkstromnetzen wurde in den unteren Spannungsebenen der Erdschluss- bzw. Erdschlussreststrom angehoben (z. B. bei 3 kV – 20 kV Nennspannung 60 A bei Netzen mit Erdschlusskompensation); bei Nennspannungen ab 110 kV entspricht der zulässige Erdschlussreststrom wieder der früher üblichen Beziehung $I$ (A) $= 1{,}2\ U_{\mathrm{nenn}}$ (kV).

Hinsichtlich der zulässigen Fremdspannung wird bei mit Erdrückleitung arbeitenden Fernmeldeleitungen oder Fernmeldeeinrichtungen ausgesagt, dass bei Werten ab 10 V Störungen des Verbindungsaufbaues, der Zeichenübertragung oder der Zählung auftreten können. Für Fernschreibleitungen mit Gleichstrombetrieb darf die durch die induzierte Fremdspannung hervorgerufene Zeichenverzerrung 5 % nicht überschreiten. Die zulässige Geräusch-EMK beträgt für Fernsprechleitungen des öffentlichen Verkehrs 1 mV, für Fernsprechleitungen des nichtöffentlichen Verkehrs 5 mV. Allgemein ist vorgesehen, dass die Geräusch-EMK bzw. die Zeichenverzerrung erst beim Auftreten von Störungen messtechnisch bestimmt wird.

Die in der Vorschrift angegebenen Einflussgrössen (Koppelkapazitäten, Gegeninduktivität und dergleichen) unterscheiden sich nur wenig von den auch in anderen Ländern üblichen Werten. Bei den Reduktionsfaktoren werden nur jene der Schienen, des Erdseiles und der Kabelmäntel

berücksichtigt. Auf die Reduktionswirkung sonstiger geerdeter metallener Leiter wird in der Vorschrift wohl hingewiesen, sie wird bei der Beeinflussungsberechnung jedoch nur in seltenen Sonderfällen in Rechnung gestellt.

Die Berechnungsformeln entsprechen den allgemein gebräuchlichen Formeln, wie sie ähnlich auch z. B. in VDE 0228 enthalten sind. Bei den Formeln wurden verschiedentlich Vereinfachungen vorgenommen, wenn man dies vertreten zu können glaubte.

Als Ergänzung zur Vorschrift ÖVE – B 1 stehen derzeit Technische Empfehlungen über die Gegeninduktivität, den Empfindlichkeitsfaktor, den Unsymmetriegrad und den Schirmwirkungsfaktor zur Verfügung.

### 3. Korrosion von Rohrleitungen und Kabeln durch Streuströme

Die im Rahmen des ÖVE ausgearbeitete Vorschrift über «Massnahmen zum Schutze von Rohrleitungen und Kabeln gegen Korrosion durch Streuströme aus Gleichstromanlagen» trat als ÖVE – B 5/1969 am 1. Juli 1969 in Kraft [2].

In der Vorschrift werden Vorkehrungen zwecks Verminderung der Streuströme bei Gleichstrombahnen angeführt und Hinweise über Schienenlängs- und Schienenquerverbinder, über Rückleitungen, über die Erdung von Gleichstromanlagen und über Verbindungen zwischen Schienen und Rohr- bzw. Kabelleitungen gegeben. Weiters sind Spannungsunterschiede im Schienennetz festgelegt, die im Jahresmittel nicht überschritten werden dürfen. Schliesslich werden Aussagen über die Erdungsbedingungen bei Gleichstrom-Fernmeldenetzen gemacht.

Hinsichtlich der Massnahmen an Rohrleitungen und Kabeln zum Herabsetzen der schädlichen Auswirkungen von Streuströmen gibt die Vorschrift Richtlinien für Isolierumhüllungen und Isolierstücke sowie über die Anwendung des kathodischen Schutzes. Das Potential an einer ungeschützten benachbarten Anlage gegen die unmittelbare Umgebung darf sich beim Einschalten des kathodischen Schutzes in positiver Richtung nicht um mehr als 20 mV ändern; im Hinblick auf den Spannungsabfall im Boden und eine allenfalls vorhandene Umhüllung darf die Änderung des Potentials der benachbarten Anlage gegen eine über dieser Anlage auf den Erdboden aufgesetzte nichtpolarisierbare Messelektrode in positiver Richtung höchstens 50 mV betragen.

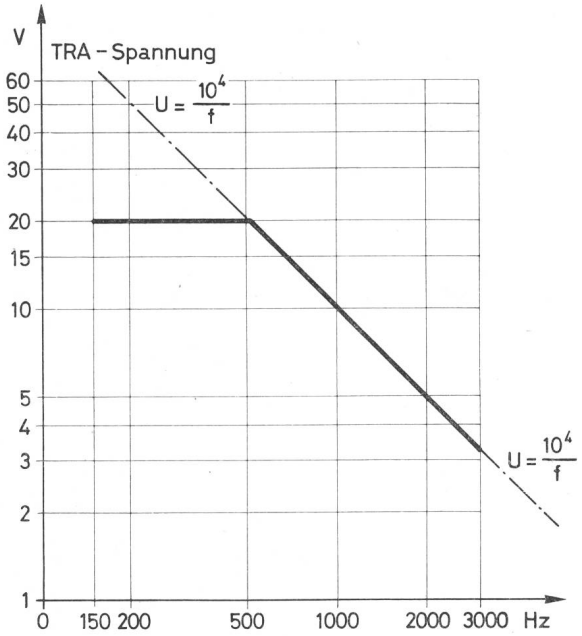


**Fig. 1** **Beeinflussung von Fernmeldeanlagen durch Tonfrequenzrundsteueranlagen (TRA)**

Als Ergänzung zur Vorschrift ÖVE – BS/1969 hat das Technische Komitee für Fragen der Streustrombeeinflussung technische Empfehlungen ausgearbeitet.

### 4. Beeinflussung von Fernmeldeanlagen durch Tonfrequenzrundsteuerungsanlagen

Der Einsatz von Tonfrequenzrundsteuerungsanlagen (TRA) kann Störungen in Fernmeldeanlagen oder elektronischen Geräten hervorrufen. Das Technische Komitee für Beeinflussungsfragen hat aus diesem Grund im Jahre 1969 die Technische Empfehlung TE 20, «Beeinflussung von Fernmeldeanlagen durch Tonfrequenzrundsteuerungsanlagen», herausgegeben [3]. Grundlage für diese Empfehlung waren die in der Schweiz von H. Meister vorgenommenen Untersuchungen sowie in Österreich durchgeführte Messungen.

Die Technische Empfehlung gibt einerseits in Abhängigkeit von der für die Rundsteuerungsanlage verwendeten Frequenz Grenzwerte für die Rundsteuerspannung an, die an keinem Punkt des Niederspannungsnetzes überschritten werden dürfen (siehe Fig. 1), anderseits werden Massnahmen angegeben, die bei Fernmelde- und elektronischen Geräten zu treffen sind, um Störungen dieser Geräte durch Tonfrequenzimpulse zu vermeiden.

### 5. Beeinflussungen in Netzen durch Einrichtungen der Leistungselektronik

Die zahlreichen elektronisch geregelten Verbraucher, vornehmlich Haushaltgeräte, rufen Netzrückwirkungen und Störungen hervor, die Probleme für die Betreiber der Niederspannungsnetze bringen.

Der Verband der Elektrizitätswerke Österreichs befasst sich mit dieser Frage schon seit geraumer Zeit. Da eine diesbezügliche ÖVE-Vorschrift nicht vorlag, wurde im Juli 1974 in die Technischen Anschlussbedingungen ein Abschnitt über die störenden Einflüsse der Leistungselektronik aufgenommen [4]. In diesem sind für den Anschluss von elektronisch geregelten Geräten Leistungsgrenzen festgelegt, die bei Geräten mit Phasenanschnittsteuerung je nach der Netzspannung und der Art der Anschaltung an das Netz zwischen 0,6 und 4 kW liegen; für die Steuerung von Heizleistungen, z. B. Herden, darf die Phasenanschnittsteuerung nicht angewendet werden. Bei Geräten mit Schwingungspaketsteuerung bewegen sich die zulässigen Leistungen zwischen 2,2 und 10 kW, bei schutzisolierten Einphasengeräten mit unsymmetrischer Schwingungspaketsteuerung ist bei Anschaltung an 220 V nur eine Leistung von 0,4 kW zulässig. In Sonderfällen sind auch höhere Steuerleistungen möglich; sie bedürfen einer Einzelzulassung.

### 6. Handhabung der Vorschriften und Technischen Empfehlungen

Soweit es sich um Vorschriften handelt, ist deren Einhaltung nach dem Elektrotechnikgesetz verbindlich. Je nach dem Verbindlichkeitsgrad sind die Vorschriften zwingend

einzuhalten (Ausnahmen sind nur nach einem strengen Verfahren aufgrund einer Ausnahmebewilligung des Bundesministeriums für Bauten und Technik zulässig) oder sie gelten als Regeln der Technik; bei letzteren ist bei Einhaltung dieser Vorschriften der Beweis erbracht, dass genügend sicher gebaut wurde, es ist aber auch zulässig, anstelle der in den Vorschriften angegebenen Massnahmen andere geeignete Schutzmassnahmen zu treffen.

Die Technischen Empfehlungen sind nur für die Partner des jeweiligen Technischen Komitees verbindlich; da die Institutionen, die mit Beeinflussungsproblemen konfrontiert sind, meist in den Komitees vertreten sind, gibt es bei der Handhabung der Empfehlungen keine wesentlichen Schwierigkeiten.

Lediglich auf dem Gebiet der Leistungselektronik steht den Elektrizitätsversorgungsunternehmen eine anonyme Masse von Betreibern derartiger störender Geräte gegenüber. Hier gilt es noch, einen praktikablen Weg zur Bewältigung des Problems zu finden.

**Literatur**


[1] ÖVE – B 1/1976: Beeinflussung von Fernmeldeanlagen durch Wechselstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV. Österreichischer Verband für Elektrotechnik, A-1010 Wien.

[2] ÖVE – B 5/1969: Massnahmen zum Schutze von Rohrleitungen und Kabeln gegen Korrosion durch Streuströme aus Gleichstromanlagen. Österreichischer Verband für Elektrotechnik, A-1010 Wien.

[3] Technische Empfehlung TE 20: Beeinflussung von Fernmeldeanlagen durch Tonfrequenzrundsteuerungsanlagen. Verband der Elektrizitätswerke Österreichs, Technisches Komitee für Beeinflussungsfragen, A-1040 Wien.

[4] Technische Anschlussbedingungen TAEV. Verband der Elektrizitätswerke Österreichs, A-1040 Wien.


**Adresse des Autors**


*Johann Weipoltshammer*, Dipl.-Ing., Generaldirektion für die Post- und Telegraphenverwaltung, Postgasse 8, A-1010 Wien.


# Beeinflussung von Energieversorgungsanlagen durch atmosphärische Vorgänge in Österreich


Von E. Hönninger


## 1. Allgemeines

Die mehr oder weniger häufigen Gewitterbildungen mit ihren gigantischen elektrischen Entladungen, den Blitzen, führen durch Direkteinschläge oder indirekte Überspannungen zu Rückwirkungen und Schäden in den verschiedenen Bereichen unseres täglichen Lebens, wofür als ein besonders betroffener Teil die Elektroenergieversorgung anzusehen ist.

## 2. Schadenursache und Blitzhäufigkeit

Betrachtet man die Störungs- und Schadensstatistik der österreichischen Hochspannungs- und Kabelnetze, die nun schon für einen Zeitraum von über 10 Jahren vorliegt, so scheint darin als Hauptursache in allen Spannungsebenen die elektrische Überbeanspruchung, hervorgerufen fast ausschliesslich durch Gewitterüberspannungen, auf. Dies kommt vor allem in den Spannungsbereichen 20 und 30 kV trotz zahlreicher eingebauter Überspannungsableiter markant zum Ausdruck. Die Ursache liegt in einer hohen Blitzhäufigkeit, deren Erfassung bereits vor längerem in Angriff genommen wurde. Den Beginn bildete die Zählung der Gewittertage. Bald erkannte man jedoch, dass die Blitzhäufigkeit je Gewittertag sehr unterschiedlich ist, und der Arbeitskreis «Atmosphärische Entladungen» hat vor einigen Jahren mit der Aufstellung von Blitzzählern nach dem System CIGRE begonnen, von welchen derzeit 28 über Österreich verteilt eingebaut sind. Im Vergleich zu anderen Ländern lassen vorläufige Ergebnisse auf eine Verteilung nach Tabelle I schliessen.

*Blitzhäufigkeit* — Tabelle I

| Land | Durchschnittliche Zählraten pro Jahr |
|---|---|
| Schweden | 500... 2 500 |
| Finnland | 500... 2 000 |
| Schleswig-Holstein | 2 000... 4 000 |
| Bayern (Norden) | 3 000... 5 000 |
| (Süden) | 7 000... 9 000 |
| Österreich: Oberösterreich | 8 000...12 000 |
| Mittelsteiermark | 8 000...16 000 |

## 3. Ansprechhäufigkeit der Überspannungsableiter

In diesem Zusammenhang stellt sich aber auch immer wieder die Frage nach der Ansprechhäufigkeit der eingebauten Überspannungsableiter. Da diese aus einer räumlich geschlossenen Kombination von Löschfunkenstrecken und Widerstandsscheiben bestehen, liegen Erfahrungswerte über deren Ansprechen kaum vor. Fallweise kommen höchstens Bedenken über ihren richtigen Einsatz, wenn man vom Explodieren oder Ausblasen einzelner Ableiter hört. So haben wir in Österreich versucht, einen einfachen Ansprechzähler zu entwickeln, der durch den Spannungsabfall des Ableitstromes an der Erdungsschiene getriggert wird und durch eine kleine eingebaute Stromquelle ein Zählwerk zum Ansprechen bringt. Eine jahrelange praktische Erprobung hat gezeigt, dass damit zum Unterschied von verschiedenen bekannten Ausführungen richtige Ergebnisse erzielt werden können. Zum Beispiel wurden in einem 20-kV-Verteilnetz 15 dieser Ansprechzähler eingebaut, deren Ergebnisse Ansprechzahlen von 1...114 pro Jahr ergaben und deutlich zeigen, dass Kopfstationen wesentlich höhere Ansprechzählraten aufweisen als Durchgangsstationen.

So ist zu hoffen, dass durch gezielte Untersuchungen und Massnahmen auch der Störungsanlass «Gewitter» weiter abnehmen wird, wobei vergleichend Betrachtungen mit anderen Ländern von grösstem Interesse sind.

**Adresse des Autors**


*E. Hönninger*, Prof. Dr.-Ing., Steirische Wasserkraft- und Elektrizitäts-AG (STEWEAG), Leonhardgürtel 10, A-8011 Graz.