

**Zeitschrift:** Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen  
**Herausgeber:** Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere  
**Band:** 33 (1960)  
**Heft:** 12

**Artikel:** Die Entstörung der Motorfahrzeuge  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-564533>

### **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:** 16.01.2025

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

Meldungen dann in die Flieger-Einsatzzentrale, wo sie eine wesentliche Grundlage für die Entschlussfassung der taktischen Führer bilden.

Radar allein genügt jedoch nicht, um ein lückenloses Bild der Bewegungen im schweizerischen Luftraum darzustellen. Sehr tief fliegende Flugzeuge können, namentlich in Tälern, durch Radar unerfasst bleiben. Diese Lücke schliesst als zusätzlicher Informationsgeber die Organisation des Fl. Beobachtungs- und Meldedienstes. Über das ganze Land verteilte Beobachtungsposten melden visuell erkannte Flugzeuge. Auch diese Luftnachrichten gelangen in die Flieger-Einsatzzentrale und dienen den Flieger-Taktikern zur Lagebeurteilung. Im Fl. Beobachtungs- und Meldedienst sind zum Teil Hilfsdienstpflichtige und Angehörige des Frauenhilfsdienstes tätig. Sie helfen mit, die Bestrebungen der Luftraumüberwachung zu unterstützen.

Ohne Verbindung keine Führung! Wo immer auch Soldaten der Fl. Nachrichten-Formationen eingesetzt sind, so sind sie wesentliche Teile im Getriebe des Führungsapparates. Sie leisten ihren Beitrag, wenn es gilt, einen Feind zu vernichten, zu schädigen oder an der Erfüllung eines Auftrages zu verhindern.

Die Vielseitigkeit der Aufgaben, welche die Fl. Nachrichten-Truppe zu bewältigen hat, verlangt eine überlegte Förderung des Nachwuchses. In der nachstehenden Übersicht soll gezeigt werden, welche Berufe sich für die einzelnen Fachgruppen besonders eignen.

Für das Betriebspersonal der Flieger-Übermittlungs-truppe:

- Berufstelegraphisten
- Absolventen von vordienstlichen Morsekursen (insbesondere der nachgenannten Berufsgattungen)
- Beamte
- Lehrer
- kaufmännische Berufsrichtungen

- Zeichnerberufe
- Grafiker
- Studenten (exkl. technische Studienrichtungen).

Analoge Berufsrichtungen sind auch für die Fl. Radar-Nachrichten-Auswerter erwünscht. Ausserdem können junge Wehrmänner des

- Flugsicherungspersonals

einbezogen werden.

Gute Sprachkenntnisse und zuverlässiges und rasches Maschinenschreiben sind für das Betriebspersonal der Flieger-Übermittlung und Radar-Nachrichten-Auswertung willkommene Voraussetzungen.

Für die Untergruppen Gerätewarte und -mechaniker der Funk- und Bergfunkstationen, der Fliegerleitposten, der Fernschreiber- und Telefonapparate:

- Schwachstromapparatemonteur
- Radiomechaniker
- Elektromechaniker
- Elektromonteur
- Feinmechaniker (für Fernschreiber)
- Uhrmacher (für Fernschreiber)
- Elektroinstallateure (für Telefon)
- Freileitungsmonteur (für Telefon)
- Studenten technischer Studienrichtungen

Als Gerätewarte- und -Mechaniker-Anwärter für UKR- und Radar-Anlagen werden vorzugsweise berücksichtigt:

- technische Berufsrichtungen (Impulstechnik, Videotechnik, Fernsehservice)
- Studenten technischer Studienrichtungen.

Für UKR-, Radar- und Bergfunk-Personal ist zudem Bergtüchtigkeit wünschenswert.

## Die Entstörung der Motorfahrzeuge

Bekanntlich wird der Empfang von Funksignalen jeder Art durch Motorfahrzeuge, die in der Nähe von Radio- und Fernseh-Empfangsanlagen vorbeifahren, oft erheblich gestört. Besonders stark beeinträchtigt wird der Fernsehempfang und der Empfang der UKW-Rundsendersender. Zahlreiche Hörer und Fernseher haben sich in letzter Zeit denn auch vermehrt über die zunehmenden Störungen beschwert.

Um zu gegebener Zeit Unterlagen und Erfahrungswerte für die Entstörung und deren betriebliche Auswirkungen zur Verfügung stellen zu können, begann die PTT schon im Februar 1955 mit der Entstörung von 20 Wagen der Telephondirektion Zürich; anschliessend an eine viermonatige Versuchsperiode wurden noch alle übrigen Fahrzeuge dieser Direktion entstört, so dass 1956 die Ergebnisse und die Betriebserfahrungen von 121 Wagen vorlagen. Da die Versuche den Erwartungen entsprachen, und es sich zeigte, dass die Entstörung in keiner Weise nachteilig auf den Fahrbetrieb einwirkt, wurde die Entstörung des gesamten PTT-Fahrzeugbestandes (ca. 1500 Wagen) veranlasst.

Mit der sehr rasch zunehmenden Ausbreitung des Fernsehens und des UKW-Rundspruchs und der ungestümen Vermehrung der Motorfahrzeuge drängt sich heute eine allgemeine Entstörung der Motorfahrzeuge auf. Die PTT hat auf Grund ihrer Erfahrungen, statistischen Grundlagen und wirtschaftlichen Erwägungen ein Merkblatt für die Entstörung der Fahrzeuge ausgearbeitet. Die Versuche zeigten, dass das vorgeschlagene Entstörungsrezept den praktischen Anforderungen genügt, haben doch je nach Frequenzbereich 99,2% bis 94,8% aller Fahrzeuge die Grenzwerte während mehrerer Jahre eingehalten.

### Die rechtlichen Grundlagen

Die Erfahrung zeigt, dass die Entstörung der Motorfahrzeuge in verschiedenen Ländern auf freiwilliger Basis durchgeführt wird. Andere Staaten wieder können sich auf gesetzliche Bestimmungen stützen, die eine allgemeine Aktion erlauben. Die Schweiz kann sich auf eine Verordnung berufen, die im Artikel 8 des neuen Bundesgesetzes über den Strassenverkehr enthalten ist. Sie lautet:

«Er (der Bundesrat) trifft die Anordnungen, die der Sicherheit im Verkehr dienen, sowie der Vermeidung von Lärm, Staub, Rauch, Geruch und anderen schädlichen oder lästigen Auswirkungen des Fahrzeugbetriebes.»

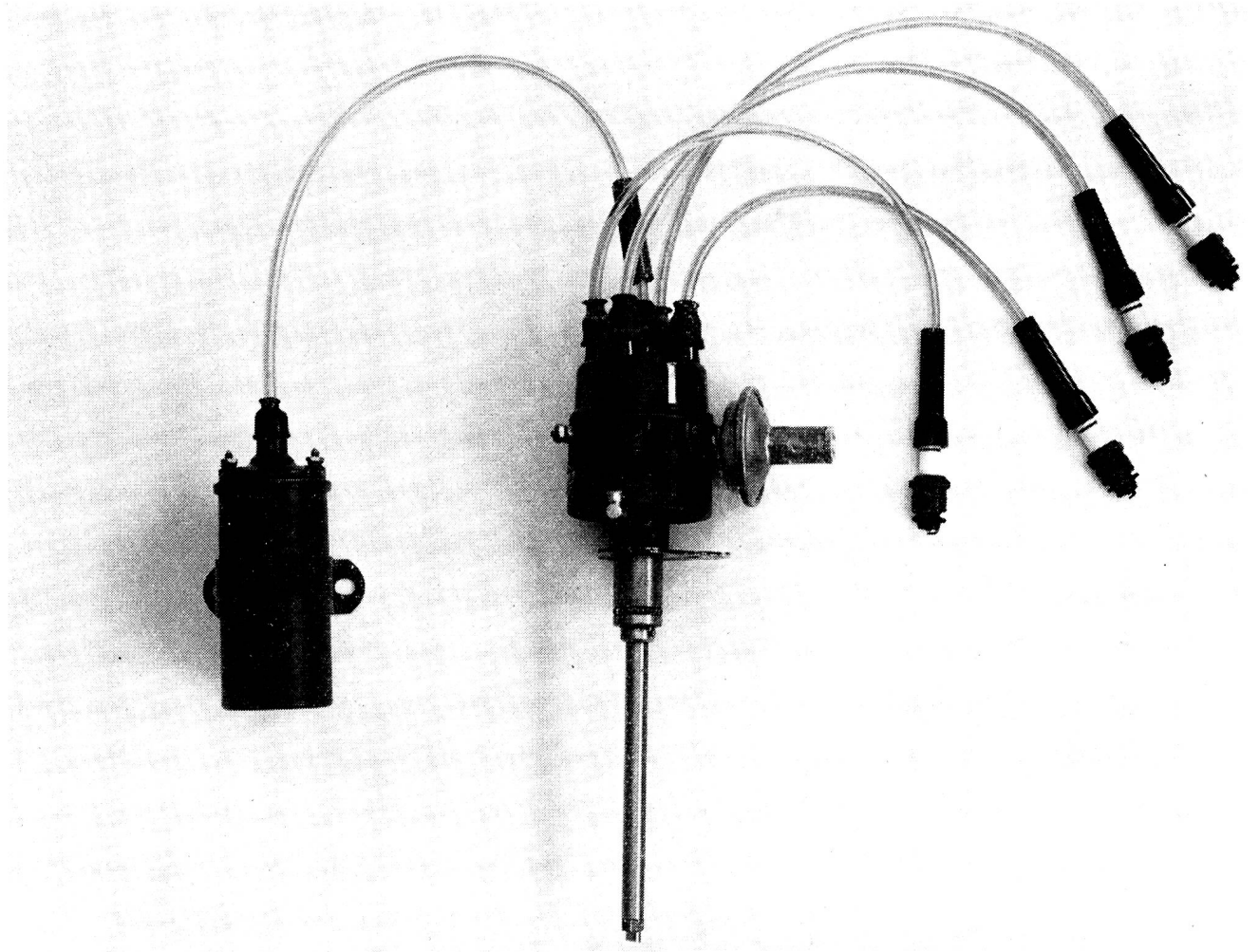
Das Strassenverkehrsgesetz bietet, wie aus dem genannten Text hervorgeht, ohne Zweifel eine genügende rechtliche Grundlage, um die Entstörung bei den in unserem Lande immatrikulierten Motorfahrzeugen obligatorisch zu erklären. Wenn es Sache des Bundesrates ist, die Vorschriften über Bau und Ausrüstung der Motorfahrzeuge auszuarbeiten, so obliegt ihm nicht nur die Pflicht, für die eigentliche Sicherheit des Verkehrs, Vorschriften zu erlassen, sondern auch Anordnungen zur Vermeidung schädlicher und lästiger Auswirkungen des Fahrzeugbetriebes zu treffen. Da nicht bezweifelt wird, dass die Störung des Fernseh- und UKW-Empfanges eine lästige Auswirkung des Fahrzeugbetriebes darstellt, ist kaum zu befürchten, dass die Vorschläge zu deren Verhinderung auf Widerstand stossen. Die Verkehrsabteilung des Eidg. Justiz- und Polizeidepartementes wird in nächster Zeit, im Entwurf für die Ausführungsvorschriften zum Strassenverkehrsgesetz die obligatorische Entstörung der Motorfahrzeuge vorsehen. Immerhin werden noch einige Monate verstreichen, bis diese Vorschriften in Kraft gesetzt werden können.

Allein, die gesetzliche Vorschrift genügt natürlich nicht; es ist notwendig, dass den Verkehrsorganen auch die Mög-

lichkeit für eine wirkungsvolle Kontrolle ermöglicht wird. Es ist ohne weiteres denkbar, dass die Entstörvorrichtungen später vom Fahrzeugbesitzer wieder entfernt werden. Dies wird dann der Fall sein, wenn der Störschutz nicht richtig montiert ist und sich die Fahreigenschaften des Fahrzeuges verschlechtern. Es geht also hier darum, Vorschriften zu erlassen, die eine periodische Kontrolle gewährleisten.

### Die Entstörung in andern Staaten

Im Februar dieses Jahres fand in Frankfurt am Main eine Sitzung der CISPR (Comité international spécial des perturbations radiophoniques) statt, in der die Entstörung der Motorfahrzeuge auf internationaler Basis zur Sprache kam. Belgien, Dänemark, England, Frankreich, Holland, Norwegen, Schweden, USA und die Schweiz waren vertreten. Abschliessende Ergebnisse sind noch nicht vorhanden, doch zeigte sich, dass die aus den Versuchen der PTT hervorgegangenen Störspannungs-Grenzwerte und Messmethoden ungefähr im Rahmen der zu erwartenden CISPR-Empfehlungen liegen werden. Der Stand der Regelung differiert heute noch stark in den verschiedenen Ländern. In England ist die Entstörung für Automobile und Motorräder seit dem 1. Juli 1953 obligatorisch. In Holland trat die allgemeine Entstörungspflicht am 1. Juni 1960 in Kraft. Seit dem 1. April dieses Jahres dürfen in Frankreich neue Automobile nur noch entstört in Verkehr gesetzt werden;



Normalentstörung der Zündanlage eines Benzinmotors. Je 1 Entstörwiderstand (Suppressor) vor jeder Zündkerze und 1 Widerstand vor dem Verteiler.

für die Motorräder und die bereits verkehrenden Autos ist, mangels Kontrollmöglichkeit, vorläufig noch nichts vorgesehen. Für Frankreich bedeutet dies eine gewisse Gefahr; denn wenn Kontrolle und Wartung fehlen, dürften auch die neuen Autos bald wieder unentstört zirkulieren. Die deutsche Automobilindustrie entstört seit ungefähr einem Jahr alle neuen Wagen; eine allgemeine Entstörungspflicht für die bereits verkehrenden Fahrzeuge soll nächstens eingeführt werden. Die Einführungsfrist wird 2 Jahre benötigen, da alle Fahrzeuge in Abständen von 2 Jahren der Kontrolle unterzogen werden müssen. Die Generaldirektion des Fernmeldewesens in Schweden hat mit dem «Autoindustrieverein» eine Vereinbarung über eine Entstörungsaktion auf freiwilliger Basis abgeschlossen, doch ist die Art, wie sie durchgeführt wird, noch unbekannt. In Belgien, Dänemark und Norwegen wird gegenwärtig die Einführung der Entstörungspflicht auf gesetzlicher Grundlage geprüft. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich die Entstörung in absehbarer Zeit durchsetzen wird, sei es auf gesetzlicher oder freiwilliger Basis. Die Entstörung ist ein Dienst am Mitmenschen, der auf einer gewissen Gegenseitigkeit beruht.

### Die Entstehung der Störungen

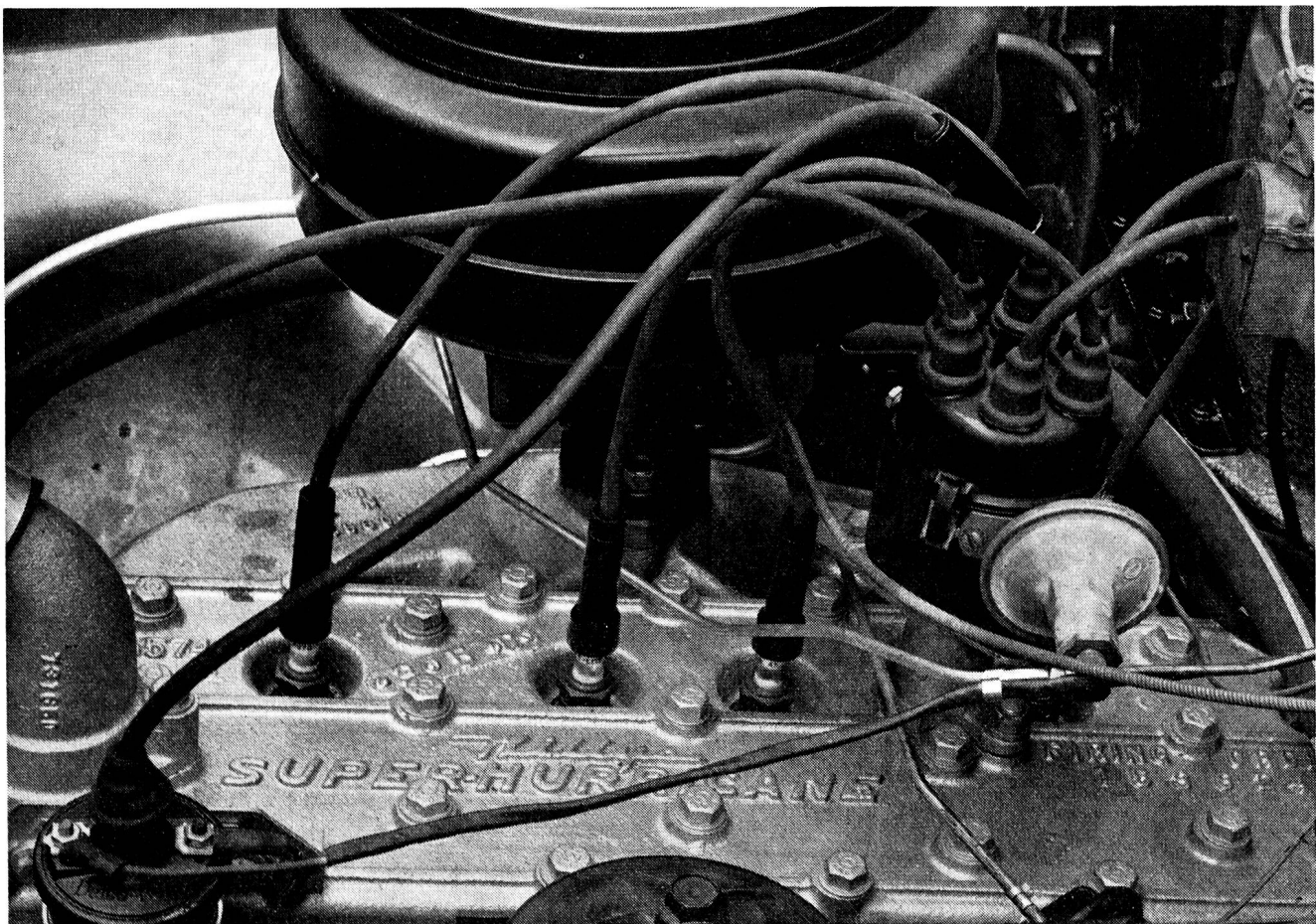
Bekanntlich wird bei den Benzinmotoren das Gemisch Treibstoff-Luft durch einen, mittels Hochspannung von ca. 20000 Volt erzeugten Funkens zur Explosion gebracht. Diese Zündanlage, d.h. der an Kerzen im Rhythmus der Kolben-

bewegungen überspringende Funken, bildet die eigentliche Quelle der den Fernseh- und UKW-Empfang beeinträchtigenden Störungen.

Die für den Betrieb von Benzinmotoren unerlässlichen, an den Zündkerzen überspringenden Funken erzeugen zwangsläufig hochfrequente elektromagnetische Schwingungen, die sich vom Lang- bis zum Ultrakurzwellenbereich erstrecken. Beim Lang-, Mittel- und Kurzwellenempfang sind diese nur in unmittelbarer Nähe des Motors, zum Beispiel im eingebauten Autoradio, wahrnehmbar. Im UKW-Bereich wirken aber unter andern die Zuleitungen zu den Zündkerzen (Zündkabel) bereits als gut angepasste Sendantennen und strahlen die vom Zündfunken erzeugte Störenergie ab.

Beim Einbau von Radioempfängern in Fahrzeugen war die Entstörung der elektrischen Zündanlage von jeher notwendig, doch beschränkte sie sich bis noch vor wenigen Jahren auf die Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereiche. Die Störungen hatten allgemein nur lokalen Charakter und waren in Entfernungen von wenigen Metern nicht mehr wirksam. Die Verwendung der Ultrakurzwellen für Rundfunk und Fernsehen zeigte, dass die Störung sich in diesem Wellenbereich bis auf verhältnismässig grosse Entfernungen bemerkbar machte. Dadurch wurde der Empfang von Ton und Bild an verkehrsreichen Orten stark beeinträchtigt.

Die Unterdrückung der Störung ist, wenigstens beim Fernsehempfänger, auf der Empfangsseite technisch fast



Zündstock (Verteiler) und Zündpule eines Benzinmotors. Normalentstörung durch je 1 Widerstand vor jeder Kerze und 1 Widerstand vor dem Verteiler.

unmöglich. Es musste deshalb eine Lösung gefunden werden, um auf wirksame Art die Ausbreitung der Störimpulse zu verhindern.

Die Zündanlage ist jedoch nicht die einzige Störquelle der Fahrzeuge. Lichtmaschine, Scheibenwischer, Anlasser, Wagenheizung, Horn usw. verursachen ebenfalls Störungen, Diese sind jedoch nicht von gleicher Wirksamkeit, und ihre Entstörung ist nur dann notwendig, wenn das Fahrzeug selbst mit einem Empfangsgerät versehen wird.

Fahrzeuge mit Dieselmotoren arbeiten ohne Zündanlage und erzeugen demzufolge keine Störstrahlungen.

## Möglichkeiten der Entstörung

Die Entstörung der mit Benzinmotoren angetriebenen Fahrzeuge soll die Ausbreitung der Störenergie verhindern. Es ist offensichtlich, dass die rund 1500 entstörten PTT-Fahrzeuge allein noch keine wesentliche Empfangsverbesserung bringen können. Wie aus statistischen Untersuchungen zu entnehmen ist, verkehren in der Schweiz heute ungefähr 450000 Automobile mit Benzinmotoren und etwa 270000 Motorräder, Roller und Motorfahrräder. Obwohl von den zirkulierenden Wagen bereits ein gewisser Prozentsatz entstört ist, was besonders für Wagen mit eingebautem Radioempfänger zutrifft, so darf doch noch lange nicht von

einem befriedigenden Resultat der Entstörungsaktion die Rede sein. Die zahlreichen UKW-Hörer und Fernsehteilnehmer, die sich in letzter Zeit über die ständig zunehmenden Störungen beklagen, bezeugen dies am besten. Es ist deshalb unerlässlich, dass in absehbarer Zeit diesbezüglich etwas unternommen wird.

Das Bestreben geht dahin, eine Entstörung sämtlicher Motorfahrzeuge auf freiwilliger oder gesetzlicher Basis zu erwirken. Mit verhältnismässig geringem Aufwand kann eine wesentliche Verringerung der Störung erzielt werden. Der Einbau der nötigen Entstörmittel ist einfach und beansprucht nur wenig Zeit.

Durch Einbau von Entstörwiderständen, Suppressoren genannt, oder durch Verwendung von Widerstandskabeln, beziehungsweise entstörten Zündkerzen nach den nachstehenden Angaben, können die Störspannungen so reduziert werden, dass sie umliegende Empfangsanlagen nicht mehr beeinflussen (sogenannte Fernentstörung).

Diese Massnahmen beeinflussen erwiesenermassen weder die Leistungsfähigkeit noch die übrigen Fahreigenschaften eines Motorfahrzeuges und kosten zum Beispiel für einen Vierzylindermotor etwa 20 bis 25 Franken. Die Entstörmittel sind ausserdem so gewählt, dass sie beibehalten werden können und nur zu ergänzen sind, wenn durch den Einbau eines Autoradios eine weitergehende Entstörung, das heisst die Nahentstörung, nötig wird.



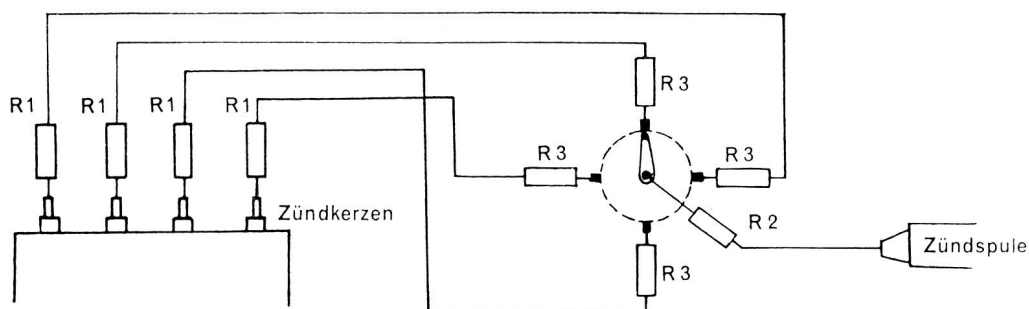
Kontrolle des Störvermögens eines Motorfahrzeuges mit dem Feldstärke-Messgerät.

## Entstörung von Fahrzeugen mit Benzinmotor

Die in nachstehender Schaltung aufgezeichnete, grundsätzliche Entstörung soll das Ausbreiten und Abstrahlen der Störenergie vermindern.

### a) Automobile

Entstörung durch Einfügen von Widerständen in den Hochspannungszündkreis. Beispiel: Entstörung eines Vierzylindermotors:



#### Variante 1

(Zündkabel kürzer als 50 cm)

R1 = 10000 Ohm

R2 = 5000 Ohm

R3 = nicht nötig

#### Variante 2

(Zündkabel länger als 50 cm)

R1 = 10000 Ohm

R2 = 5000 Ohm

R3 = 5000 Ohm

1. Werden «entstörte» Zündkerzen eingebaut, so sind in den Varianten 1 und 2 die Widerstände R1 wegzulassen.
2. Werden Verteilerrotoren mit eingebautem Entstörwiderstand verwendet, so ist der Widerstand R2 wegzulassen.
3. Werden Widerstandskabel verwendet, so fallen die Widerstände R1, R2 und R3 weg.

### b) Motorräder

1. *Motorräder mit Batteriezündung*: Entstörung sinngemäss wie bei den Automobilen.
2. *Motorräder mit Magnetzündung*: Aufstecken einer abgeschirmten Entstörungskappe auf jeder Zündkerze; der Widerstand in der Entstörungskappe darf 1000 bis 2000 Ohm nicht überschreiten und soll eine möglichst grosse Induktivität aufweisen.

### c) Montagehinweise

1. Zündleitungen stumpf abschneiden und Entstörstecker oder Entstörmuffen gut auf die Kabelenden aufschrauben.
2. Sämtliche Kontakte der Zündanlage gut reinigen (oxydierte Teile ersetzen) und eventuell Funkenstrecke der Zündkerzen neu einstellen.
3. Entstörmuffen (R2 und R3) möglichst nahe am Verteiler montieren.

Zur Kontrolle der Wirksamkeit der Entstörmittel wird das Fahrzeug in freiem Gelände aufgestellt, die Motorhaube sowie sämtliche Türen geschlossen und der Motor auf eine mittlere Drehzahl von ca. 2000 Umdrehungen pro Minute gebracht. Die Messung der restlichen Störenergie erfolgt mit einem Feldstärkemessgerät in einer Entfernung von 2 m vor und auf beiden Seiten des Motors auf den Frequenzen 62, 100, 155 und 220 MHz. Massgeblich für die Beurteilung der Entstörung sind jeweils die stärksten aus jeder Messreihe ermittelten Werte.

Es hat sich gezeigt, dass beim Einbau der Entstörmittel darauf geachtet werden muss, diese so nah wie möglich an

der Störquelle zu montieren. Die Wirksamkeit der Entstörer nimmt ab, je weiter sie von der Störquelle entfernt werden. Beim Einbau der Entstörmittel ist es unbedingt notwendig zu kontrollieren, ob die Zündkabel bei sämtlichen Verbindungsstellen einwandfrei Kontakt machen. Damit sich die Entstörung mit der Zeit nicht verschlechtert, empfiehlt es sich, die Zündanlage der Fahrzeuge periodisch zu prüfen. Wackelkontakte und schlechte Isolationen im Zündkreis können die Störung erheblich erhöhen und zu unliebsamen Betriebsstörungen am Fahrzeug führen.

## Auswirkung der Entstörung auf den Fahrbetrieb

Für Fahrzeuge, die einen Empfangsapparat eingebaut haben, ist die Entstörung der elektrischen Wagenanlage nötig. Obwohl diese Automobile nicht selten schon seit vielen Jahren ohne Beeinträchtigung der Fahreigenschaften verkehren, machen sich doch hin und wieder gewisse Widerstände gegen eine allgemeine Entstörung bemerkbar. Die Entstörung soll — so wird behauptet — das Start- und Beschleunigungsvermögen und den Benzinverbrauch nachteilig beeinflussen. Hier ist aber zu bemerken, dass solche Behauptungen einer gewissenhaften Untersuchung nicht standhalten. Sämtliche Dienstfahrzeuge der PTT und diejenigen der Telephondirektion Zürich im speziellen, wurden während längerer Zeit vor und nach der Entstörung einer scharfen Kontrolle unterworfen. Es war jedoch keinerlei Mehrverbrauch an Benzin feststellbar und auch die Start- und Beschleunigungseigenschaften der Fahrzeuge waren nach wie vor die gleichen. Eine Veränderung der Fahreigenschaften nach dem Einbau der Entstörer wurde in keinem Fall festgestellt. Damit sich aber die Entstörung mit der Zeit nicht verschlechtert, ist es notwendig, die Zündanlage der Fahrzeuge periodisch zu untersuchen. Es ist selbstverständlich, dass schlechte Kontakte und schadhafte Isolationen nicht nur die Entstörung selber illusorisch machen, sondern auch die Betriebssicherheit des Fahrzeuges nachteilig beeinflussen.