

Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen
Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-
Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere
Band: 35 (1962)
Heft: 5

Artikel: Entwicklung eines mobilen Antennenmastes
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-562057>

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: 05.05.2025

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

deutung der ausserdienstlichen Tätigkeit zu unterstreichen. Diese ausserdienstliche Tätigkeit ist wie nichts anderes dazu geeignet, die Armee im Volke zu verankern und sie gegen Angriffe von Innen zu schützen und zu verteidigen. Dies kann die Armee selbst nicht tun, es wäre allzusehr Propaganda in eigener Sache. Ein weiteres ganz wesentliches Moment dieser staatsbürgerlichen Bedeutung liegt darin, dass aller Öffentlichkeit bewiesen wird, dass es auch heute noch Leute gibt, die persönliche — ich betone persönliche — Opfer an Zeit und materiellen Mitteln nicht scheuen, um der Übermittlung, der Armee und damit letzten Endes dem ganzen Lande einen freiwilligen zusätzlichen Dienst zu erweisen, einen Dienst, der weit über das

hinaus geht, was der durchschnittliche Staatsbürger billigerweise zu tun verpflichtet ist.

Wir dürfen ruhig festhalten, dass solange ein solcher Geist noch existiert, es uns um die Übermittlung im Speziellen und unser Wehrwesen im Allgemeinen nicht bange sein muss.

Wir von Bern möchten uns darum nur wünschen, dass die ausserdienstliche Tätigkeit in dieser Richtung unter vollem Einsatz weitergehen möge. Dann sind wir auch überzeugt, dass dereinst in einer der kommenden Revisionen der Truppenordnung auch für uns Übermittler der Erfolg nicht ausbleiben wird, und dass dann auch wir das erhalten, was die Übermittlung für eine erfolgreiche Tätigkeit im Rahmen einer modernen Armee haben muss.

Entwicklung eines mobilen Antennenmastes

ucp. Die Entwicklung der Funktechnik, die anfänglich nur ortsfeste Stationen kannte, führte im Laufe der Zeit mit zunehmender Verwendung der Hochfrequenztechnik im Dezimeter- und Meterwellenbereich für die zivile und militärische Nachrichtenübermittlung auch zu mobilen, also nicht mehr ortsfesten Funkstationen anstelle von früher in solchen Fällen provisorisch erstellten Kabelstrecken. Kleinere kurzfristig montierbare Antennen oder antennentragende Maste gibt es schon lange. Dabei überwiegen teleskopartige Konstruktionen, die allerdings relativ weich sind und als Tragelemente für Richtantennen kaum in Frage kommen. Das Prinzip dieser Konstruktionen ist das gleiche wie bei versenkbaren Stabantennen an Automobilen.

Auch höhere mobile Maste bis in die Grössenordnung von 50 bis 60 m, die instand sind, Antennen zu tragen und diesen Antennen eine ausreichende Richtungstreue zu geben, sind schon längere Zeit bekannt. Die Montageprinzipien bei diesen Masten sind recht verschieden: Sie können teleskopartig ausgefahren oder liegend zusammengebaut und in einem Stück aufgerichtet werden, sie können durch Aufeinandersetzen einzelner Maststücke montiert werden (dies ist die klassische Methode, die im allgemeinen bei stationären Masten angewendet wird), und sie können schliesslich durch Un-

tersetzen einzelner Maststücke und anschliessendes Hochschieben des zusammengebauten Mastteils erreicht werden.

Alle diese Montageprinzipien versuchen folgende vier Wünsche zu erfüllen:

- a) kurze Montagezeit,
- b) geringer Montagepersonalbedarf,
- c) geringe Wartungskosten sowie Unanfälligkeit gegen äussere Einflüsse,
- d) Wirtschaftlichkeit, d. h. niedriger Anschaffungspreis in Relation zu den drei ersten Gesichtspunkten.

Ein Urteil über den Erfolg, der aus der Erfüllung dieser Wünsche resultiert, kann aber nur dann gefällt werden, wenn man gleichzeitig die speziellen Verwendungsmöglichkeiten mit ihren besonderen Gegebenheiten berücksichtigt, für welche mobile Lasten eingesetzt werden.

Fernseh-Übertragungen

Bei Fernsehübertragungen aktueller Ereignisse ist es erforderlich, zwischen dem Ort des Geschehens und den vorhandenen stationären Übertragungsstrecken eine Verbindung herzustellen. Die Maste, welche die Antennen für diese provisorischen drahtlosen Verbindungen tragen, bleiben zu diesem Zweck gewöhnlich nur wenige Stunden oder Tage stehen.

Standortteste

Im Rahmen der Neuerstellung stationärer Nachrichtenübermittlungsstrecken ist es oft erforderlich, in die engere Wahl gezogene markante Geländepunkte auf ihre Zweckmässigkeit hin durch Versuchssendungen zu prüfen. Hierbei wird nicht nur ein allfälliges und schnelles Wechseln des Maststandortes, sondern auch eine Variierbarkeit der Antennenhöhe gewünscht.

Störungsbeseitigung

Für gestörte Nachrichtenübermittlungswege, die über Kabel oder drahtlos führen, ist es gelegentlich notwendig, schnell montierbare Ersatzstrecken auch abseits des Verkehrsnetzes zu erstellen, die nicht nur wenige Tage, sondern unter Umständen auch längere Zeit den Betrieb aufrechterhalten müssen.

Kurzfristige Erstellung neuer Übertragungsstrecken

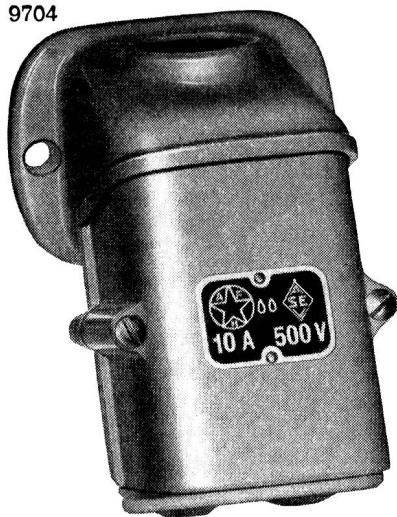
Oft steht bei der Neuplanung einer Strecke nicht die für die Erstellung stationärer Bauwerke erforderliche Zeit zur Verfügung, oft ist auch die geplante Strecke von vornherein nur für einen kurzen Zeitraum projektiert, so dass die Errichtung einer stationären Strecke sich nicht lohnt, und schliesslich gibt es Aufgaben, bei denen die kurzfristige Verlegung ganzer Übertragungsstrecken in benachbarte Gebiete ein wesentliches Merkmal ist.

*

Die Berücksichtigung dieser Verwendungszwecke unter Einbeziehung der vier erwähnten generellen Gesichtspunkte war die Aufgabenstellung für eine neuartige Konstruktion, die aus jahrelanger Erfahrung in der Errichtung stationärer Funktürme und Funkmasten gewachsen ist und nachfolgend beschrieben werden soll.

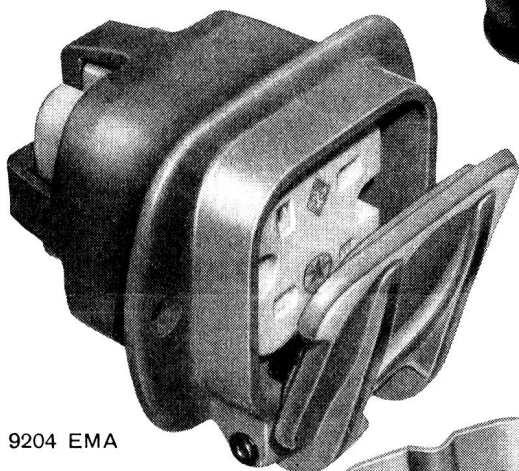
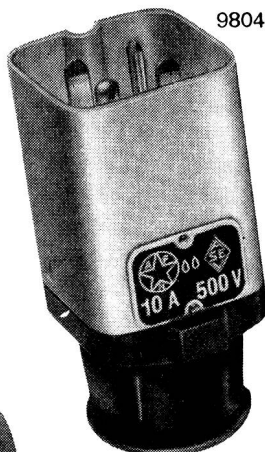
Um eine möglichst grosse Steifigkeit bei möglichst kleinem Gewicht zu erreichen, wurde eine geschweisste Stahlgitterkonstruktion gewählt, und zwar im Hinblick auf die windtechnisch günstigste Profilgebung aus Rohren. Der in Einzelteile zerlegte Mast mit sämtlichem Zubehör und alle für die Montage benötigten Teile und Vorrichtungen befinden sich im Transportzustand auf einem Lastwagen. Nach Eintreffen dieses Lastwagens an der beabsichtigten Aufbaustelle spielt sich die Montage folgendermassen ab:

9704



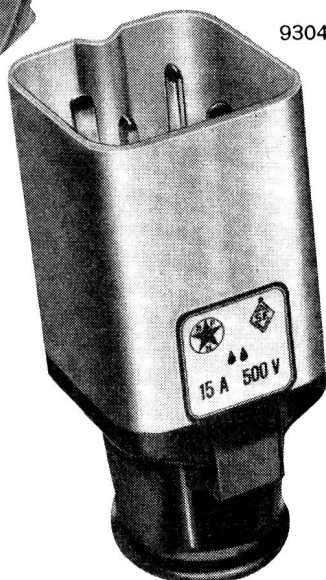
Industrie-Steckkontakte
3 P + E
10 A 500 V und 15 A 500 V

9804



9204 EMA

9304



Feller

Adolf Feller AG Horgen

Der Lastwagen wird mit vier hydraulischen Stützen aufgebockt und dabei horizontal ausgerichtet. Hierauf werden an den vier Ecken des Fahrzeugaufbaues zur Vergrößerung der Stand-sicherheit Stützaufleger ausgeschwenkt und fest auf dem Boden verspannt, wonach die vier hydraulischen Stützen wieder eingezogen werden. Im rückwärtigen Teil des Fahrzeugaufbaues befindet sich die Ausfahrvorrichtung für den Mast, die aus einem Führungsgerüst und einem hydraulisch betriebenen Hubtisch besteht. Da das Führungsgerüst während des Transportes im Fahrzeugaufbau versenkt ist wird es nun zu Beginn der Montage mittels des Hubtisches soweit hochgefahren, dass es mit dem Dach des Fahrzeugaufbaues an drei Stellen ver-bolzt werden kann, wonach der Hub-tisch wieder abgesenkt werden kann. Im Führungsgerüst befindet sich bereits der Spitzenschuss des Mastes. Von Hand wird der Normalschuss auf den Hubtisch gestellt und in das Führungsgerüst hochgefahren. Dabei werden die drei Eckstiele beider Mast-schüsse durch Bajonettverschlüsse automatisch miteinander verbunden und dieses Maststück wird im Führungsgerüst in der hochgefahrenen Stellung gehalten. Der dadurch entlastete Hubtisch wird zur Aufnahme eines weiteren Mastschusses wieder gesenkt.

Antennen, Kabel, Bedienungspodes und lose Abspannseile werden bereits in ihrer endgültigen Lage am Mast befestigt, sobald sich die dafür vorgesehenen Anschlußstellen des Mastes oberhalb des Führungsgerüsts befinden. Somit liegt der höchste Arbeitsplatz nur ca. 2 m über dem Fahrzeugdach.

Die Besonderheit dieser Mastmontage liegt darin, dass das Hochfahren des Mastes bis zu der gewünschten Höhe wegen der grossen Maststeifigkeit und der Benutzung eines Führungsgerüsts grundsätzlich ohne Führung durch Abspannseile erfolgt. Dadurch entfällt die Notwendigkeit, bereits vor Beginn der Montage Erdverankerungen für die Abspannseile zu erstellen und die Abspannseile bei zunehmender Masthöhe an Winden nachzulassen. Der dadurch erzielte Zeitgewinn bis zur Errichtung der funktechnischen Betriebsfähigkeit ist sehr erheblich. Es ist möglich, unmittelbar nach Erreichen des Standortes auch auf gepflasterten

oder betonierten Plätzen den Mast zu montieren. Der hierfür erforderliche Platzbedarf beträgt 60 m².

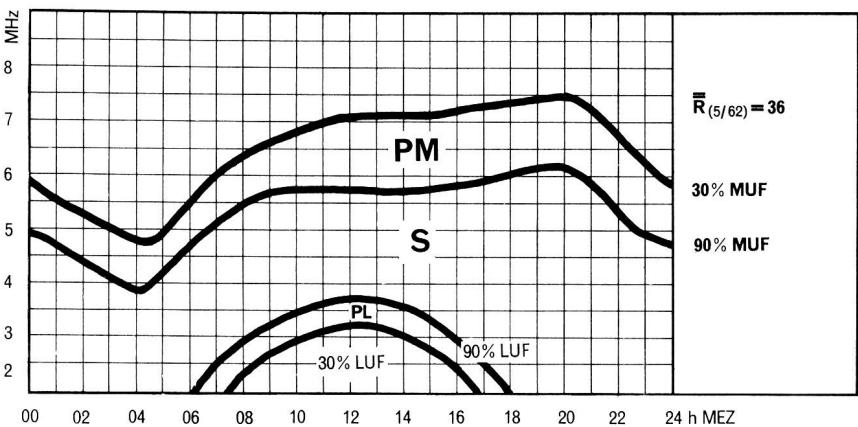
Der unverspannte Mast kann bereits für den Funkbetrieb benutzt werden, da ja Antennen und Kabel schon zu Beginn der Montage an der Mastspitze befestigt wurden. Eine Korrektur der Antennenhöhe ist vom Fahrzeug aus ohne Zeitverlust möglich, weil die Antennenhöhe durch die Masthöhe bestimmt ist und daher durch Untersetzen und Hochfahren bzw. Absenken und Entfernen der Mastschüsse variiert werden kann. Testsignale der Gegenstation können also bereits während des Ausfahrtvorgangs empfangen werden, und dadurch kann die im Hinblick auf die umliegenden Hindernisse erforderliche Antennenhöhe während der Montage endgültig festgelegt werden. Das Einrichten der Antennen auf die Gegenstellen erfolgt dabei durch vom Boden aus fernbediente elektrische Antennenschwenkgetriebe. Ein Besteigen des Mastes während der Montage erübrigt sich somit.

Zur Erreichung einer grossen Mastfestigkeit können die losen mit hochgenommenen Abspannseile an den beiden hinteren Stützauslegern sowie am Fahrzeugdach angeschlossen und verspannt werden. Ist ein längerer Einsatz vorgesehen, so sind unabhängig von der Montage des Mastes drei Erdverankerungen zu erstellen, an die später die Abspannseile angeschlossen werden. Als Erdverankerungen kommen drei Typen in Frage, nämlich zerlegbare Kästen, die am Einsatzort zusammengesetzt und mit Erde oder sonstigem Ballast gefüllt werden, in die Erde geschlagene und zu Gruppen zusammengefasste Heringe oder Konstruktionen, die in die Erde geschraubt werden. Vielfach kommen auch Kombinationen zwischen diesen drei Grundtypen zur Verwendung.

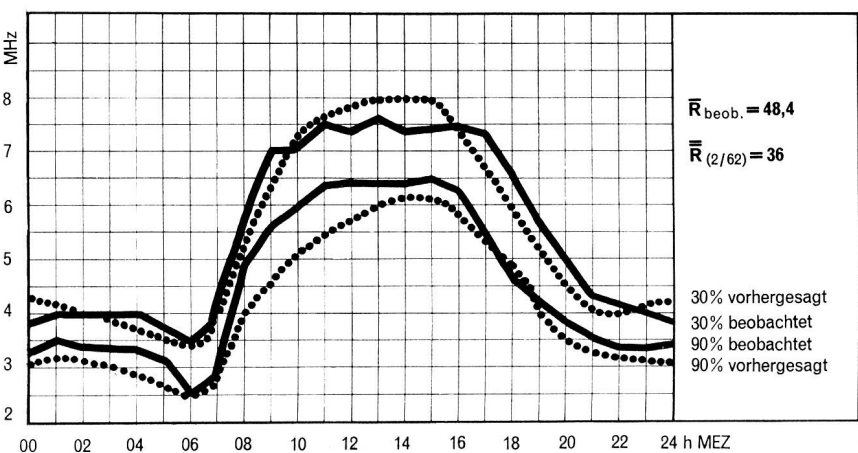
Für einen stationären Einsatz wird der ausgefahrene nicht verspannte Mast mit seinem Fuschuss auf die auf der Erde liegende Mastfuplatte abgesetzt und die Abspannseile werden an den Erdverankerungen angeschlossen und verspannt. Nach Öffnen des den Mast umschliessenden Führungsgerüsts und nach Ausschwenken der den Mast führenden Rollen wird das Fahrzeug auf seine Räder abgesetzt. Nun kann das Fahrzeug vom Mast fortgefahren werden.

Für den Transport des gesamten Ma-

MUF-Vorhersage für Mai 1962



MUF-Beobachtungen, Februar 1962



Bedeutung der Symbole

Wählt man für eine Verbindung auf Kurzwellen innerhalb der Schweiz die Arbeitsfrequenz so, dass sie in den Bereich S fällt, so ist die Verbindung als sicher zu beurteilen (unter Vorbehalt von drei gestörten Tagen).

In den Bereichen PM und PL ist die Wahrscheinlichkeit für eine sichere Verbindung naturgemäss geringer.

Fällt die Arbeitsfrequenz in den Bereich PM, so ist die Wahrscheinlichkeit grösser, dass die Tages-MUF erreicht oder überschritten wird. Ist die Verbindung schlecht, soll eine tiefere Arbeitsfrequenz gewählt werden.

Fällt die Arbeitsfrequenz in den Bereich PL, so ist die Wahrscheinlichkeit grösser, dass die Tages-LUF erreicht oder überschritten wird. Ist die Verbindung schlecht, soll eine höhere Arbeitsfrequenz gewählt werden.

$\bar{R}$ = beobachtete monatliche Relativzahl der Sonnenflecken

$\bar{R}$ = gleitendes Zwölfmonatsmittel der Sonnenflecken-Relativzahlen

Explication des symboles

Si l'on choisit pour une transmission sur ondes courtes sur territoire suisse une fréquence de travail qui se trouve dans la région centrale S du graphique, on peut considérer la liaison comme sûre (sauf en cas de perturbation pendant trois jours).

Dans les régions PM et PL du graphique, la probabilité d'obtenir une liaison sûre est naturellement moins grande.

Si la fréquence de travail se trouve dans la région PM, la probabilité est plus grande que la MUF de ce jour soit atteinte ou même dépassée. En cas de mauvaise liaison: diminuer la fréquence de travail.

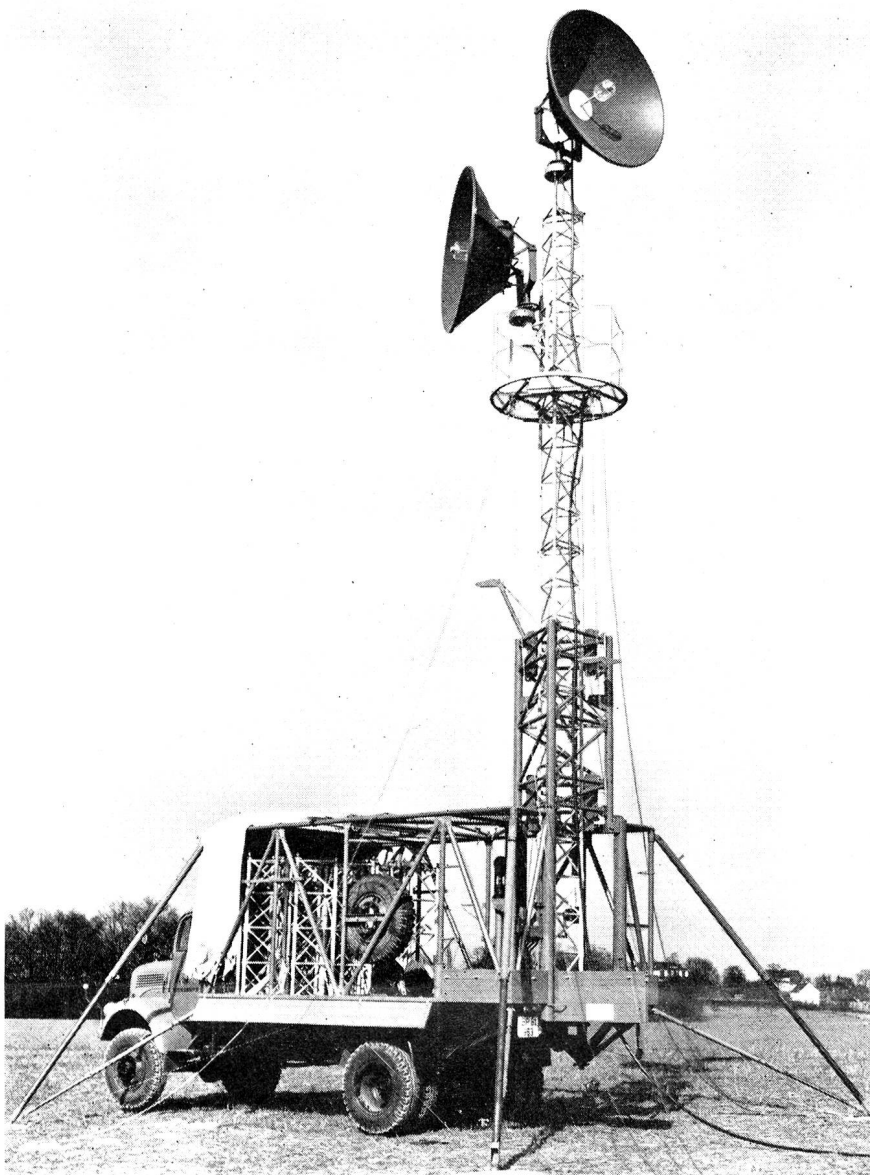
Si la fréquence de travail se trouve dans la région PL, la probabilité est plus grande que la LUF de ce jour soit atteinte ou même dépassée. En cas de mauvaise liaison: augmenter la fréquence de travail.

$\bar{R}$ = nombre relatif mensuel observé des taches solaires

$\bar{R}$ = moyenne glissante de douze mois des nombres relatifs mensuels des taches solaires.

stes einschliesslich des am Mast anzubringenden funktechnischen Zubehörs wird nur ein Fahrzeug benötigt. Es können auf einem 4,5-t-Lastwagen befördert werden: ein kompletter 40 m hoher Mast, 9 Abspannseile mit

Spannvorrichtungen, 2 Richtantennen, 2 Antennenanschlusskonstruktionen mit elektrisch fernbedienten Schwenkgetrieben und die dazugehörigen Kabel. Der Durchmesser derartiger Parapolantennen beträgt 1,74 m.



Durch Zusammenfassen aller Teile eines Mastes sowie der Antennen und Kabel zu einer Transporteinheit ist es

möglich, die Montage unabhängig vom Eintreffen weiterer Fahrzeuge zu beginnen.

Auf Grund der konstruktiven Durchbildung der gesamten Anlage kann die Montage des mobilen Mastes von nur zwei Mann ausgeführt werden. Aus praktischen Gründen empfiehlt es sich jedoch, drei bis vier Mann hierfür einzusetzen.

Das Hochfahren des Mastes bis zu 40 m vollzieht sich in ca. 15 bis 20 Minuten. Die Gesamtmontage schwankt zwischen 30 Minuten und 3 Stunden in Abhängigkeit von der Art und Zahl der Antennen und Kabel, davon, ob Abspannseile und Erdverankerungen verwendet werden oder nicht und von der Art der Erdverankerungen.

Für den an Erdverankerungen abgespannten und vom Fahrzeug getrennten (stationären) Mast ist als Belastung ein Windstaudruck von 110 kg/m^2 angesetzt worden, der einer Windgeschwindigkeit von $42 \text{ m/sec.} = 151 \text{ km/h}$ (Windstärke 12) entspricht.

Durch die wahlweise Verwendung der Maste für mobilen Einsatz mit oder ohne Abspannungen am Fahrzeug und für stationären Betrieb mit Abspannungen an Erdverankerungen und Trennung vom Fahrzeug ist es möglich, das Verhältnis der Stückzahlen von Masten, Erdverankerungen und Fahrzeugen auf die Struktur des Einsatzplanes abzustimmen. Diese Möglichkeit der zweckentsprechenden Kombination von Masten, Erdverankerungen und Fahrzeugen dürfte daher in Verbindung mit den betriebstechnischen Vorteilen, dem geringen Personalbedarf und den kurzen Montagezeiten das Optimum an Rentabilität eines mobilen Mastes darstellen.

Zumutbare Windbelastung in Abhängigkeit von Masthöhe und Antennenfläche

Antennenfläche c-F *	Masthöhe m	Windgeschwindigkeit		Staudruck kg/m ²	Windstärke nach Beaufort
		m/sec	km/h		
6,3 (z. B. Parapolantennen Ø 1,75 m)	40	9	32	5	3—4
	30	14	50	15	5—6
	20	19	68	23	7—8
4,3 (z. B. 1 Ø 1,75 m oder 2 Ø 1,20 m)	40	10	36	6	4
	30	15	54	14	6
	20	21	76	28	8
2,7	40	11	40	7	4—5
	30	16	58	16	6—7
	20	23	83	33	8—9

* F: Windanblasfläche
c: von der Antennenform abhängiger Beiwert