

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 82100477.7

(51) Int. Cl.³: **H 01 Q 1/12**

(22) Anmeldetag: 23.01.82

(30) Priorität: 28.01.81 DE 3102686
15.01.82 DE 3201067

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.08.82 Patentblatt 82/31

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: **Salzgitter Maschinen und Anlagen**
Aktiengesellschaft
Windmühlenbergstrasse 20-22
D-3320 Salzgitter 51(DE)

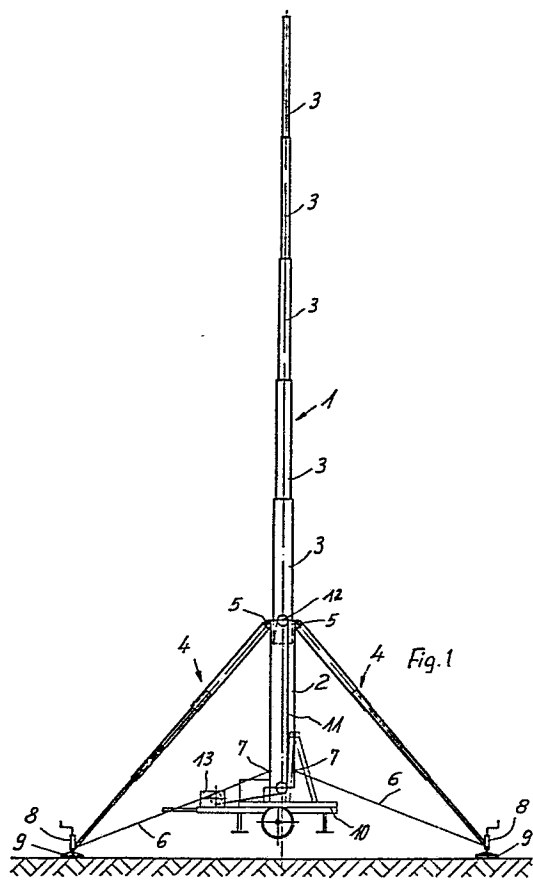
(72) Erfinder: **Buse, Heinrich**
Bessemerweg 13
D-3320 Salzgitter 1(DE)

(74) Vertreter: **Röse, Horst, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte Dipl.-Ing. Horst Röse Dipl.-Ing. Peter
Kosel Postfach 129 Hohenhöfen 5
D-3353 Bad Gandersheim(DE)

(54) **Teleskopierbarer Tragmast.**

(57) Ein teleskopierbarer Tragmast für in größerer Höhe zu halternde Geräte, insbesondere ein Antennenmast, weist wenigstens drei auf dem Umfang verteilte Ausleger auf, mit denen er sich auf dem Boden abstützt. Zur Erhöhung der Biege- und der Drehsteifigkeit sowie der Standfestigkeit des Tragmasts und zur Vermeidung von Abspannungen auch bei größeren ausgefahrenen Höhen des Tragmasts sind die Ausleger als teleskopierbare Stützbeine (4) ausgebildet, deren Teleskopteile in den jeweils ausgezogenen Stellungen gegeneinander verriegelbar sind. Diese Stützbeine (4) sind an ihrem oberen Ende jeweils durch eine im oberen Bereich des unteren Mastteils (2) angeordnete, gegen axiale Verschiebung festgelegte Momentenhülse (14) am unteren Mastteil angelenkt, deren Längsachse senkrecht zur Mastlängsachse verläuft. Das jeweils untere Ende des unteren Teleskopteils jedes Stützbeins (4) ist mit einem Spannseil (6) verbunden, dessen anderes Ende (7) in einem Abstand von den Anlenkstellen (5) der Stützbeine (4) im unteren Bereich des unteren Mastteils (2) befestigt sind, und es sind ferner die zum Boden gerichteten unteren Enden der Stützbeine (4) jeweils über eine Stellvorrichtung (8) zur gesonderten Höhenverstellung mit einem zugehörigen Stützfuß (9) verbunden. Die Mastteile (3) können mittels eines Seiltriebs (11) stufenlos teleskopierbar sein, wobei als Seilzugantrieb eine abbrembare Seilwinde (13) dient.

./...



01 Salzgitter Maschinen und
Anlagen Aktiengesellschaft

Teleskopierbarer Tragmast

- Die Erfindung bezieht sich auf einen teleskopierbaren
- 05 Tragmast für in größerer Höhe zu halternde Geräte, insbesondere einen Antennenmast, dessen unterer Mastteil über wenigstens drei auf dem Umfang verteilten Ausleger auf dem Boden abstützbar ist und dessen Mastteile mit Hilfe von masteigenen Antriebsmitteln ausfahrbar sind.
- 10 Derartige Tragmasten und insbesondere Antennenmasten dienen als mobile Träger zur Aufstellung von in größerer Höhe zu halternden Geräten an unterschiedlichen Standorten und in unterschiedlicher Höhe. Bei derartigen Tragmasten sind die Standfestigkeit sowie die Biege- und
- 15 Drehsteifigkeit sowie die Aufbauzeiten von wesentlicher Bedeutung. Die Biegesteifigkeit ist wesentlich hinsichtlich der Auslenkbarkeit des ausgefahrenen Tragmastes in vorgeschriebenen Grenzen, und die Drehsteifigkeit ist von Bedeutung hinsichtlich der genauestmöglichen Aus-
- 20 richtung des zu halternden Geräts, insbesondere einer vom Tragmast gehaltenen Antenne, und zwar beiderseits wegen der im freien Gelände auftretenden Windbelastungen.
- Es ist ein Tragmast der eingangs angegebenen Art bekannt (z.B. Prospekt "Salzgitter Antennenmast" W 343-677-1000G),
- 25 bei dem um senkrechte Achsen verschwenkbare Ausleger an einem Grundgestell angelenkt sind, das einerseits den

01 unteren Mastteil abstützt und andererseits als Kraftfahr-
zeug ausgebildet sein kann. Als Antriebsmittel für das
Teleskopieren der Mastteile dient eine im unteren Mast-
teil angeordnete hydraulische Hubeinrichtung, mit der die
05 jeweiligen Mastteile nacheinander und nach jeweiliger
Verklückung ausgefahren werden. Zum Aufrichten des noch
zusammengeschobenen Tragmasts dient eine gesonderte hy-
draulische Antriebsvorrichtung am Grundgestell. Dieser
bekannte Tragmast weist mehrere Nachteile auf: Der untere
10 Mastteil ist lediglich im Grundgestell selbst an seinem
unteren Ende gehalten. Die auf den Mast einwirkenden aus-
lenkenden Kräfte, insbesondere Windkräfte, beanspruchen
daher nicht nur die oberen Mastteile sondern auch den
unteren Mastteil voll auf Biegung einerseits und auf
15 Torsion andererseits. Sind Auslenkungsgrenzen vorgegeben
und ist eine möglichst genaue Ausrichtung des zu haltern-
den Geräts und insbesondere der getragenen Antenne er-
forderlich, so läßt sich der bekannte Tragmast nur in
beschränkter Höhe verwenden, oder es sind gesonderte Ab-
20 spannungen des Mastes erforderlich. Denn die auf den Mast
und insbesondere den unteren Mastteil einwirkenden Biege-
momente einerseits und Drehmomente andererseits können
nur durch den Mastfuß, im bekannten Fall also über das
Grundgestell, abgeführt werden. Abspannungen bringen je-
25 doch, insbesondere bei unterschiedlichen Höhen, erhebliche
zusätzliche Auf- und Abbauzeiten mit sich. Erhöhte Auf-
und Abbauzeiten ergeben sich auch aus der Notwendigkeit
der jeweiligen Verklückung der einzelnen Mastteile und
den Leerwegen der Hubeinrichtung der bekannten Mastan-
30 ordnung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Tragmast
der eingangs angegebenen Art zu schaffen, bei dem mit

01 einfachen und vor allem leicht zu handhabenden Mitteln
eine erhöhte Standfestigkeit und insbesondere eine erhöhte Biege- und Drehsteifigkeit erzielt wird und damit
die ohne jede Abspannung erzielbare Höhe des Tragemastes
05 vergrößert werden kann, und bei dem ferner die erforderlichen Auf- und Abbaupzeiten wesentlich herabgesetzt
werden können. Dies wird nach der Erfindung vor allem
dadurch erreicht, daß die Ausleger als teleskopierbare
Stützbeine ausgebildet sind, deren Teleskopteile in den
10 jeweils ausgezogenen Stellungen gegeneinander verriegelbar sind, und diese Stützbeine an ihrem oberen Ende jeweils durch eine im oberen Bereich des unteren Mastteils angeordnete, gegen axiale Verschiebung festgelegte
Momentenhülse am unteren Mastteil angelenkt sind, deren
15 Längsachse senkrecht zur Mastlängsachse verläuft, daß jeweils das untere Ende des unteren Teleskopteils jedes Stützbeins mit einem Spannseil verbunden ist, dessen
anderes Ende in einem Abstand von den Anlenkstellen der Stützbeine im unteren Bereich des unteren Mastteils
20 befestigt ist, und daß die zum Boden gerichteten unteren Enden der Stützbeine jeweils über eine Stellvorrichtung zur gesonderten Höhenverstellung mit einem zugehörigen Stützfuß verbunden sind.

Hierdurch wird erreicht, daß der untere Mastteil auf
25 seiner gesamten Höhe fest abgestützt ist und somit Beaufschlagungen des Tragemasts insbesondere durch Windlasten hinsichtlich der Biegekräfte nur zu sehr geringen Biegungen im unteren Mastteil und zu keiner Auslenkung des oberen Bereichs des unteren Mastteils führen können, so
30 daß über diesen gesamten Höhenbereich des Tragemasts eine nahezu vollständige Biegesteifigkeit erzielt wird. Durch die gekennzeichnete Anlenkung der Stützbeine durch die

- 01 axial festgelegte Momentenhülse wird erreicht, daß das
infolge von Torsionskräften am Mastunterteil erzeugte
Drehmoment auf die Stützbeine verteilt übertragen wird
und sich dort als beherrschbare Biegemomente äußern. Diese
- 05 Biegemomente werden auf den Stützbeinen reduziert auf
Querkräfte an den unteren Fußpunkten der Stützbeine. Bei
gleicher vorgegebener Masthöhe wird somit eine wesentlich
erhöhte Drehsteifigkeit des Tragemasts dadurch erreicht,
daß die auf den Mastunterteil wirkenden Drehmomente
- 10 bereits am oberen Ende des unteren Mastteils abgefangen
werden. Es wird eine wesentliche Erhöhung der Standfestig-
keit des Tragemasts erzielt, wobei infolge der Teleskopier-
barkeit der Stützbeine große Stützweiten erreicht werden
können. Die Erhöhung der Biegesteifigkeit, der Drehsteifig-
- 15 keit und der Standfestigkeit führt einerseits zu einer
vergrößerten erreichbaren Höhe des Tragemasts auch bei vor-
gegebenen Auslenkgrenzen und zum anderen zu dem Vorteil,
daß keine zusätzliche Abspannung des Tragemasts auch bei
größeren Ausfahrhöhen erforderlich wird, so daß die Auf-
- 20 und Abbaupzeit auch bei größeren Höhen erheblich verkürzt
wird. Die Errichtung des Tragemasts wird durch die Tele-
skopierbarkeit der Stützbeine erleichtert. Nach dem Auf-
richten des nicht ausgefahrenen Masts werden die Stütz-
beine von Hand oder durch gegebenenfalls vorgesehene
- 25 Teleskopierantriebe so weit ausgezogen, bis die Spann-
seile gespannt sind, wonach bereits der untere Mastteil
vollständig abgestützt und in der geschilderten Weise ver-
steift ist. Danach kann der Tragemast in die jeweils ge-
wünschte Höhe ausgefahren werden. Die gekennzeichnete
- 30 Ausbildung der unteren Enden der Stützbeine führt im
Zusammenwirken mit den vorstehend geschilderten Merkmalen
dazu, daß nach dem geschilderten Ausziehen der Stützbeine

01 bis zur ersten Spannung der Spannseile eine genaue Aus-
richtung des unteren Mastteils über die Stellvorrichtungen
vorgenommen werden kann und dabei zugleich die Spannseile
endgültig vollständig gespannt werden. Hierdurch kommen
05 die geschilderten Erhöhungen der Standfestigkeit sowie
der Biege- und Drehsteifigkeit zur vollen Wirkung, so daß
insgesamt die Betriebssicherheit des ausgefahrenen Trag-
masts verbessert wird.

Es ist bei einem Tragmast ähnlich der eingangs angegebenen
10 Art, jedoch ohne masteigene Antriebsmittel für die Tele-
skopteile, an sich bekannt (GB-PS 24 966 von 1906), nicht
längenveränderbare Stützbeine über einen Befestigungsring
am oberen Abschnitt des unteren Mastteils anzulenken und
mit Spannseilen an den Füßen abzuspannen. Abgesehen von
15 der fehlenden Teleskopierbarkeit der Stützbeine ist bei
dieser bekannten Anordnung wegen der in keiner Weise
geführten und beherrschten Anlenkung der Stützbeine zwar
eine gewisse Erhöhung der Biegesteifigkeit möglich, je-
doch können mit dieser Anordnung keinerlei in den unteren
20 Mastteil eingeleitete Drehmomente über die Stützbeine
abgeführt werden. Außerdem fehlt jede sichere Führung der
Stützbeine bei der Schwenkbewegung, so daß die bekannte
Anordnung zur Erzielung der erforderlichen Abstützung
zusätzliche starre Verbindungselemente zwischen den Stütz-
25 beinfüßen erfordert.

Die gekennzeichnete erfindungsgemäße Anlenkung der Stütz-
beine über die Momentenhülsen sichert das exakte Aus-
schwenken der Stützbeine und die exakte Auflage der
Stützfüße der Stützbeine auf dem Boden zur Bildung des
30 sich jeweils aus der Anzahl der Stützbeine ergebenden
Polygons.

Mit Hilfe der im Anspruch 2 gekennzeichneten Merkmale

01 ist ein stufenloses Ausfahren der Mastteile und sichere
Halterung der Mastteile in der jeweiligen Ausfahrstellung
ohne jede Verklüpfung möglich. Es können die jeweils ge-
eigneten verschiedenen Seiltriebe verwendet werden, z.B.
05 einzelne, die zu teleskopierenden Mastteile mitnehmend
koppelnde Seilzüge oder ein an den jeweils oberen bzw.
unteren Enden der aufeinanderfolgenden Mastteile einge-
scherter durchgehender Seilzug. Ein derartiger Seiltrieb
kann ferner im nicht ausgefahrenen Zustand und mitein-
10 ander in diesem Zustand verriegelten Mastteilen auch zum
Aufrichten des unteren Mastteils am Grundgestell einge-
setzt werden. Mit Hilfe der erfindungsgemäß vorgesehenen
Stützbeine und auch Stellvorrichtungen kann das Grundge-
stell vom Boden abgehoben werden, so daß es lediglich am
15 unteren Mastteil hängt, wodurch über das Gewicht des
Grundgestells die Standfestigkeit des Tragmasts weiter
erhöht wird. Dies gilt ganz besonders für die im Anspruch
3 gekennzeichnete Ausführungsform der Erfindung, bei der
einerseits die gesamte aus dem Grundgestell bzw. Fahrge-
20 stell und dem Tragmast mit seinen Stützeinrichtungen be-
stehende Einheit verfahren werden kann und bei der
andererseits das Gewicht des Fahrgestells zur Standfestig-
keit des Tragmasts beiträgt.

Merkmale, weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung
25 ergeben sich aus den Ansprüchen und aus der nachfolgenden
Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung
anhand der Zeichnung, das insbesondere als mobiler An-
tennenmast Verwendung finden kann. Es zeigen:

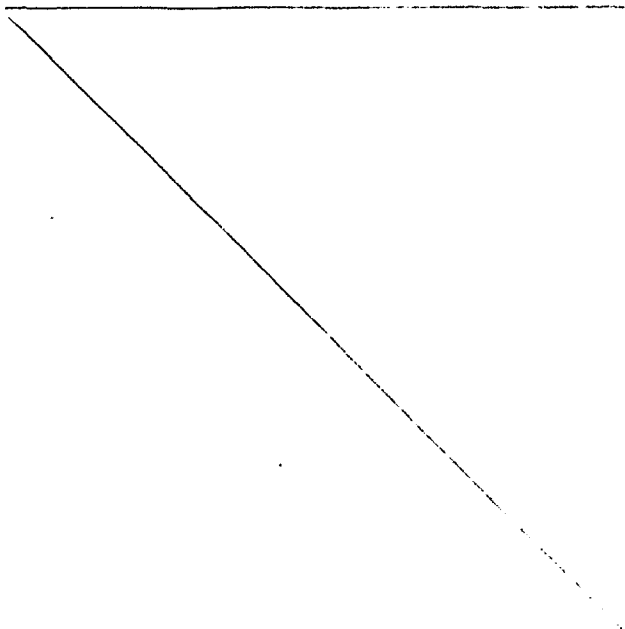
Fig. 1 weitestgehend schematisch in einer Seitenansicht
30 einen Tragmast nach der Erfindung, wobei zur Vereinfachung
und Verdeutlichung der Darstellung nur zwei der an ein-
ander gegenüberliegenden Seiten des unteren Mastteils

01 angelenkte Stützbeine dargestellt sind und zwei weitere
Stützbeine in der senkrecht zur Zeichenebene verlaufenden
Ebene vorzusehen sind, so daß bei diesem Ausführungsbei-
spiel vier um 90° versetzte Stützbeine am unteren Mast-
05 teil angreifen,

Fig. 2 die Draufsicht auf den Tragmast nach Fig. 1 ohne
Darstellung der oberen Mastteile,

Fig. 3 eine vergrößerte Teilansicht eines Anlenkbereichs
des oberen Endes eines Stützbeins am oberen Abschnitt des
10 unteren Mastteils gemäß Fig. 2,

Fig. 4 eine Seitenansicht der Darstellung nach Fig. 3.



01 Der teleskopierbare Tragmast 1 weist einen unteren Mast-
teil 2 sowie fünf weitere, gegeneinander teleskopierbare
Mastteile 3 auf. Die Mastteile 2 und 3 sind, wie Fig. 2
zeigt, vorzugsweise mit quadratischem Querschnitt ausge-
05 bildet und können zweckmäßig als Gittermastteile ge-
staltet sein. Im oberen Bereich des unteren Mastteils 2,
hier am oberen Ende des unteren Mastteils 2, sind vier
um 90° auf dem Umfang gegeneinander versetzte teleskopier-
bare Stützbeine 4 bei 5 angelenkt. Die einzelnen Teleskop-
10 teile der Stützbeine 4 sind in geeigneter Weise in unter-
schiedlichen Ausfahrstellungen gegeneinander verriegelbar,
z.B. durch Steckbolzenverriegelungen, was zur Vereinfachung
der Darstellung in der Zeichnung nicht wiedergegeben ist.
Die Zeichnung zeigt Stützbeine 4, die von Hand
15 ausgezogen werden. Es können aber auch geeignete Tele-
skopierantriebe vorgesehen sein, z.B. hydraulische Stell-
vorrichtungen oder dergleichen.

Das untere Ende jedes Stützbeins 4 ist jeweils mit einem
Spannseil 6 verbunden, dessen anderes Ende in einem Ab-
20 stand von den Anlenkstellen 5 der Stützbeine 4 im unteren
Bereich des unteren Mastteils 2 befestigt ist, wie bei 7
in der Zeichnung angedeutet ist.

Ferner sind die zum Boden gerichteten unteren Enden der
Stützbeine 4 jeweils über eine Stellvorrichtung 8, im
25 Ausführungsbeispiel über eine von einer Handkurbel an-
treibbare Stellspindel, zur gesonderten Höhenverstellung
der unteren Stützbeinenden mit einem zugehörigen Stütz-
fuß 9 verbunden.

Das untere Ende des unteren Mastteils 2 ist ferner mit
30 einem Grundgestell 10 verbunden, das zugleich als Fahr-
gestell für den Tragmast ausgebildet ist.

In Fig. 2 bis 4 ist die erfindungsgemäße Ausbildung jeder
Anlenkstelle 5 zwischen den Stützbeinen 4 und dem unteren
Mastteil 2 dargestellt. Jedes Stützbein 4 ist an seinem

01 oberen Ende mit einer Momentenhülse 14 versehen. Diese
Momentenhülse 14 jedes Stützbeins 4 ist, wie insbe-
sondere in Fig. 3 und 4 ersichtlich ist, auf einem Lager-
bolzen 15 schwenkbar gelagert. Der Lagerbolzen 15 ist
05 in am unteren Mastteil 2 befestigten Seitenwangen 16 ge-
halten, die gleichzeitig als Anschlagbegrenzungen für die
axiale Bewegung der Momentenhülse 14 dienen, so daß diese
Momentenhülse gegen axiale Verschiebung festgelegt ist.
Die Längsachse der Momentenhülse 14 bzw. des Lagerbolzens
10 15 verläuft senkrecht zur Mastlängsachse und somit
waagerecht.

Im Ausführungsbeispiel sind die Mastteile des Tragmasts
mit quadratischem Querschnitt dargestellt, dem vier Stütz-
beine zugeordnet sind. Die erfindungsgemäße Anordnung ist
15 gleichermaßen bei runden, insbesondere zylindrischen Mast-
teilen sowie bei Mastteilen mit anderem polygonalem Quer-
schnitt einsetzbar wie auch bei einer anderen Anzahl von
auf dem Umfang gleichmäßig verteilten Stützbeinen, wobei
die jeweilige Anlenkstelle entsprechend Fig. 2 bis 4 am
20 unteren Mastteil gestaltet und angeordnet wird, um die
Anlenkung der Stützbeine über die gegen axiale Verschie-
bung festgelegte Momentenhülse zu erreichen.

Für einen stufenlosen Teleskopierantrieb der Mastteile 3
des Tragmasts 1 ist ein Seiltrieb vorgesehen. Als Aus-
25 führungsbeispiel ist zur Vereinfachung der Darstellung
ein Seilzug 11 wiedergegeben, dessen oberes Ende am
unteren Ende des ersten Teleskopteils 3 angreift, da-
nach über eine Umlenkrolle 12 am oberen Ende des unteren
Mastteils 2 führt und schließlich zu einer auf dem Grund-
30 gestell 10 angeordneten Seilwinde 13 geführt ist, die in
der jeweils gewünschten Höhenstellung, nämlich hier in
der in der Zeichnung dargestellten ausgefahrenen Stellung,
abbremsbar ist und somit den Seilzug 11 verriegelt. Ent-
sprechende, die einzelnen Mastteile 3 miteinander mit-
35 nehmend koppelnde Seilzüge sind zwischen den aufein-

01 anderfolgenden Mastteilen 3 vorgesehen. Derartige Seilzüge
sind an sich bekannt und daher zur Vereinfachung der Dar-
stellung in der Zeichnung nicht wiedergegeben. Es kann
als Seiltrieb z.B. auch ein durchgehender Seilzug ver-
05 wendet werden, der zwischen den jeweiligen oberen und
unteren Enden der aufeinanderfolgenden Mastteile 2 bzw. 3
ein- oder mehrfach eingesichert ist. Auch ein derartiger
Seilzug ist an sich bekannt und daher nicht wiedergegeben.
Es ist ersichtlich, daß mit Hilfe eines derartigen Seil-
10 triebes der Tragmast stufenlos auf die jeweils gewünschte
Höhe ausgefahren werden kann und lediglich über die Ab-
bremsung der Seilwinde in dieser Höhe verriegelt werden
muß. Es entfallen besondere Verklinkungen ganz.

01 Salzgitter Maschinen und
Anlagen Aktiengesellschaft

P A T E N T A N S P R Ü C H E

- 05 1. Teleskopierbarer Tragmast für in größerer Höhe zu
halternde Geräte, insbesondere Antennenmast, dessen
unterer Mastteil über wenigstens drei auf dem Umfang
verteilte Ausleger auf dem Boden abstützbar ist und
dessen Mastteile mit Hilfe von masteigenen Antriebs-
10 mitteln ausfahrbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß
die Ausleger als teleskopierbare Stützbeine (4) aus-
gebildet sind, deren Teleskopteile in den jeweils aus-
gezogenen Stellungen gegeneinander verriegelbar sind,
und diese Stützbeine an ihrem oberen Ende jeweils durch
eine im oberen Bereich des unteren Mastteils (2) an-
15 geordnete, gegen axiale Verschiebung festgelegte
Momentenhülse (14) am unteren Mastteil angelenkt sind,
deren Längsachse senkrecht zur Mastlängsachse verläuft,
daß jeweils das untere Ende des unteren Teleskopteils
jedes Stützbein (4) mit einem Spannseil (6) verbunden
20 ist, dessen anderes Ende (7) in einem Abstand von den
Anlenkstellen (5) der Stützbeine (4) im unteren Bereich
des unteren Mastteils (2) befestigt ist, und daß die
zum Boden gerichteten unteren Enden der Stützbeine (4)
jeweils über eine Stellvorrichtung (8) zur gesonderten
25 Höhenverstellung mit einem zugehörigen Stützfuß (9)
verbunden sind.
2. Tragmast nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
die Mastteile (3) mittels eines Seiltriebs (11) stufen-
los teleskopierbar sind und an einem vom unteren Mast-
30 teil (2) getragenen Grundgestell (10) eine in der je-

- 01 weiligen Ausfahrstellung der Mastteile abbremsbare
Seilwinde (13) als Seilzugantrieb angeordnet ist.
3. Tragmast nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß
das Grundgestell (10) zugleich als Fahrgestell für den
05 Tragmast (1) ausgebildet und mit dem unteren Ende des
unteren Mastteils (2) verbunden ist.

