

(11) Numéro du brevet d'invention : **90027**(12) **BREVET D'INVENTION**(45) Date de délivrance du brevet d'invention : **18.07.1997**(51) Int. Cl.: **G01N3/08**(22) Date de dépôt : **14.02.1997**

---

**(54) Vorrichtung zur Überprüfung der Standsicherheit von gegründeten Masten, insbesondere Lichtmasten.**

---

(30) Priorité : **16.02.1996 DE 29602749.9**(73) Titulaire : **STARKSTROM-ANLAGEN-GESELLSCHAFT M.B.H.,  
44-46, GUIOLLETTSTRASSE  
60325 FRANKFURT/MAIN (DE)**(72) Inventeur : **DR.-ING. HEINRICH POHLMANN,  
21, WALDSTRASSE  
64390 ERZHAUSEN (DE)**(74) Mandataire : **Office Dennemeyer & Associates S.à.r.l.  
WAXWEILER, Jean  
BP-1502  
1015 Luxembourg (LU)**

Brevet N°

90027

du 14 février 1997

Titre délivré

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



Monsieur le Ministre de l'Économie

Service de la Propriété Intellectuelle  
LUXEMBOURG

G01N 3/00

## Demande de Brevet d'Invention

( 1 )  
I. Requête  
Starkstrom-Anlagen-Gesellschaft m.b.H., Guiolettstrasse 44-46, D-60325 Frankfurt/Main  
( 2 )  
représentée par Monsieur Jean Waxweiler, 55 rue des Bruyères,  
L-1274 Howald, agissant en qualité de mandataire

( 3 )  
dépose(nt) ce quatorze février mil neuf cent quatre-vingt dix sept  
( 4 )  
à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie, à Luxembourg:

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant:  
0000000 Vorrichtung zur Überprüfung der Standsicherheit von gegründeten  
( 5 )  
Masten, insbesondere Lichtmasten

2. la description en langue allemande de l'invention en trois exemplaires;  
3. 1 planches de dessin, en trois exemplaires; 14.02.1997  
4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le ;  
5. la délégation de pouvoir, datée de Frankfurt le 14.02.1997 ;  
6. le document d'ayant cause (autorisation) du ;  
déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont): ( 6 )

voir annexe

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de ( 7 )  
brevet modèle d'utilité Allemagne déposée(s) en (8)

le (9) 16 février 1996  
sous le N° (10) 29602749.9  
au nom de (11) Starkstrom-Anlagen Gesellschaft m.b.H.

élit(élisent) domicile pour lui(eux) et, si désigné, pour son(leur) mandataire, à Luxembourg  
55 rue des Bruyères, L-1274 Howald (12)

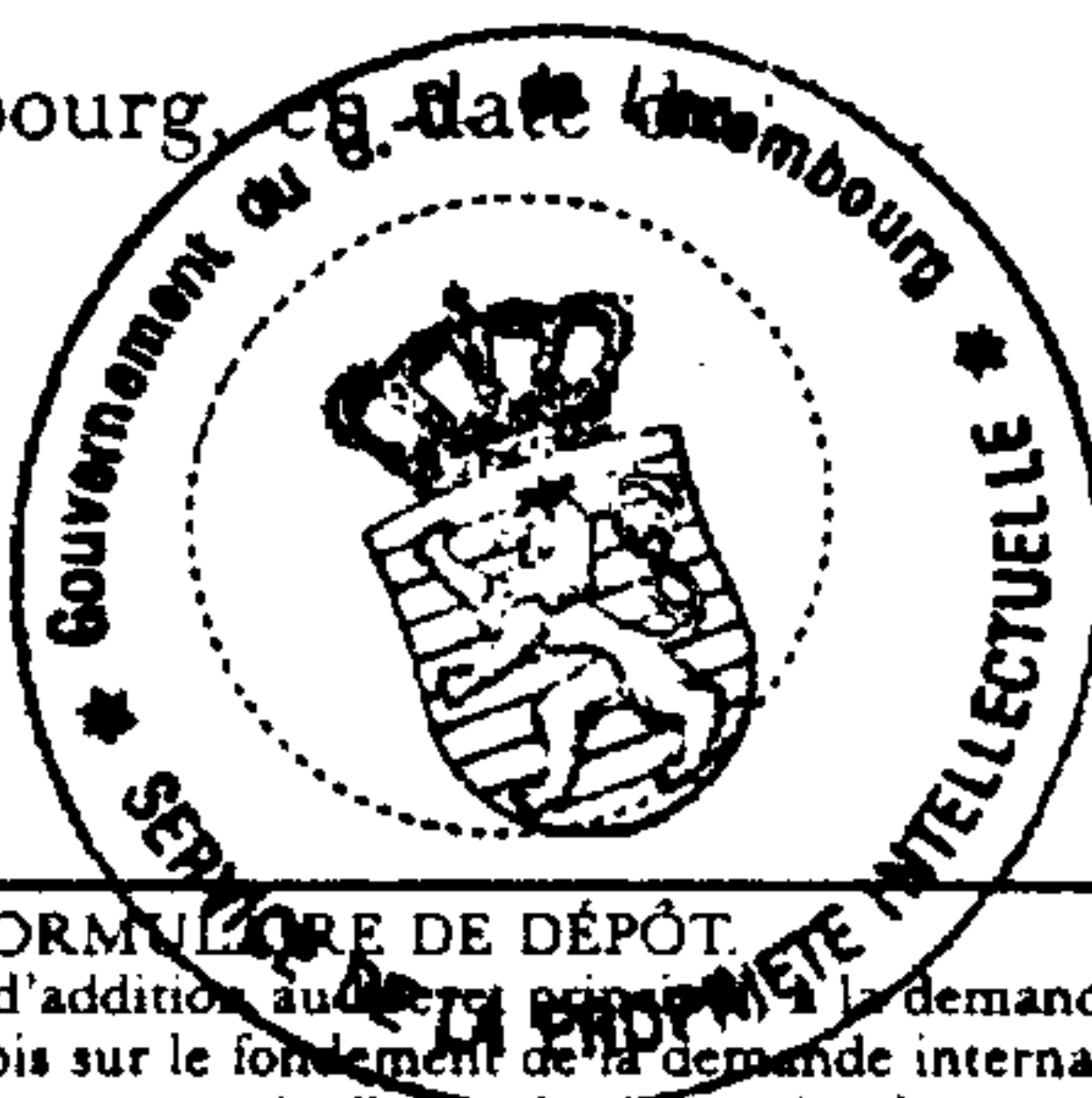
sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmen-  
tionnées, avec ajournement de la délivrance et de la publication à mois. (13)

Le(s) déposant(s) / mandataire(s): (14)

## II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie, Service de la Propriété  
Intellectuelle à Luxembourg, le 14.02.1997

à 15.00 heures



Pr. le Ministre de l'Économie,

p.d.

Le chef du service de la propriété intellectuelle,

A 68089

## EXPLICATIONS RELATIVES AU FORMULAIRE DE DÉPÔT.

(1) s'il y a lieu "Demande de certificat d'addition" au brevet principal No. ... du ... "ou" Demande d'engagement de la procédure nationale de délivrance d'un brevet luxembourgeois sur le fondement de la demande internationale déposée le ... (No ...) et publiée le ... (No ...) - (2) inscrire les nom, prénom, profession, adresse du demandeur, lorsque celui-ci est un particulier ou les dénomination sociale, forme juridique, adresse du siège social, lorsque le demandeur est une personne morale - (3) inscrire les nom, prénom, adresse du mandataire agréé, conseil en propriété industrielle ou avocat, muni d'un pouvoir spécial, s'il y a lieu: "représenté par ... agissant en qualité de mandataire" - (4) date de dépôt en toutes lettres - (5) titre de l'invention - (6) inscrire les noms, prénoms, adresses des inventeurs ou l'indication "voir" désignation séparée (suivra)", lorsque la désignation se fait ou se fera dans un document séparé, ou encore l'indication "ne pas mentionner", lorsque l'inventeur signe ou signera un document de non-mention à joindre à une désignation séparée présente ou future - (7) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité, brevet européen (CBE), protection internationale (PCT) - (8) Etat dans lequel le premier dépôt a été effectué ou, le cas échéant, Etats désignés dans la demande européenne ou internationale prioritaire - (9) date du premier dépôt - (10) numéro du premier dépôt complété, le cas échéant, par l'indication de l'office récepteur CBE/PCT - (11) nom du titulaire du premier dépôt - (12) adresse du domicile réel ou élu au Grand-Duché de Luxembourg - (13) 2, 6, 12 ou 18 mois - (14) signature du demandeur ou du mandataire agréé.

Demande de brevet

de 14 février 1997

## Désignation de l'Inventeur

(1) Le soussigné Jean Waxweiler

55 rue des Bruyères, L-1274 Howald

agissant en qualité de ~~deposant~~ XXXXXXXXXX de mandataire du déposant —

(2) Starkstrom-Anlagen-Gesellschaft m.b.H.,

Guiollettstrasse 44-46

D-60325 Frankfurt/Main

(3) de l'invention concernant :

Vorrichtung zur Überprüfung der Standsicherheit von gegründeten Masten,  
insbesondere Lichtmasten

désigne comme inventeur(s) :

1. Nom et prénoms Dr.-Ing. Heinrich Pohlmann

Adresse Waldstrasse 21, D-64390 Erzhausen

2. Nom et prénoms .....

Adresse .....

3. Nom et prénoms .....

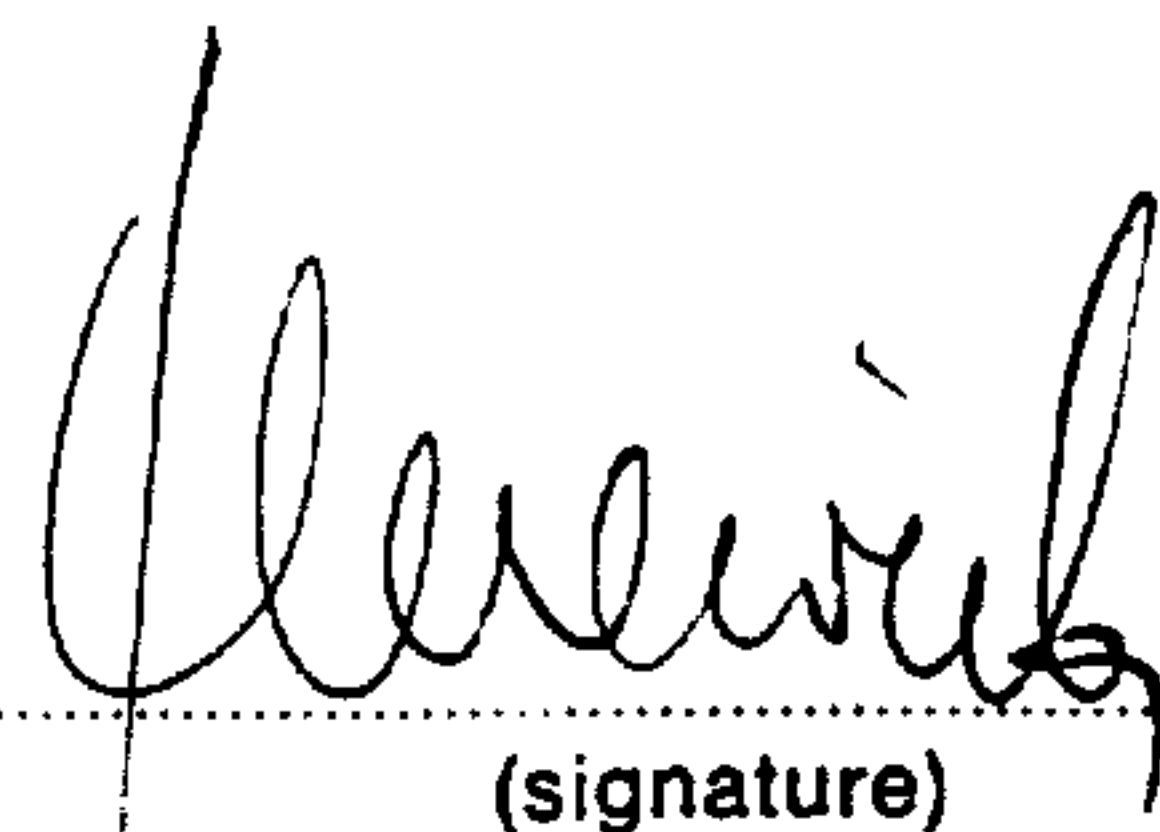
Adresse .....

Il affirme la sincérité des indications susmentionnées et déclare en assumer l'entière responsabilité.

Howald

, le 28 février

19 97



(signature)

A 68026

(1) Nom, prénoms, firme, adresse.

(2) Nom, prénoms et adresse du déposant.

(3) Titre de l'invention comme dans la demande de brevet.

T. S. V. P.

## **EXTRAIT**

**de l'arrêté ministériel du 5. 1. 1951 portant modification de l'arrêté du 9 novembre 1945  
concernant la procédure administrative en matière de brevets d'invention.**

---

- I. — Quiconque demandera un brevet d'invention ou un certificat d'addition devra déposer au bureau chargé du Service de la Propriété Industrielle une déclaration du déposant désignant les nom, prénoms et adresse de l'inventeur.
- II. — La délivrance du titre d'un brevet d'invention ou d'un certificat d'addition n'aura lieu qu'après l'expiration d'un délai de deux mois à dater du jour du dépôt de la demande. Il sera loisible au déposant ou à son mandataire de notifier au Service de la Propriété Industrielle une manifestation de volonté expresse et écrite émanant de l'inventeur, selon laquelle celui-ci s'oppose à la communication de son identité dans le titre du brevet. Cette notification ne sera plus reçue après le jour de la délivrance du titre du brevet.
- III. — Le dépôt d'une demande de brevet est accepté si les documents concernant la description et les dessins de l'invention ne sont pas conformes aux prescriptions. Une telle demande doit être régularisée dans les quatre mois à dater du jour du dépôt. Sinon elle sera refusée et mention de ce refus de délivrance de brevet sera faite au registre matricule des brevets d'invention.  
  
Il en sera de même si le document de désignation de l'inventeur n'est pas joint à la demande.
- IV. — Le dossier du brevet d'invention ou du certificat d'addition ne sera mis à la disposition du public qu'à dater du jour de la délivrance du titre.

Toutefois, le document de désignation de l'inventeur sera retiré du dossier, lorsque l'inventeur se sera opposé à la communication de son identité dans le titre du brevet.

# PRIORITAETS-BEANSPRUCHUNG

der Gebrauchsmusteranmeldung  
in der Bundesrepublik Deutschland  
vom 16. Februar unter Nr. 29602749.9

B E S C H R E I B U N G  
ZU EINER PATENTANMELDUNG  
IM  
GROSSHÉRZOGTUM LUXEMBURG

---

Starkstrom-Anlagen-Gesellschaft m.b.H

---

Vorrichtung zur Überprüfung der Standsicherheit von gegründeten Masten,  
insbesondere Lichtmasten

---

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Überprüfung der Standsicherheit von gegründeten Masten, insbesondere Lichtmasten, mit einem Krafteinleitungselement.

Vielerorts werden Beleuchtungskörper mittels Masten installiert. Stahlrohrlichtmaste wurden bis Anfang der 60er-Jahre unverzinkt eingebaut und gegen Korrosion mit organischen Beschichtungsmitteln versehen. Spätere Generationen wurden regelmäßig nach einem Duplex-Verfahren behandelt, d. h. die Stahlrohre wurden verzinkt, woraufhin die Oberfläche mit organischen Beschichtungsmitteln geschützt wurde. Die Gründung der Maste erfolgte durch Eingraben, wobei sich die Tiefe nach den Mast- und Bodenverhältnissen richtet. Zur Verbesserung der Standsicherheit wird zumeist um den Mast ein Betonfundament gegossen, wobei sich die Oberkante des Fundamentes unterschiedlich tief unterhalb der Erdoberfläche befinden kann. An der Oberfläche um den Mast herum kann Rasen, Gehwegpflaster, Beton oder Asphalt angeordnet sein. In Intervallen werden die Stahllichtmaste durch Beschichtung gegen Korrosion geschützt, wobei das Erdreich nicht aufgegraben wird. Durch Salz, Hundeurin und dergleichen wird aber der Stahl im Erdreich angegriffen, so daß mit der Zeit je nach Aggressivität und Bodenverhältnissen ein beträchtlicher Materialabtrag stattfinden kann. Auch im Mastinneren kann durch Kondenswasser eine Korrosion des Stahls stattfinden, so daß die Standsicherheit von Zeit zu Zeit überprüft werden muß.

Insoweit hat sich eine Bestimmung der Restwandstärke mittels Ultraschallmeßverfahren bewährt. Hierzu sind Handmeßgeräte am Markt, mit denen mit hoher Genauigkeit Restwandstärken punktuell gemessen werden können. Nachteil  
5 dieser Maßnahmen ist aber, daß das Erdreich um den Mast herum aufgegraben werden muß, was einen hohen Aufwand beinhaltet. Inspektionen mittels Endoskop und Miniaturvideokamera zeigen nur den Korrosionszustand auf der Innenseite des Lichtmastes. Belastungsversuche oder  
10 seitliche Krafteinwirkung auf den Mast ermöglichen eine Überprüfung der Tragsicherheit. Hierbei erfolgt ein Kraftangriff mit dem Auslegearm eines Miniaturbaggers in entsprechender Höhe. Durch das Gewicht des Baggers ist eine ausreichende horizontale Kraft gegen den Mast aufzu-  
15 bringen. Durch stufenweises Anfahren der Kraft mit verschiedenen Höhen läßt sich überprüfen, inwieweit der Mast noch ein elastisches Verhalten aufweist, d. h. der Werkstoff nur unterhalb der Streckgrenze belastet worden ist.

20

Bei einer anderen, aus der Praxis bekannten Vorrichtung, von der die Erfindung ausgeht, wird mittels einer Hydraulikzylinderkolbenanordnung als Krafteinleitungselement in einer Höhe von etwa 1 m über der Erdoberfläche eine  
25 horizontale Kraft auf den Mast ausgeübt. Diese Hydraulikzylinderkolbenanordnung ist in einem Gestell mit Rollen installiert. Damit das Gestell nicht weggleiten kann, wird dieses mit einem Haltegurt einige Zentimeter über dem Erdreich am Mast festgebunden. Durch stufenweise Krafter-  
30 höhung und Entlastung wird auch bei diesem Verfahren der

Mast seitlich ausgelenkt, und zwar bis zu einer vorgegebenen Maximalkraft gemäß statischer Berechnung, oder bis eine plastische Verformung einsetzt. Hierbei wird der Mast mit einem maximalen Biegemoment in Höhe des Schlupfes (einige cm über der Erdoberkante) belastet. Unterhalb des Schlupfes nimmt das Biegemoment ab, so daß am Ort der größtmöglichen Korrosion kein definiertes Biegemoment vorliegt. Somit erscheint die Verwendung dieser Vorrichtung wenig sinnvoll.

10

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß mit ihr eine einwandfreie Überprüfung der Masten möglich ist.

15 Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß am zu überprüfenden Mast mit ihrem einen Ende eine Traverse verspannbar ist und daß das Krafteinleitungselement am anderen Ende der Traverse angreift sowie an der Erdoberfläche abstützbar ist.

20

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung liegt darin begründet, daß der Mast jetzt auch unter der Erdoberfläche bis zum Fundament mit einem definierten Biegemoment bzw. einer Werkstoffspannung belastet wird. Je nach Einbaulage der Traverse über 360° um die Lichtmastachse herum kann bei Krafteinleitung oberhalb eines Türausschnittes dieser z. B. auf Zug oder Druck beansprucht und geprüft werden. Wird die Traverse unterhalb des Türausschnittes befestigt, erfolgt die Überprüfung der Standsicherheit des Mastes natürlich ohne Berücksichtigung des Türausschnittes. Die

30

Überprüfung der Standsicherheit des Mastes erfolgt jedenfalls durch stufenweise Be- und Entlastung mit steigender Kraft und Überprüfung von bleibenden Verformungen, d. h. oberhalb der Streckgrenze. Erfolgt die Krafteinleitung am Traversenende nicht senkrecht sondern unter einem stumpfen Winkel, so nimmt das in den Mast eingeleitete Biegemoment zum Fundament hin zu. Jedenfalls sind durch Messungen des elastischen Verhaltens des Mastes entsprechend den Krafteinleitungen die Standsicherheiten bzw. Standsicherheitsreserven nachweisbar, z. B. durch Vergleich mit Messungen an neuen bzw. einwandfreien Masten. Durch Materialabtrag, wie z. B. Korrosionsnarben, kommt es zu einem vorzeitigen plastischen Verhalten des Werkstoffes, so daß fehlende Standsicherheit feststellbar ist.

15

Für die weitere Ausgestaltung bestehen im Rahmen der Erfindung mehrere Möglichkeiten. So ist nach einer bevorzugten Ausführungsform zur besseren Momenteinleitung auf der Traverse eine am Mast abstützbare Stütze angeordnet. Das Krafteinleitungselement wird man in der Regel parallel zur Mastachse bzw. senkrecht zur Traverse anordnen, es ist aber ohne weiteres auch möglich, die Anordnung so zu treffen, daß das Krafteinleitungselement in einem stumpfen Winkel zur Traverse verläuft. Das Krafteinleitungselement kann je nach Bedarf aus einer Hydraulikzylinderkolbenanordnung, einer Pneumatikzylinderkolbenanordnung oder einer Spindel bestehen. Zwecks einfacher Manipulierbarkeit bzw. Handhabbarkeit sollte die Vorrichtung in einem rollbaren Gestell angeordnet sein.

30

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert, deren einzige Figur schematisch eine Vorrichtung zur Überprüfung der Standsicherheit von gegründeten Masten, insbesondere Lichtmasten zeigt.

5

In der Figur erkennt man zunächst den zu überprüfenden Lichtmast 1, der mit Hilfe eines Betonfundamentes 2 im Erdreich verankert ist und mit Abstand von der Erdoberfläche 3 einen durch eine Tür verschlossenen Türausschnitt 4 aufweist. Die in einem nicht dargestellten rollbaren Gestell angeordnete Vorrichtung zur Überprüfung der Standsicherheit des Mastes 1 besteht zunächst aus einer Traverse 5, die mit ihrem einen, in der Figur linken Ende 6 am Mast 1 verspannbar ist. Oberhalb der Traverse 5 ist am freien, in der Figur rechten Ende 7 derselben eine am Mast 1 abstützbare Stütze 8 angeordnet. Zwischen dem freien Ende 7 der Traverse 5 und der Erdoberfläche 3 ist ein Krafteinleitungselement 9 in Form einer Hydraulikzylinderkolbenanordnung vorgesehen, die in der Regel parallel zur Mastachse verläuft, aber auch wie angedeutet schräg nach außen gestellt sein kann.

Durch Beaufschlagen des Krafteinleitungselementes 9 wird ein Biegemoment in den Mast 1 eingeleitet, und zwar bis zum Fundament 2, so daß auch dort eine Überprüfung möglich ist.

30

## PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur Überprüfung der Standsicherheit von gegründeten Masten, insbesondere Lichtmasten, mit einem Krafteinleitungselement, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß am zu überprüfenden Mast (1) mit ihrem einen Ende (6) eine Traverse (5) verspannbar ist und daß das Krafteinleitungselement (9) am anderen Ende (7) der Traverse (5) angreift sowie an der Erdoberfläche (3) abstützbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Traverse (5) eine am Mast (1) abstützbare Stütze (8) angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Krafteinleitungselement (9) in einem stumpfen Winkel zur Traverse (5) verläuft.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Krafteinleitungselement (9) aus einer Hydraulikzylinderkolbenanordnung, einer Pneumatikzylinderkolbenanordnung oder einer Spindel besteht.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung in einem rollbaren Gestell angeordnet ist.

