(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT

(12) **Patentschrift**

(11) **DE 29 25 656 C2**

(51) Int. Cl. 4:
G 08 G 1/09

(21) Aktenzeichen: P 29 25 656.2-32
(22) Anmeldetag: 26. 6. 79
(43) Offenlegungstag: 15. 1. 81
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 3. 12. 87

DE 29 25 656 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:
Blaupunkt-Werke GmbH, 3200 Hildesheim, DE

(72) Erfinder:
Pilsak, Otmar, Dr.-Ing., 3200 Hildesheim, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS 28 14 938
DE-OS 25 48 161
DE-OS 25 39 241
DE-OS 23 41 162
CH 5 45 511
DE-Z.: »Der Elektroniker«, H.4, S.173-176;
CH-Z.: »Interavia«, 2/1965, S.171,172;
DE-Z.: Markt und Technik, 1978, S.418;

(54) Fahrzeuggerät zur Zielführung

DE 29 25 656 C2

BUNDESDRUCKEREI 10. 87 708 149/125

ZEICHNUNGEN BLATT 1

Nummer: 29 25 656
Int. Cl.⁴: G 08 G 1/09
Veröffentlichungstag: 3. Dezember 1987

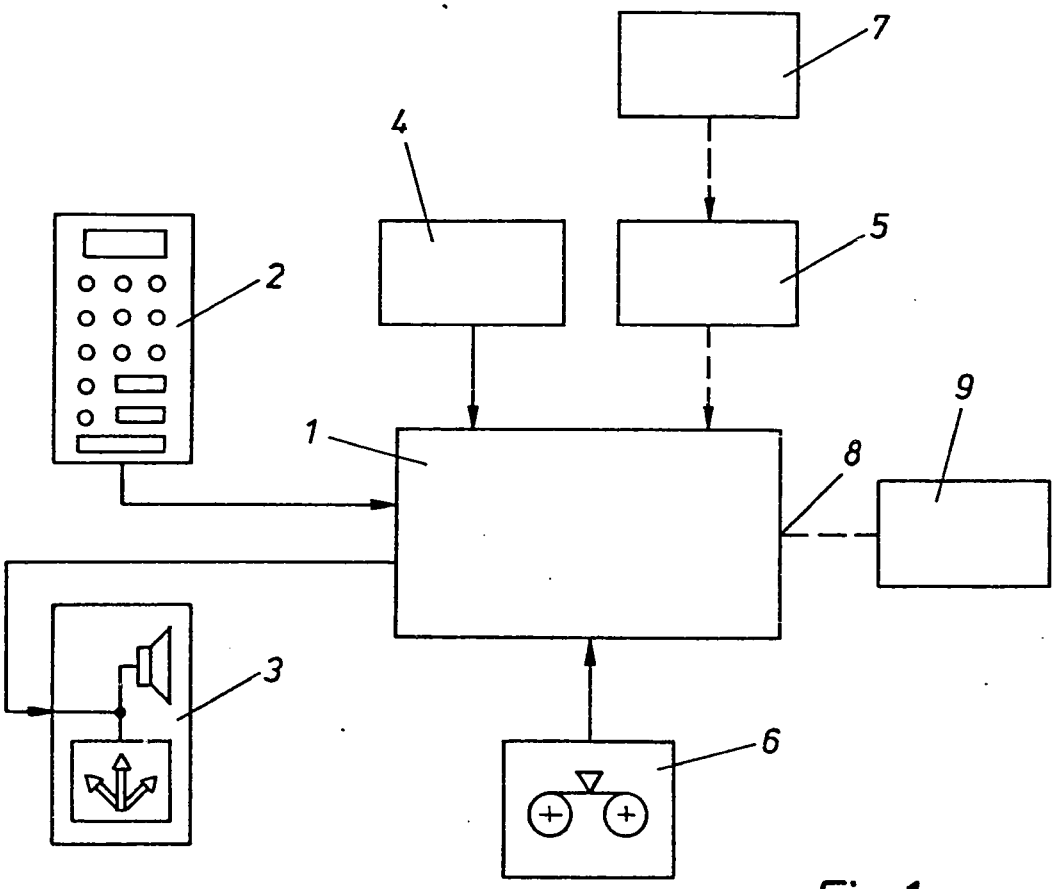


Fig. 1

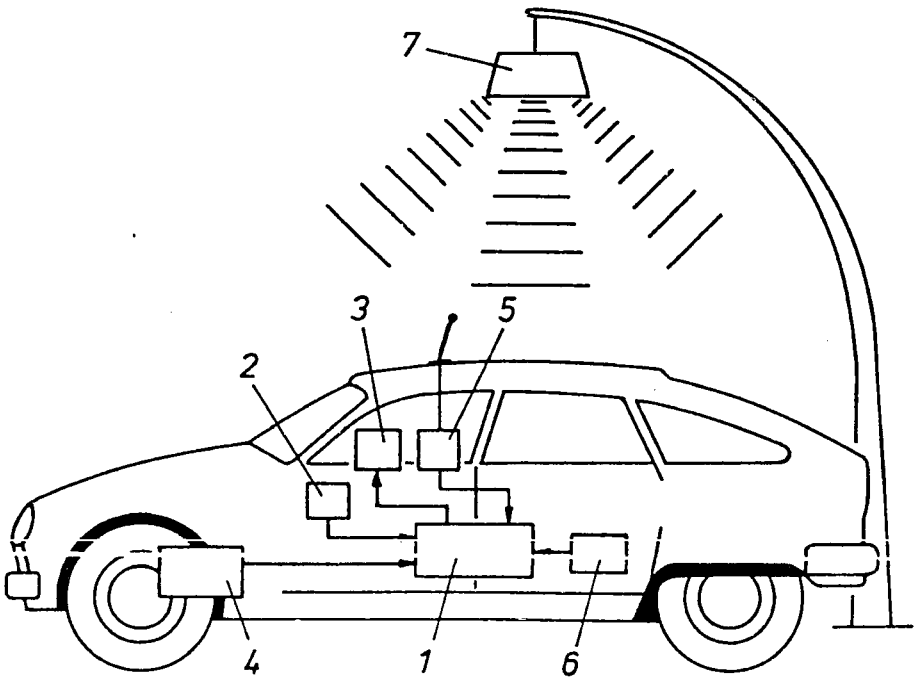


Fig. 2

Patentansprüche

1. Fahrzeuggerät zur Zielführung von Landfahrzeugen
mit einer Zieleingabevorrichtung, in der die Lage des Ausgangspunktes und des Zielpunktes eingegeben werden,
mit einem Speicher, in dem ein mit einem Routensuchalgorithmus errechneter Verbindungsweg zwischen dem Ausgangs- und Zielpunkt abgespeichert ist,
mit einem Bewegungsmelder, der die Ist-Position des Fahrzeuges darstellt,
mit einer Ausgabeeinrichtung für Fahranweisungen
und mit einem programmgesteuerten Auswerteblock, der in Abhängigkeit von den Daten des Bewegungsmelders die Ausgabe von Fahranweisungen für den abgespeicherten Verbindungsweg steuert,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Bewegungsmelder (4) die durchfahrene Entfernung und Richtung des Fahrzeugs registriert,
daß der Routensuchalgorithmus im programmgesteuerten Auswerteblock (8) abläuft und
daß bei Abweichungen der Ist-Position von dem errechneten Verbindungsweg eine Meldung im programmgesteuerten Auswerteblock (4) erfolgt.

2. Fahrzeuggerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Auswerteblock (1) ein Navigationssystem und ein Rechner enthalten sind, von denen unter Berücksichtigung der registrierten Daten des Bewegungsmelders und abgespeicherter Geländeplandaten die erforderlichen Fahranweisungen ermittelt werden.

3. Fahrzeuggerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahranweisung in definiertem Abstand vor jedem Entscheidungspunkt angezeigt werden.

4. Fahrzeuggerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß einzelne Entscheidungspunkte Stützpunkte (7) aufweisen, die Daten über ihre Lage an ein Fahrzeug senden, daß das Fahrzeuggerät einen zugehörigen Empfänger (5) aufweist, der mit dem Auswerteblock (1) verbunden ist, und daß im Speicher (6) die Daten über die Lage der Stützpunkte (7) abgespeichert sind.

5. Vorrichtungen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender eines Stützpunktes (7) über einen Signalweg mit einer Sendezentrale verbunden ist.

6. Fahrzeuggerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an einem separaten Ausgang (8) dem zentralen, programmgesteuerten Auswerteblock (1) eine Information über die augenblickliche Position des Fahrzeugs entnehmbar ist, die der Sendeanlage (9) eines Sonderfahrzeuges zuführbar ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Fahrzeuggerät zur Zielführung von Landfahrzeugen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 (CH-PS 5 45 511). Ein solches Fahrzeuggerät ist insbesondere in stark vermaschten Stadtstraßennetzen nützlich.

Zur Führung von Landfahrzeugen sind in letzter Zeit

verschiedene Geräte zur Landnavigation entwickelt worden, die z. B. in der CH-Z-Interavia 2/1965, Seite 171 f beschrieben sind. Bei diesen Geräten erfolgt nach der Eingabe des Ausgangs-Kartenbezugspunktes die weitere Anzeige kontinuierlich, wobei die zurückgelegte Entfernung und der Kurs des Fahrzeugs ausgewertet werden. Mit einem Standortschreiber, der einen erleuchteten Pfeil über eine Karte des betreffenden Gebietes führt, läßt sich z. B. ein vorher markierter Kurs steuern.

Die Beobachtung eines Kartenausschnittes ist insbesondere in stark vermaschten Stadtstraßennetzen dem Autofahrer nicht zuzumuten. Zur Zielführung bedarf der Fahrer in solchen Fällen anderer Hilfen, z. B. Fahranweisungen wie "geradeaus fahren" oder "links bzw. rechts abbiegen".

Ein Fahrzeuggerät dieser Art ist aus der CH-PS 5 45 511 bekannt. Das dort beschriebene Fahrzeuggerät erhält die Fahranweisungen vor Antritt der Fahrt von einer Verkehrsleitzentrale und speichert diese. Im Speicher des Fahrzeuggerätes, einem Tonbandgerät, ist dann ein in der Verkehrsleitzentrale z. B. mit einen Routensuch-Algorithmus aus dem Stadtplan errechneter Verbindungsweg zwischen dem eingegebenen Anfangs- und Zielpunkt abgespeichert.

Bei der Fahrt wird das Tonbandgerät im Fahrzeug über den Tachometer synchronisiert. In einem auf dem Tonband mit aufgezeichneten Abstand vor der nächsten Kreuzung erhält der Verkehrsteilnehmer vom Tonband die jeweils erforderliche Fahranweisung.

Der von der Verkehrsleitzentrale übermittelte Verbindungsweg verläuft längs nicht erkennbarer Merkpunkte, die in einer vom Fahrer mitgeführten Karte ebenfalls markiert sind. Hat der Fahrer den Verbindungsweg zufällig verlassen, weil er beispielsweise wegen der momentanen Verkehrssituation der Fahranweisung nicht folgen konnte, so muß er erst — und zwar ohne Zielführung — wieder einen der Merkpunkte aufsuchen, von dem aus er sich wieder der Führung anvertrauen kann.

In Sonderfahrzeugen, die mit der Verkehrsleitzentrale z. B. durch Funk ständig verbunden sind, kann im Bedarfsfall, z. B. bei plötzlicher Straßensperrung durch einen Unfall, über Funk ein anderer Verbindungsweg zu dem vorgegebenen Ziel in den Speicher eingeschrieben werden. Der Fahrer des Sonderfahrzeuges muß dann den nächstgelegenen Merkpunkt, an dem der jetzt gespeicherte Verbindungsweg vorbeiführt, ohne Zielführung aufsuchen und erhält dann, nach erneuter Inbetriebnahme des Fahrzeuggerätes, wieder Fahranweisungen.

Es ist offensichtlich, daß eine solche Möglichkeit nicht für alle Verkehrsteilnehmer in Betracht gezogen werden kann.

Aus Japan sind Vorschläge für ein Streckenleitsystem bekanntgeworden (DE-Z- "Markt und Technik" vom 15. September 1978, Seite 41 f), bei dem ein Fahrer auf der optimalen Strecke durch Informationsaustausch über Antennenschleifen und eine Straßensteuerungseinheit zwischen einem Fahrzeuggerät und einem Zentralcomputer zu seinem Ziel geführt wird. Dabei soll das System auch die aktuelle Gesamtverkehrslage berücksichtigen. In ersten Versuchen ist dieses System im Stadtgebiet von Tokio erprobt worden.

Eine Datenverarbeitungsanlage mit dem Zentralcomputer umfaßt bei dem bekannen System als weitere Informationsquellen einen Kommunikationsrechner, einen Steuer-, einen Verkehrsrechner und zwei Strecken-

suchrechner zur Wegoptimierung, insgesamt also 6 Computer. Ferner wird bei dem System eine große Anzahl von aufwendigen Straßensteuerungseinheiten benötigt.

Beide bekannten Verkehrsleitsysteme zeigen den Nachteil, daß die Fahranweisungen von außen an einen Fahrer geleitet werden, so daß bei einem Verlassen der mit systemgerechten Straßen ausgebauten Strecke bzw. des ausgerechneten Verbindunsweges eine automatische sichere Zielführung eines Fahrzeugs nicht möglich ist.

Von daher lag der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Fahrzeuggerät zu schaffen, das die Zielführung von Fahrzeugen unter Verwendung von fahrzeugautonomen Bestandteilen gestattet und das ungeführte Aufsuchen von Merkpunkten vermeidet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Fahrzeuggerät gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Da die Vorrichtung außer in Gebieten mit geringen Abmessungen vor allem auch für Großstädte vorgesehen ist und da sich aufgrund vielfältiger Einflüsse der Fehler zwischen einer vom Navigationssystem ermittelten Position und der tatsächlichen Position des Fahrzeugs mit der zurückgelegten Entfernung vergrößert, sind in größeren Anwendungsgebieten externe Stützpunkte vorgesehen, die beim Passieren eines Fahrzeugs Daten über ihre Lage in das Fahrzeug übermitteln, so daß die im Fahrzeug vom Navigationssystem ermittelte Position automatisch auf diese exakte Position korrigiert werden kann.

Weiterhin ist es in vorteilhafter Weise möglich, die erfindungsgemäße Vorrichtung ohne erheblichen Mehraufwand dahingehend auszubauen, daß sie zum Zweck der Fahrzeugdisposition bei Sonderfahrzeugen (Polizei, Feuerwehr, Notarzt) von diesen zugeordneten Zentralen aus verwendet werden kann.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung bietet außerdem den Vorteil, daß es mit ihr ohne wesentlichen Mehraufwand möglich ist, Daten über die Verkehrslage sowie andere aktuelle Daten (Wettervorhersagen, Notrufe) von einer Zentrale über die Stützpunkte an die Fahrzeuge zu übermitteln.

Andere bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines Fahrzeuggeräts im Rahmen der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs unter einem Stützpunkt.

Gemäß **Fig. 1** besteht das Fahrzeuggerät einer erfindungsgemäßen Vorrichtung aus einem zentralen, programmgesteuerten Auswerteblock **1**, der über eine Datenleitung mit einer Eingabeeinrichtung **2** für einen Zielwunsch und einer Ausgabeeinrichtung **3** für Fahranweisungen verbunden ist. Die Ausgabeeinrichtung **3** für Fahranweisungen ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel für optische und akustische Fahranweisungen ausgelegt.

In einem Geber **4** für Bewegungsdaten werden Meßdaten über eine zurückgelegte Entfernung und Richtungsdaten erzeugt und einem Navigationssystem im Auswerteblock **1** zugeführt, wo die augenblickliche Position eines Fahrzeugs ermittelt wird.

In einem Speicher **6** sind alle zur Routenfindung wesentlichen Daten eines Geländeplans, im vorliegenden Ausführungsbeispiel eines Stadtplans, gespeichert. Zu diesen Stadtplandaten gehören z. B. Angaben über die Straßenführung, vor allem Daten zur Lage der Straßenkreuzungen und -einmündungen, die als sogenannte Entscheidungspunkte des Systems fungieren. Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung sind Angaben über die Straßenkategorie und die zulässige Fahrrichtung von Einbahnstraßen ebenfalls abgespeichert. Bei einer Verfeinerung des Systems kann die Abspeicherung von Parkmöglichkeiten, wichtigen Gebäuden und weiteren Angaben vorgesehen sein.

In **Fig. 2** liegt eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs unter einem als Stützpunkt **7** verwendeten Mikrowellensender vor. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel werden als Stützpunkte **7** über Straßenkreuzungen und -einmündungen (d. h. über sogenannten Entscheidungspunkten) in geeigneter Dichte aufgehängte Mikrowellensender verwendet, die laufend, also auch beim Passieren eines Fahrzeugs, Positionsdaten, z. B. der Entscheidungspunkte, senden.

Ein zugehöriger Empfänger **5** befindet sich an geeigneter Stelle im Fahrzeug und ist über eine Datenleitung mit dem Auswerteblock **1** verbunden. Im Auswerteblock **1** wird in einer Vergleichseinrichtung die vom Navigationssystem ermittelte Ist-Position des Fahrzeugs auf die von einem Stützpunkt **7** empfangene exakte Position korrigiert. Dadurch werden zwischenzeitlich in der Meßvorrichtung des Fahrzeugs aufgetretene Meßfehler an jedem Stützpunkt, an dem das Fahrzeug vorbeifährt, eliminiert.

Durch die Wahl einer Mikrowellenübertragung wird der Vorteil einer ortsselektiven Signalübertragung erreicht. Alternativ kommen für die Übertragung der Stützpunktdaten in der Straße verlegte Induktionsschleifen oder optische Sender und jeweils geeignete Fahrzeugempfänger zur Anwendung.

Zusätzlich zu den bereits beschriebenen Angaben können im Speicher **6** die Koordinaten der Stützpunkte abgespeichert sein. Zur Speicherung kommen aufgrund der Vielzahl von abzuspeichernden Daten vor allem Speicher mit hoher Speicherkapazität, z. B. Bubble-Speicher, Magnetcassetten oder CCD-Speicher zur Anwendung. Die gespeicherten Daten können über eine Datenleitung vom Speicher **6** zum zentralen, programmgesteuerten Auswerteblock **1** abgerufen werden.

Nachfolgend soll die Wirkungsweise der Vorrichtung beschrieben werden. Vor Fahrtantritt tippt der Fahrer seinen Zielwunsch in Form einer Zieladresse in die Zieleingabe-Einrichtung **2** ein. Derartige Zieleingabe-Einrichtungen sind von einem von der Anmelderin entwikkelten und zwischenzeitlich öffentlich erprobten Autofahrer-Leit- und Informationssystem bekannt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel enthält eine Zieladresse Angaben über die Lage des Ausgangspunktes und des Zielpunktes sowie über die Fahrtrichtung.

Aufgrund der eingegebenen Zieladresse und den vom Navigationssystem ermittelten Angaben über den Ausgangspunkt bzw. der abgespeicherten Lage des Ausgangspunkts des Fahrzeugs wird im zentralen, programmgesteuerten Auswerteblock **1** mit Hilfe eines Routensuchalgorithmus die dem Fahrer zu empfehlende Fahrroute errechnet, und es werden an die Ausgabeeinrichtung **3** Fahranweisungen geleitet, die dem Fahrer exakt die einzuschlagende Fahrroute vorschreiben. Diese Fahranweisungen werden vor jedem Entscheidungspunkt, also vor jeder in Frage kommenden Kreuzung oder Einmündung, auf der Ausgabeeinrichtung **3** zur Anzeige gebracht.

Bei Auftreten eines Hindernisses, z. B. einer plötzlichen Straßensperrung auf der vom Fahrzeuggerät ermittelten und vom Fahrer eingeschlagenen Fahrroute, kann der Fahrer selbständig eine andere Richtung einschlagen, z. B. statt "geradeaus" die Richtung "rechts" oder "links". Das Navigationssystem registriert dann die Abweichung von der bisher empfohlenen Fahrroute und im Auswerteteil **1** wird mittels eines Routensuchalgorithmus spätestens bis zum Erreichen des nächsten Entscheidungspunktes eine neue Fahrroute errechnet. Es werden dann in der Folgezeit Fahranweisungen für diese neue Route angezeigt.

Da von dem Augenblick an, von dem das Fahrzeug in Bewegung gesetzt wird, der Geber **4** für Bewegungsdaten Meßwerte für eine zurückgelegte Entfernung und Werte zur Winkelbestimmung liefert, kennt das System mit Hilfe des im Auswerteblock **1** vorhandenen Navigationsalgorithmus zu jedem Zeitpunkt den genauen Standpunkt des Fahrzeugs. Da weiterhin alle in Frage kommenden Zielpunkte und die jeweiligen Verbindungsrouten eines Stadtplans im Speicher **6** abgespeichert sind, existiert innerhalb der Fehlergrenzen eine genaue Zuordnung des vom Navigationssystem ermittelten augenblicklichen Standpunktes des Fahrzeugs zum Standpunkt auf dem abgespeicherten Stadtplan, so daß in definiertem Abstand vor jedem Entscheidungspunkt, also vor einer Kreuzung oder einer Einmündung, die erforderliche Fahranweisung gegeben wird.

Der bei der vom Navigationssystem ermittelten Position auftretende Fehler resultiert u. a. aus einer ungenauen Entfernungsmessung und einer ungenauen Winkelmessung bei Überholvorgängen, Bremsvorgängen usw., da die entsprechenden Meßdaten im vorliegenden Ausführungsbeispiel von den Rädern des Fahrzeugs abgegriffen werden. Dieser bei den derzeitig auf dem Markt erhältlichen Meßsystemen für Fahrzeuge unvermeidliche Fehler begründet die Zweckmäßigkeit des Einsatzes von externen Stützpunkten bei Anwendung des vorliegenden Zielführungsverfahrens in ausgedehnten Großstadtgebieten.

Das Anwendungsgebiet des Verfahrens und der Vorrichtung kann ohne wesentlichen Mehraufwand bei Sonderfahrzeugen (Polizei, Feuerwehr, Notarzt) zum Zweck der Fahrzeugdisposition von den Sonderfahrzeugen zugeordneten Zentralen aus erweitert werden. Dazu ist gemäß **Fig.** 1 am Auswerteblock **1** ein separater Ausgang **8** vorgesehen, an dem ein Signal über die augenblickliche Position des Fahrzeugs abgreifbar ist. Dieses Signal wird der üblichen Sendeanlage **9** des Sonderfahrzeugs zugeführt, und von dort wird die Positionsnachricht automatisch an die überwachende Zentrale gesendet.

Weiterhin kann das Anwendungsgebiet des Verfahrens und der Vorrichtung dahingehend erweitert bzw. mit bekannten Komponenten kombiniert werden, daß die einzelnen Stützpunkte über einen Signalweg mit einer Verkehrszentrale verbunden sind. Dadurch ist es ohne Schwierigkeiten möglich, aktuelle Verkehrsmeldungen aus dem lokalen Bereich sowie aktuelle Meldungen anderer Art, z. B. Notrufe, Wetterdurchsagen, über die Stützpunkte in die Fahrzeuge zu senden.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen