



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 019 573 A1** 2008.10.30

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 019 573.9**

(22) Anmeldetag: **25.04.2007**

(43) Offenlegungstag: **30.10.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B60G 3/20 (2006.01)**  
**B62D 53/06 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Doll Fahrzeugbau GmbH, 77728 Oppenau, DE**

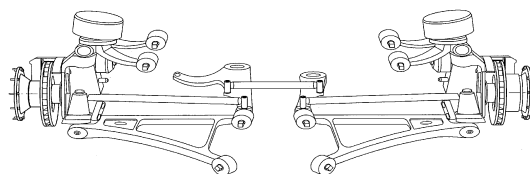
(72) Erfinder:  
**Erfinder wird später genannt werden**

(74) Vertreter:  
**Hansmann & Vogeser, 81369 München**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Sattelaufleger**

(57) Zusammenfassung: Bei einer Einzelradaufhängung für Sattelaufleger mit oberen und unteren Dreiecks-Querlenkern wird auf Längslenker verzichtet und die Feder-Dämpfer-Einheit im dreieckigen Freiraum der Querlenker senkrechtstehend in einer schmalen Bauform als Hydraulikzylinder angeordnet und der Radbremszylinder etwa parallel dazu vor den Querlenkern.



**Beschreibung**

auszuwählen bzw. zu modifizieren.

## I. Anwendungsgebiet

## b) Lösung der Aufgabe

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Sattelaufleger mit Einzelradaufhängung, insbesondere in Modulbauweise.

**[0009]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1, 45 und 46 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

## II. Technischer Hintergrund

## c) Ausführungsbeispiele

**[0002]** Bei schweren Nutzfahrzeugen wie etwa Sattelauflegern stand bisher weniger der Fahrkomfort und die Fahrstabilität bei hohen Geschwindigkeiten, insbesondere hohen Kurvengeschwindigkeiten, im Vordergrund, als vielmehr eine stabile, einfache und dauerfeste Konstruktion.

**[0010]** Ausführungsformen gemäß der Erfindung sind im Folgenden beispielhaft näher beschrieben. Es zeigt:

**[0003]** Deshalb wurden bisher die Räder bei derartigen Sattelauflegern in der Regel an den in Querrichtung durchgehenden Starrachsen befestigt, die ihrerseits gegenüber dem Rahmen gefedert waren, auch wenn es sich um lenkbare Aufliegerachsen handelte.

**[0011]** **Fig. 1**: eine Bilddarstellung einer lenkbaren Hinterachse.

**[0004]** Der Nachteil dieser Konstruktion ist dabei das Erfordernis des unter dem Hauptrahmen quer durchgehenden Achskörpers, der dadurch die Unterkante des Hauptrahmens in der Höhe festlegt und damit entweder die Höhe des Hauptrahmens begrenzt oder die Ladehöhe negativ begrenzt oder beide.

## Bezugszeichenliste

<b>1</b>	oberer Querlenker
<b>1a</b>	vorderer oberer Querlenkerarm
<b>1a1</b>	Flachmaterial
<b>1a2</b>	Lagerbuchse
<b>1b</b>	hinterer oberer Querlenkerarm
<b>1b1</b>	Rohr
<b>1b2</b>	Lagerbuchse
<b>1b3</b>	
<b>2</b>	Achsschenkel
<b>3</b>	Achsschenkelträger
<b>3a</b>	obere Buchse
<b>3b</b>	untere Buchse
<b>3c</b>	Trägerrohr
<b>3d</b>	oberer Lagerbock
<b>3e</b>	Achsstummel
<b>3f</b>	Aufnahmefläche
<b>4</b>	Lenkhebel
<b>5</b>	Spurstange
<b>6</b>	unterer Querlenker
<b>6a</b>	vorderer unterer Querlenkerarm
<b>6b</b>	hinterer unterer Querlenkerarm
<b>6b1</b>	Lagerbuchse
<b>6c</b>	Zentralteil
<b>7</b>	Bremsflansch
<b>8</b>	Radachse
<b>9</b>	Radbremszylinder
<b>10</b>	Stoßdämpfer-Federbauteil
<b>11</b>	Fahrtrichtung
<b>11'</b>	Längsmittlebene
<b>12</b>	obere Buchse (Achsschenkel)
<b>13</b>	untere Buchse (Achsschenkel)
<b>14</b>	radseitiges Gelenk (o. Querlenker)
<b>15</b>	radseitiges Gelenk (u. Querlenker)
<b>16</b>	rahmenseitiges Gelenk (o. Querlenker)
<b>17</b>	rahmenseitiges Gelenk (u. Querlenker)
<b>18</b>	Querstreckung unterer Querlenker
<b>19</b>	Querstreckung oberer Querlenker
<b>20</b>	Hauptrahmen
<b>20a</b>	Hauptrahmenachsmodule
<b>20b</b>	Hauptrahmenheckmodule

## III. Darstellung der Erfindung

## a) Technische Aufgabe

**[0007]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die technischen Vorteile in Relation zum baulichen Aufwand soweit auszubauen, dass dieses technische Vorurteil überwunden wird, damit insbesondere die einzeln aufgehängten Rädern zulässigen höheren Radlasten zusätzlich genutzt werden können.

**[0008]** Die Aufgabe der Erfindung bestand weiterhin darin, aus der Vielzahl der vorhandenen Konstruktionsarten für Einzelradaufhängungen eine für den spezifischen Anwendungsfall am besten geeigneten

<b>20c</b>	mittleres Hauptrahmenmodul
<b>21</b>	Schutzblech
<b>22</b>	Plattformergänzung
<b>23</b>	Rad
<b>24</b>	Achse
<b>25</b>	Sattelaufleger
<b>26</b>	Unterbau
<b>26a</b>	
<b>27</b>	Lagergabeln
<b>28</b>	Längstraverse
<b>29</b>	Abstandsblock
<b>30</b>	Quertraverse
<b>31</b>	Innenversatz
<b>32</b>	vertikaler Abstand
<b>33</b>	Gelenkbolzen
<b>34</b>	Gleitlagerbuchse
<b>35</b>	Gummi-Metall-Lager
<b>36</b>	Radeinheit
<b>36b</b>	Radlager

### Patentansprüche

1. Sattelaufleger (25) mit wenigstens einer insbesondere lenkbaren Aufliegerachse (24) mit Einzeldradaufhängung,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

– dabei das Rad (23) an einem auf der Radinnenseite aufrecht stehenden Achsschenkelträger (3) drehbar befestigt ist, der

– über einen oberen Querlenker (1) und einen unteren Querlenker (6) mit dem Hauptrahmen (20) gelenkig verbunden ist, und

– sich über einen Stoßdämpfer (10) und eine Feder (10) am Rahmen abstützt, wobei

– oberer und unterer Querlenker (1, 6) (2) in Fahrtrichtung (11) hintereinander liegende Querlenkerarme (1a, b) bzw. (6a, b) umfassen, die vom Rad zur Fahrzeugmitte hin in der Aufsicht betrachtet auseinanderstreben.

2. Sattelaufleger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer, insbesondere der in Fahrtrichtung vordere, obere Querlenkerarm (1a) in der Aufsicht betrachtet ungekröpft von der radseitigen Lagerung zur rahmenseitigen Lagerung verläuft.

3. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Radbremszylinder (9) aufrecht stehend vor oder hinter dem oberen Querlenker angeordnet ist, insbesondere benachbart zu dem ungekröpften oberen Querlenkerarm (1a).

4. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Radbremszylinder (9) an einem Bremsflansch (7) verschraubt ist, der am Achsschenkel (2), insbesondere der oberen Buchse (12) des Achsschenkels (2) angeschweißt ist und in Fahrtrichtung (11) nach vor-

ne oder hinten ragt, so dass insbesondere der Befestigungspunkt des Radbremszylinders (9) am Flansch (7) auf Höhe des unteren Endes der oberen Buchse (12) des Achsschenkels (2) liegt.

5. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lenkhebel (4) am Achsschenkel, insbesondere an der unteren Buchse (13) des Achsschenkels (2), insbesondere unter der unteren Buchse des Achsschenkels, angeschweißt ist und in Fahrtrichtung (11) nach vorne oder hinten abragt, insbesondere in die gleiche Richtung wie der Bremsflansch (7).

6. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lenkhebel (4) durch Doppelkröpfung einen Höhenversatz nach oben aufweist, sodass der spurstangenseitige Gelenkpunkt des Lenkhebels (4) auf Höhe der unteren Buchse (13) des Achsschenkelträgers (3) liegt.

7. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass oberer und unterer Querlenker (1, 6) in Fahrtrichtung (11) betrachtet im normalen Fahrzustand parallel zueinander und horizontal verlaufen.

8. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Stoßdämpfer (10) und/oder die Feder (10) aufrechtstehend zwischen dem vorderen und hinteren oberen Querlenker (1a, b) angeordnet sind und mit dem unteren Ende direkt auf einem vom Achsschenkelträger (3) nach innen, ragenden Achsstummel gelenkig, insbesondere über ein Kugelgelenk aufsitzt, der sich knapp oberhalb des radseitigen Anlenkpunktes für den unteren Querlenker (16) am Achsschenkelträger (3) befindet.

9. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Querlenker (1) und der untere Querlenker (6) über Drehgelenke, deren Schwenkachsen insbesondere parallel zueinander und insbesondere horizontal verlaufen, am Achsschenkelträger (3) befestigt sind.

10. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die radseitigen Gelenke (14, 15), insbesondere Drehgelenke, des oberen und unteren Querlenkers (1, 6) baugleich ausgebildet sind.

11. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Querlenker (1) rahmenseitig in Lagerböcken auf der Außenseite des Hauptrahmens (20), insbesondere kastenförmigen Hauptrahmens (20), schwenkbar befestigt ist.

12. Sattelaufliager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der untere Querlenker (6) rahmenseitig in Lagerböcken, die an einem höhenausgleichenden Unterbau angeordnet sind, der seinerseits mit der Unterseite (26) des Hauptrahmens verschweißt ist, schwenkbar gelagert ist.

13. Sattelaufliager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stoßdämpferfedereinheit (10) eine Hydraulikfeder ist mit einem Hydraulikkolben, dessen eine Seite zusätzlich mit wenigstens einem gasgefüllten Membranspeichern als Feder in Verbindung steht, die mit allen Stoßdämpferfedereinheiten einer Seite des Aufliagers verbunden, insbesondere in Reihe geschaltet, ist.

(Kinematik)

14. Sattelaufliager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in Fahrtrichtung (11) betrachtet die Quererstreckung (18) des unteren Querlenkers (6) das 1,3-fache bis 1,8-fache, insbesondere das 1,4-fache bis 1,6-fache, insbesondere das 1,45-fache bis 1,50-fache der Quererstreckung (19) des oberen Querlenkers (1) beträgt.

15. Sattelaufliager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Quererstreckung (18) des unteren Querlenkers (6) zwischen 410 mm und 450 mm, insbesondere zwischen 420 mm und 440 mm, insbesondere zwischen 424 mm und 433 mm beträgt.

16. Sattelaufliager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in Fahrtrichtung (11) betrachtet der horizontale Innenversatz (31) der radseitigen Lagerung (15) des unteren Querlenkers (6) zu der des oberen Querlenkers (1) zwischen 0,30 und 0,35 der Quererstreckung (18) des unteren Querlenkers (6) beträgt, insbesondere zwischen dem 0,32 und dem 0,43-fachen.

17. Sattelaufliager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in Fahrtrichtung (11) betrachtet der horizontale Innenversatz (31) der radseitigen Lagerung (15) des unteren Querlenkers (6) zu der des oberen Querlenkers (1) zwischen 120 mm und 160 mm, insbesondere zwischen 130 mm und 150 mm, insbesondere zwischen 138 mm und 144 mm beträgt.

18. Sattelaufliager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der vertikale Abstand (32) des oberen und unteren Querlenkers (1, 6), insbesondere gemessen an deren rahmenseitigen Aufnahmepunkten (14, 15), zwischen den 0,9-fachen und 1,0-fachen der Länge des unteren Querlenkers (6) in Querrichtung beträgt, insbe-

sondere 0,95-fachen und dem 0,97-fachen.

19. Sattelaufliager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der vertikale Abstand (32) des oberen und unteren Querlenkers (1, 6), insbesondere gemessen an deren rahmenseitigen Aufnahmepunkten (14, 15), zwischen 400 mm und 430 mm, insbesondere zwischen 410 mm und 415 mm beträgt.

(Dimensionierung)

20. Sattelaufliager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Stoßdämpfer (10) und/oder Feder (10), insbesondere die funktionsvereinigte Stoßdämpferfedereinheit (10), rahmenseitig in einem Lagerbock (27a) auf der Außenseite des Hauptrahmens (20), insbesondere nahe dessen Oberkante, befestigt sind und insbesondere nach innen oben geneigt verlaufen.

21. Sattelaufliager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rad (23) ein zwillingsbereiftes Rad (23) ist. (obere Querlenker)

22. Sattelaufliager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Querlenker (1) eine Schweißkonstruktion ist.

23. Sattelaufliager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Querlenker (1) aus einem separaten vorderen (1a) und hinteren (1b) oberen Querlenker besteht, die radseitig an der Vorder- und Rückseite der oberen Buchse (12) des Achsschenkelträgers (3) anliegen.

24. Sattelaufliager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der vordere und hintere obere Querlenker (1a, b) über einen gemeinsamen, durchgehenden Gelenkbolzen (33a) im Achsschenkelträger (3) gelagert sind, der eine Verdrehsicherung gegenüber wenigstens einem der beiden oberen Querlenkerarme (1a, b) aufweist, insbesondere eine formschlüssige Verdrehsicherung.

25. Sattelaufliager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der ungekröpfte, insbesondere vordere, obere Querlenkerarm (1a) aus einem massiven Flachmaterial (1a1) mit aufrechtstehendem Querschnitt besteht, an welchem rahmenseitig eine Lagerbuchse (1a2) angeschweißt ist.

26. Sattelaufliager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der gekröpfte, insbesondere hintere, obere Querlenkerarm (1b) aus einem Rohr (1b1), insbesondere einem Vielkantrohr mit wenigstens einfacher Kröpfung besteht, an welches wenigstens auf der Rahmenseite

eine Lagerbuchse (**1b2**) angeschweißt ist.

27. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die radseitige Lagerung (**14**) der oberen Querlenkerarme (**1a, b**) im Achsschenkelträger (**3**), insbesondere der radseitige obere Gelenkbolzen (**33a**) in der oberen Lagerbuchse (**3a**) des Achsschenkelträgers (**3**), gleitgelagert ist, insbesondere mittels metallener Gleitlagerbuchsen (**34**), insbesondere aus einer Messinglegierung und insbesondere baugleichen Lagerbuchsen (**34**) für die Lagerung der oberen (**3a**) und unteren (**3b**) Buchse des Achsschenkelträgers (**3**) verwendet werden.

(unterer Querlenker)

28. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der untere Querlenker (**6**) eine Schweißkonstruktion ist.

29. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der untere Querlenker (**6**) ein einstückiges, in der Aufsicht betrachtet trapezförmiges Bauteil mit zwei radseitigen, in Längsrichtung beabstandeten Lagerungsaugen und zwei wesentlich weiter in Längsrichtung beabstandeten rahmenseitigen Lagerungsaugen, ist.

30. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden radseitigen Lagerungsaugen an einem massiven, gabelförmigen Zentralteil (**6c**) ausgebildet sind, an dessen Außenseiten Rohre, insbesondere Rechteckrohre, als untere Querlenkerarme (**6a, b**) angeschweißt sind.

31. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein, insbesondere der vordere, und untere Querlenkerarm (**6a**) mit seiner Längsseite an die Außenseite des U-förmigen Zentralteiles (**6c**) angelegt und verschweißt ist und in der Aufsicht betrachtet im rechten Winkel zur Längsmittellebene (**11'**) des Auflegers (**25**) verläuft.

32. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein, insbesondere der hintere, untere Querlenkerarm (**6b**) an der Außenseite des Zentralteiles (**6c**) schräg ansetzt und verschweißt ist und nahe dem rahmenseitigen Ende eine Kröpfung aufweist, so dass er im rechten Winkel auf die Durchgangsrichtung der dort angeschweißten Lagerbuchse (**6b1**) trifft.

33. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der untere Querlenker (**6**) rahmenseitig aufnehmende Unterbau (**26**) wenigstens zwei in Längsrichtung beabstandete Lagergabeln (**27b**) für die unteren Querlenkerarme (**6a, b**) aufweist, die über eine

Längstraverse (**28**) miteinander verbunden sind.

34. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die vordere Lagergabel (**27a**) direkt unter einem Abstandsblock (**29**) verschweißt sind, die unter dem Hauptrahmen (**20**) befestigt ist und die hintere Lagerlasche (**27b**) auf einer Quertraverse (**30**) verschweißt ist, die an ihren Enden über Abstandsblöcke (**29**) an der Unterseite des Hauptrahmens (**20**) befestigt sind.

35. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterbau (**26**) in Querrichtung beabstandet zu den Lagergabeln (**27**) für die unteren Querlenkerarme jeweils eine weitere Lagergabel für .... ? aufweist.

36. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Querlenkerarme (**1a, b, 6a, b**) rahmenseitig über Gummi-Metall-Lager (**35**), vorzugsweise in Flanschbuchsenform, in den Lagergabeln (**27**) gelagert sind und sich insbesondere in die rahmenseitigen Lagerbuchsen (**6a1, 6b1**) der Querlenkerarme (**1a, b, 6a, b**) jeweils von vorne und hinten eine Flanschbuchse mit Bund hineinerstreckt.

37. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Flanschbuchsen, insbesondere Bundflanschbuchsen, der Gummimetalllager (**35**) der rahmenseitigen Lagerung für die oberen und unteren Querlenker (**1, 6**) baugleich sind.

38. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Radeinheit (**36**) als Bremse eine Scheibenbremse umfasst.  
(Achsschenkelträger)

39. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Achsschenkelträger (**3**) eine Schweißkonstruktion ist.

40. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Achsschenkelträger (**3**) ein aufrecht stehendes Trägerrohr (**3c**) umfasst, auf welches oben der obere Lagerbock (**3d**) aufgeschweißt ist und unten der Achsstummel (**3e**) befestigt ist, die in Querrichtung in unterschiedliche Richtungen abragen.

41. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerrohr (**3c**), insbesondere ein rundes Trägerrohr (**3c**), in einer runden Bohrung, insbesondere einer Durchgangsbohrung des Achsstummels (**3e**) eingeschoben und insbesondere verschweißt ist.

42. Sattelaufleger nach einem der vorhergehenden

den Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die untere Lagerbuchse (**3b**) im Achsstummel (**3e**) unterhalb der Aufnahme­fläche (**3f**) für den Stoßdämpfer (**10**) bzw. die Feder (**10**) ausgebildet ist.

rahmens vorhanden ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

43. Sattelauf­lieger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Achsstummel (**3e**) als Massivteil ausgebildet ist.

44. Sattelauf­lieger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Teil des Hauptrahmens (**20**), der die Einzelradauf­hängungen auf­nimmt und als Hauptrahmenachsmo­dul (**20a**) ausgebildet ist, mit den restlichen Teilen (**20b, c**) des Hauptrahmens verschraubt ist.

45. Bausatz für einen Sattelauf­lieger mit wenigstens einer insbesondere lenkbaren Auf­liegerachse, dadurch gekennzeichnet, dass der Bausatz umfasst

- Radeinheiten (**36**) jeweils umfassend Achsschenkel (**2**), Radlager (**36b**), Rad (**23**) und Bremse,
- Starrachsen mit Federung,
- Einzelradauf­hängungen mit Einzelradfederung,
- einem Hauptrahmen (**20**), insbesondere bestehend aus einzelnen miteinander verschraubbaren Rahmen-Modulen (**20a, b, c**).

46. Bausatz zum Erstellen von Sattelauf­liegern mit wenigstens einer, insbesondere gelenkten Auf­liegerachse mit Einzelradauf­hängung, dadurch gekennzeichnet, dass der Bausatz umfasst

- ein Hauptrahmenachsmo­dul (**20a**) mit vier einzeln aufgehängten Radeinheiten (**36**) (zweiachsig),
- ein Hauptrahmenmo­dul (**20a'**) mit sechs einzeln aufgehängten Radeinheiten (**36**) (Dreiachsmo­dul),
- mindestens ein, insbesondere mehrere verschiedene, Hauptrahmenheckmodule (**20b1, 20b2**),
- mindestens ein, insbesondere mehrere verschiedene, mittleren Hauptrahmenmodule (**20c1, 20c2**),
- Verschraubungsöffnungen an den Heckrahmenmo­dulen (**20b**) und den mittleren Rahmenmodulen (**20c**), die zu den Verschraubungsöffnungen in den Stirnseiten des Hauptrahmenachsmo­dul (**20a**) passen,
- Schutzbleche (**21**) für die einzelnen Radeinheiten (**36**) oder durchgehend über mehrere hintereinander liegenden Radeinheiten (**36**),
- Plattformergänzungen (**22**) zum Verschrauben seitlich am Hauptrahmenachsmo­dul (**20a**), insbesondere in der Höhe fluchtend zum Heckrahmenmo­dul (**20b**) und/oder zum mittleren Rahmenmo­dul (**20c**).

47. Bausatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Haupt­rahmenachsmo­dul (**20a**) und im mittleren Rahmenmo­dul (**20c**) einem in Längsrichtung verlaufender Hohlraum für den teleskopierbaren Teil des Haupt-

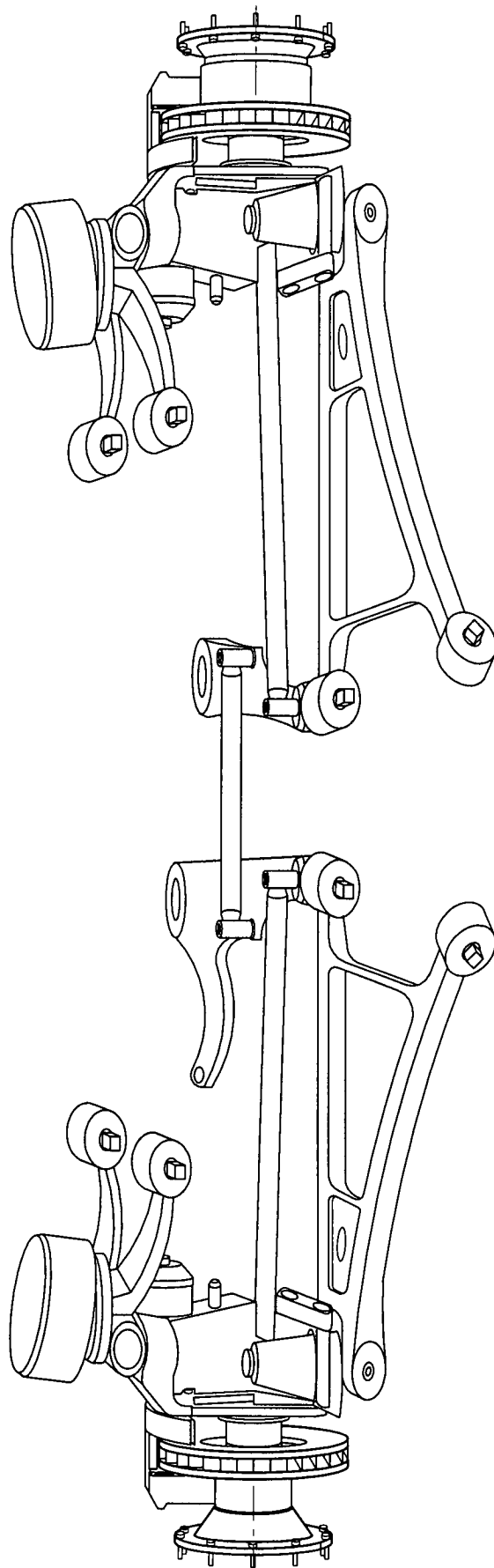


Fig. 1