



12 PATENTSCHRIFT A5

616 117

21 Gesuchsnummer: 13631/75

73 Inhaber:  
Whiting Corporation, Harvey/IL (US)

22 Anmeldungsdatum: 21.10.1975

72 Erfinder:  
Victor H. Ames, Midlothian/IL (US)  
Marshall V. Hartelius, Midlothian/IL (US)

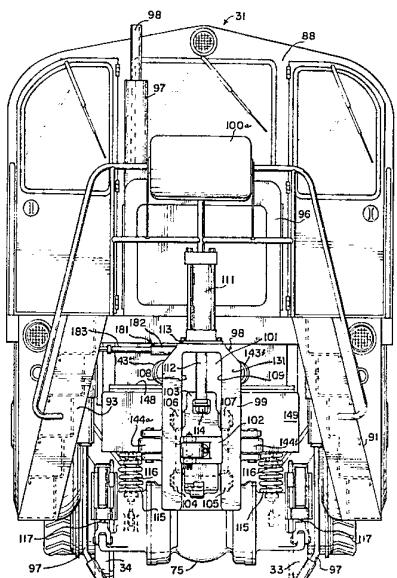
24 Patent erteilt: 14.03.1980

74 Vertreter:  
E. Blum & Co., Zürich

45 Patentschrift  
veröffentlicht: 14.03.1980

54 Zugfahrzeug für Schienenwagen.

57 Wenn ein Teil des Gewichts eines angekoppelten Schienenwagens auf das Zugfahrzeug übertragen wird, sollen zwischen dem Rahmen des Zugfahrzeuges und den Schienenrädern (33,34) des Zugfahrzeuges vorhandene Federungsmittel (115) auch dann wirksam bleiben, wenn das Zugfahrzeug zum besseren Eingriff mit den Schienen höher belastet wird. Dazu wird bei hydraulischer Kraftübertragung von einem Schienenwagen auf das Zugfahrzeug gleichzeitig auch ein Stoßdämpferzylinder (116) des Fahrzeugs hydraulisch beeinflusst, welcher der Federung (115) zugeordnet ist, in dem Sinne, dass dieser Stoßdämpferzylinder (116) einen Teil der vom Schienenwagen auf das Zugfahrzeug übertragene Vertikalkraft die Federung (115) hierdurch entlastend übernimmt.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Zugfahrzeug für Schienenwagen, umfassend einen Rahmen, an dem Rahmen gelagerte Schienenräder zur Fortbewegung des Zugfahrzeugs auf Schienen, Kupplungsmittel zum Ankuppeln eines Schienenwagens sowie Mittel zur Übertragung eines Teiles des Gewichtes des angekuppelten Schienenwagens auf das Zugfahrzeug, um die Zugkraft zwischen den Schienenräder und den Schienen zu erhöhen, gekennzeichnet durch Federungsmittel (115) zwischen dem Rahmen (32) und den Schienenräder (33 bis 36), Stoßdämpfermittel mit mindestens einem hydraulischen Stoßdämpferzylinder (116) zwischen dem Rahmen (32) und den Schienenräder (33 bis 36), welche den Federungsmitteln (115) betriebsmäßig begeordnet sind, um deren Wirkung zu beeinflussen, mindestens eine Kupplungsanordnung (98) an dem Zugfahrzeug (31), welche in Eingriff mit einer Kupplung eines Schienenwagens eine Zug- und Hubkraft auf diese Kupplung zu übertragen vermag und eine hydraulische Betätigungsseinrichtung zum wahlweisen Anheben und Senken der Zugfahrzeugs kupplung (102) relativ zu den Schienenräder (33 bis 36) umfasst, um einen Teil des Schienenwagengewichtes auf das Zugfahrzeug zu übertragen, und welche einen zwischen dem Rahmen (32) und der Zugfahrzeugs kupplung (102) angeordneten hydraulischen Gewichtsübertragungszylinder (111) umfasst, Mittel zur Bereitstellung einer Druckflüssigkeit, Mittel zur wahlweisen Zuführung der Druckflüssigkeit zu dem Gewichtsübertragungszylinder (111) zwecks Anlegens einer Gewichtsübertragungskraft an den Kolben des Gewichtsübertragungszylinders (111) und Mittel zur wahlweisen Zuführung von Druckflüssigkeit zu dem Stoßdämpferzylinder (116), um eine der Gewichtsübertragungskraft entgegenwirkende Gegenkraft an den Kolben der Stoßdämpferzylinder (116) anzulegen, derart, dass die durch die Übertragung eines Teiles des Schienenwagengewichtes auf das Zugfahrzeug (31) bewirkte Belastung der Federmittel mindestens teilweise kompensiert wird und die Federungsmittel (115) während des Schienenbetriebes mit Gewichtsübertragung in einem funktionsfähigen Zustand gehalten werden.

2. Zugfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die von der Gewichtsübertragungskraft beaufschlagte Kolbenfläche und die von der Gegenkraft beaufschlagten Kolbenflächen im wesentlichen gleich gross sind.

3. Zugfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Stoßdämpferzylinder (116) nahe seinem Zylinderkopf und nahe seinem Kolbenstangenseitigen Ende je einen Druckflüssigkeitsanschluss aufweist, welche jeweils über eine Leitung mit einem Flüssigkeitsreservoir (392, 337) verbunden sind und dass den Druckflüssigkeitsanschlüssen jeweils richtungsabhängige Drosselvorrichtungen (397, 398, 384) zugeordnet sind, und zwar derart, dass der Zufluss durch die Druckflüssigkeitsanschlüsse zum Stoßdämpferzylinder (116) relativ ungedrosselt und der Abfluss vom Stoßdämpferzylinder (116) relativ gedrosselt ist.

4. Zugfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur wahlweisen Zuführung der Druckflüssigkeit zum Gewichtsübertragungszylinder (111) und die Mittel zur wahlweisen Zuführung der Druckflüssigkeit zu dem Stoßdämpferzylinder (116) mit einer gemeinsamen Flüssigkeitsquelle (359) für Hochdruckflüssigkeit in Verbindung stehen.

5. Zugfahrzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zylinderkopfseite des Stoßdämpferzylinders (116) über eine Drossel (379) mit einer Flüssigkeitsquelle und ausserdem über ein zum Zylinder hin öffnendes Rückschlagventil (398) mit einem Niederdruckvorratsbehälter (337) verbunden ist und dass die Kolbenstangenseite des Stoßdämpferzylinders (116) über eine den Abfluss drosselnde und die Ansaugung freigebende Einwegdrossel (384) mit dem Niederdruckvorratsbehälter (337) verbunden ist.

6. Zugfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass Entlastungsmittel für in dem Stoßdämpferzylinder (116) entstehenden Überdruck vorgesehen sind.

7. Zugfahrzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Entlastungsmittel einen Sammelbehälter (392) umfassen, der mit dem Stoßdämpferzylinder (116) über einen der Druckflüssigkeitsanschlüsse in Verbindung steht.

8. Zugfahrzeug nach Anspruch 1, für wahlweisen Betrieb

10 auf Schienen- oder Strassenräder, dadurch gekennzeichnet, dass die Federungsmittel (115) zwischen dem Rahmen und mindestens einer Differentialachse (69, 75) angeordnet sind, dass mindestens zwei Strassenräder (38, 39; 41, 42) an dem Rahmen (32) gelagert sind, von denen mindestens eines im Strassenbetrieb des Zugfahrzeugs (31) antreibbar ist, und zwar dadurch, dass eine Antriebsnabe (121, 122) zum Antrieb dieses Strassenrades (41, 42) mit einer Drehachse versehen ist, welche zur Drehachse der Differentialachse in einer festen räumlichen Beziehung steht, wobei das angetriebene Strassenrad (41, 42) durch wahlweisen Eingriff der Antriebsnabe (121, 122) in eine Eingriffszone an dem Strassenrad (41, 42) antreibbar ist, und dass Haltemittel zum Festhalten der Differentialachse (69, 75) in einer festen Stellung relativ zum Rahmen (32) vorgesehen sind, wenn die Antriebsnabe (121, 122) in Antriebsverbbindung mit dem angetriebenen Strassenrad (41, 42) steht, wodurch die Drehachse der Antriebsnabe (121, 122) während des Antriebes in einer festen räumlichen Beziehung zur Achse des angetriebenen Strassenrades (41, 42) bleibt.

9. Zugfahrzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Schienenräder (35, 36) an den einander entgegengesetzten Enden der Differentialachse (69) angeordnet sind und dass die Antriebsnaben (121, 122) an der Differentialachse (69) koaxial zu den jeweiligen Schienenräder (35, 36) auf deren Aussenseite angeordnet sind.

35 10. Zugfahrzeug nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltemittel mindestens einen Zylinder zwischen dem Rahmen (32) und der Differentialachse (69) aufweisen, wobei einer der Teile (Kolben, Zylinder) an dem Rahmen (32) und der jeweils andere Teil an der Differentialachse (69) befestigt ist, dass der Zylinder (116) an seinem Kopfende und an seinem Kolbenstangenseitigen Ende je eine Anschlussöffnung zum Zuführen von Druckflüssigkeit aufweist und dass Mittel vorgesehen sind, um den Durchtritt der Flüssigkeit durch die Anschlussöffnungen sowohl am Kopfende als auch am Kolbenstangenseitigen Ende wahlweise zu unterbinden und damit eine Bewegung des Kolbens im Zylinder (116) zu verhindern.

11. Zugfahrzeug nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinder von einem Stoßdämpferzylinder (116) gebildet ist.

12. Zugfahrzeug nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltemittel Ventile (383, 376) aufweisen, um die Druckflüssigkeitsanschlüsse zu dem Zylinder (116) zu blockieren.

13. Zugfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungsanordnung (98) einen an dem Fahrzeugrahmen (32) verschiebbar gelagerten Kupplungsschlitten (99) – und an diesem gelagert – die Zugfahrzeugs kupplung (102) mit einem Kupplungsschafteil (156) und einem mit dem

60 Kupplungsschafteil (156) verbundenen Kupplungskopfteil (151) umfasst, welcher zum Eingriff in einer Schienenwagenkupplung und zur wahlweisen Übertragung einer Zug- und Hubkraft ausgebildet ist, und ferner gekennzeichnet durch Führungsmittel (145) an dem Fahrzeugrahmen (32) um den

65 Kupplungsschlitten (99) längs eines im wesentlichen parallel zur Drehachse der Schienenräder (33, 34) und in einer im wesentlichen horizontalen Ebene verlaufenden Verschiebeweges zu führen, eine betriebsmäßig mit dem Kupplungsschlitten

(99) verbundene Verschiebeeinrichtung (181), um in einer ersten Betriebsweise den Kupplungsschlitten (99) längs des geraden Verschiebeweges zu bewegen und damit den Kupplungskörper (102) in Flucht mit einer Schienenwagenkupplung zu bringen, und in einer zweiten Betriebsweise den Kupplungsschlitten (99) längs des Verschiebeweges frei beweglich zu machen, wenn der Kupplungskopf (151) mit der Schienenwagenkupplung in Eingriff steht, Führungsmittel (108, 109, 103, 104 bis 107) zum Führen des Kupplungskörpers (102) am Kupplungsschlitten (99) in einer vertikalen Richtung, um den Kupplungskörper (102) relativ zum Kupplungsschlitten (99) wahlweise heben und senken zu können und betriebsmäßig mit dem Kupplungskörper (102) verbundene Verschiebemittel (111, 112) für die Vertikalverschiebung des Kupplungskörpers (102).

14. Zugfahrzeug nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebemittel von einer doppelt wirkenden hydraulischen Kolbenzylinderanordnung (111, 112) gebildet sind, welche oberhalb des Kupplungskörpers (102) angeordnet ist.

15. Zugfahrzeug nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Kupplungskopf (151) in der Kupplungsanordnung (98) relativ zum Fahrzeugrahmen (32) in Fahrzeulgängsrichtung verschiebbar angeordnet ist und dass zwischen dem Kupplungskopf (151) und dem Rahmen (32) eine Stoßdämpferanordnung vorgesehen ist.

16. Zugfahrzeug nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Stoßdämpferanordnung ein Pufferglied (159) aus elastischem Material umfasst, das bei Eingriff der Fahrzeugkupplung (102) in die Kupplung eines angekupplten Schienenwagens voll zusammenpressbar ist.

17. Zugfahrzeug nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Pufferglied (159) als ein den Kupplungsschaft (156) umgebender Pufferring ausgebildet ist.

18. Zugfahrzeug nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass das elastische Pufferglied (159) aus Polyurethan hergestellt ist.

19. Zugfahrzeug nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Bremsbetätigungs vorrichtung (259), einen Bremsarm (251), der mit seinem einen Ende mit der Bremsbetätigungs vorrichtung (259) und mit seinem anderen Ende mit einem ersten Gelenk (264) verbunden ist und eine erste und eine zweite Bremsbacke (257, 258) an dem Bremsarm (251) zur Anlage an einer Bremsfläche eines Schienenrades (33 bis 36), dem das Bremssystem (117) betriebsmäßig zugeordnet ist, wobei das erste Gelenk (264) an einer solchen Stelle angeordnet ist, dass die bei Einschalten der Bremsbetätigungs vorrichtung (259) eintretende Schwenkbewegung des Bremsarmes (251) um das Gelenk (264) ein im wesentlichen gleichzeitiges Aufsetzen der Bremsbacken (257, 258) auf der Bremsfläche gewährleistet.

20. Zugfahrzeug nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsbetätigungs vorrichtung einen hydraulischen Bremszylinder (259) umfasst.

21. Zugfahrzeug nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsfläche von dem Laufkranz des Schienenrades (33 bis 36) gebildet ist und dass die Bremsbacken (257, 258) in einem solchen Abstand voneinander angeordnet sind, dass sie bei Wirksamwerden der Bremsbetätigungs vorrichtung (259) die Bremsfläche an Stellen berühren, an denen die von den Bremsbacken (257, 258) hervorgerufenen horizontalen Bremskraftkomponenten im wesentlichen entgegengesetzt gleich gross sind, wobei die Anlagestellen der Bremsbacken (257, 258) an der Bremsfläche oberhalb der Radachse liegen.

22. Zugfahrzeug nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Bremsarm (251) Mittel zur Selbstzentrierung der Bremsbacken (257, 258) an der Bremsfläche aufweist.

23. Zugfahrzeug nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Selbstzentrierungsmittel ein zweites, in dem Bremsarm (251) zwischen dem ersten Gelenk (264) und dem der Bremsbetätigungs vorrichtung (259) nahen Ende des 5 Bremsarmes (251) gelegenes Gelenk (263) umfassen, welches über ein starres Verbindungsglied (262) mit dem ersten Gelenk (264) verbunden ist, wobei der Bremsarm (251) vorzugsweise, relativ zum zweiten Gelenk (263) gesehen, um die Achse des ersten Gelenkes schwenkbar ist, derart, dass dann, wenn 10 beim Verschwenken des Bremsarmes (251) durch die Betätigungs vorrichtung (259) eine der Bremsbacken (257, 258) vor der jeweils anderen die Bremsfläche berührt, der zwischen der Betätigungs vorrichtung (259) und dem zweiten Gelenk (263) gelegene Bremsarmabschnitt um die Achse des zweiten Gelenkes (263) schwenkt, bis auch die zweite Bremsbacke (257, 258) an der Bremsfläche anliegt.

24. Zugfahrzeug nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Gelenk (263) Federmittel umfasst, welche auf die gegeneinander beweglichen Teile des zweiten Gelenkes (263) eine die Beweglichkeit dieses zweiten Gelenkes (263) erschwerende Bremskraft ausüben.

25. Zugfahrzeug nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen den beiden Gelenken (263 und 264) zwecks Veränderung der Lage der Bremsbacken (257, 258) relativ zur Bremsfläche einstellbar ist.

26. Zugfahrzeug nach einem der Ansprüche 19 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkweg des Bremsarmes (251) und das erste Gelenk (264) so gewählt ist, dass der Schwenkweg der einen Bremsbacke (257) im wesentlichen 30 tangential und der Schwenkweg der anderen Bremsbacke (258) im wesentlichen radial einwärts zur Bremsfläche verläuft, wobei der von beiden Bremsbacken (257, 258) in radialer Richtung zurückgelegte Weg im wesentlichen gleich lang ist, wenn der Bremsarm (251) aus seiner Ruhestellung in seine 35 Bremsstellung übergeht.

27. Zugfahrzeug nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Bremsarm (251) zwei einander gegenüberliegende Bremsarmschenkel (252, 253) aufweist, welche einen Teil 40 des dem Bremssystem (117) betriebsmäßig zugeordneten Schienenrades (33 bis 36) zwischen sich einschliessend sich längs dessen Vorder- bzw. Rückfläche erstrecken.

28. Zugfahrzeug nach Anspruch 19, wobei die Bremsfläche von dem Laufkranz eines dem Bremssystem (117) betriebsmäßig 45 zugeordneten Schienenrades (33 bis 36) gebildet ist, gekennzeichnet durch Spannmittel (284) zum Vorspannen des Bremsarmes (251) in seine Ruhestellung, ein Totgangverbindungs glied (293), welches mit einem Ende an dem Bremsarm (251) und mit dem anderen Ende an einem Schwenkarm (292)

50 einer Einwegkupplung (291) angreift, wobei dieser Schwenkarm (292) der Einwegkupplung (291) nur in einer Richtung bewegbar ist, derart, dass bei Einschalten der Bremsbetätigungs vorrichtung (259) das Totgangverbindungs glied (293) in eine Richtung bewegbar ist und dass bei Rückkehr des Bremsarmes (251) in seine Ruhestellung der Rückkehrweg dem Totgang in dem Totgangverbindungs glied (293) entspricht, um auf diese Weise den Abstand einstellen zu können, um den die Bremsbacke (257 bzw. 258) von der Bremsfläche in die Ruhestellung zurückgezogen wird.

60 29. Zugfahrzeug nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass das Totgangverbindungs glied (293) einen länglichen Schlitz (295) sowie einen in dem Schlitz (295) verschiebbar geführten Bolzen (294) aufweist, der entweder am Bremsarm (251) oder an dem Schwenkarm (292) der Einwegkupplung (291) angeordnet ist.

30. Zugfahrzeug nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass das Totgangverbindungs glied (293) als Kugelgelenkverbindung (297) ausgebildet ist mit einem Kugelkopfteil

(294) und einem Kugelpfannenteil (296), in welchem das Kugelkopfteil (294) mit Spiel gehalten ist.

31. Zugfahrzeug nach Anspruch 1, mit mindestens einer an dem Rahmen gelagerten Differentialachse, dadurch gekennzeichnet, dass Halterungsmittel zur Lagerung der Differentialachse (69, 76) am Rahmen (32) vorgesehen sind, dass die Halterungsmittel mindestens drei Befestigungsgabeln (235, 204) umfassen, von denen mindestens zwei auf der Oberseite oder der Unterseite der Differentialachse (69, 75) und die dritte auf der jeweils entgegengesetzten Seite der Differentialachse (69, 75) angeordnet sind, und dass die Befestigungsgabeln (235, 204) über Gelenkverbindungen mit dem Rahmen (32) verbunden sind, wobei jede Gelenkverbindung einen Gelenkkarm (193, 231, 232) aufweist, der jeweils an seinen entsprechenden Anlenkpunkten am Rahmen (32) bzw. an der zugehörigen Befestigungsgabel (235, 204) um im wesentlichen parallel zur Differentialachse (69, 75) verlaufende Schwenkachsen schwenkbar ist und wobei mindestens eine der Gelenkverbindungen gegen eine Seitwärtsbewegung gesichert ist und die Gelenkverbindungen in der Weise zusammenwirken, dass die Differentialachse (69, 75) längs einer im wesentlichen vertikalen Ebene ohne nennenswerte Seitabweichungen von dieser bewegbar ist.

32. Zugfahrzeug nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Gelenkkarme (193, 231, 232) – senkrecht zu den Schwenkachsen gemessen – im wesentlichen gleich lang sind und im wesentlichen parallel zueinander liegen.

33. Zugfahrzeug nach Anspruch 31 oder 32, dadurch gekennzeichnet, dass zwei der Gelenkverbindungen einen Gelenkkarm eines langgestreckten Lenkers (231, 232) aufweisen.

34. Zugfahrzeug nach einem der Ansprüche 31 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Gelenkverbindungen einen jochförmigen Querlenker (193) umfasst.

35. Zugfahrzeug nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass der jochförmige Querlenker (193) mit seinem Querteil an der Oberseite der Differentialachse (69, 75) in einem mittleren Bereich derselben und mit seinen Schenkeln (191, 192) am Rahmen (32) angelenkt ist.

36. Zugfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Rahmen (32) eine Fahrerkabine (88) angeordnet ist, welche sich quer über die Breite des Fahrzeuges (31) erstreckt, dass die Fahrerkabine (88) zwei für den Schienenbetrieb dienende Steuerplätze (301, 302) an einander entgegengesetzten Enden der Fahrerkabine (88) aufweist, von denen aus eine Bedienungsperson jeweils in beide Fahrtrichtungen des Fahrzeuges (31) blicken kann, dass in der Fahrerkabine (88) ein Steuerpult (103) untergebracht ist, welches eine Armaturentafel (305) mit einer Mehrzahl von Kontrollinstrumenten aufweist und dass das Steuerpult (303) in der Fahrerkabine (88) um eine im wesentlichen vertikale Achse zwischen zwei den beiden Steuerplätzen zugeordneten Endlagen schwenkbar angeordnet ist, derart, dass die Armaturentafel (305) mit den Kontrollinstrumenten von jeweils einem der Steuerplätze (301, 302) aus sichtbar ist, wodurch die Bedienungsperson in der Lage ist, während des Schienenbetriebes des Zugfahrzeugs (31) dieses mit einem Satz von Kontrollgerät- und Steuerorganen von jedem der beiden Steuerplätze (301, 302) aus zu steuern und sich jeweils die Position zu wählen, welche ihr unabhängig von der Fahrtrichtung des Zugfahrzeugs die beste Sicht gewährt.

37. Zugfahrzeug nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, dass Arretierungsmittel zum Arretieren des Steuerpultes (303) in mindestens jeder der beiden Endstellungen vorgesehen sind.

Die Erfindung betrifft ein Zugfahrzeug für Schienenwagen, umfassend einen Rahmen, an dem Rahmen gelagerte

Schienenräder zur Fortbewegung des Zugfahrzeugs auf Schienen, Kupplungsmittel zum Ankuppeln eines Schienenwagens sowie Mittel zur Übertragung eines Teiles des Gewichtes des angekoppelten Schienenwagens auf das Zugfahrzeug.

5 um die Zugkraft zwischen den Schienenräden und den Schienen zu erhöhen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein solches Fahrzeug dahingehend zu verbessern, dass zwischen dem Rahmen und den Schienenräden vorhandene Federungsmittel auch dann wirksam bleiben, wenn ein Teil des Gewichtes des angekoppelten Schienenwagens auf das Zugfahrzeug übertragen wird und die Federungsmittel des Zugfahrzeugs deshalb zusätzlich belastet werden.

Das erfindungsgemäße Fahrzeug ist gekennzeichnet durch

15 Federungsmittel zwischen dem Rahmen und den Schienenräden, Stoßdämpfermittel mit mindestens einem hydraulischen Stoßdämpferzylinder zwischen dem Rahmen und den Schienenräden, welche den Federungsmitteln betriebsmäßig beigeordnet sind, um deren Wirkung zu beeinflussen, mindestens 20 eine Kupplungsanordnung an dem Zugfahrzeug, welche in Eingriff mit einer Kupplung eines Schienenwagens eine Zug- und Hubkraft auf diese Kupplung zu übertragen vermag und eine hydraulische Betätigungsseinrichtung zum wahlweisen Anheben und Senken der Zugfahrzeugkupplung relativ zu den 25 Schienenräden umfasst, um einen Teil des Schienenwagengewichtes auf das Zugfahrzeug zu übertragen, und welche einen zwischen dem Rahmen und der Zugfahrzeugkupplung angeordneten hydraulischen Gewichtsübertragungszylinder umfasst, Mittel zur Bereitstellung einer Druckflüssigkeit zu dem 30 Gewichtsübertragungszylinder zwecks Anlegens einer Gewichtsübertragungskraft an den Kolben des Gewichtsübertragungszylinders und Mittel zur wahlweisen Zuführung von Druckflüssigkeit zu dem Stoßdämpferzylinder, um eine der Gewichtsübertragungskraft entgegenwirkende Gegenkraft an 35 den Kolben der Stoßdämpferzylinder anzulegen, derart, dass sie durch die Übertragung eines Teiles des Schienenwagengewichtes auf das Zugfahrzeug bewirkte Belastung der Federmittel mindestens teilweise kompensiert wird und die Federmittel während des Schienenbetriebes mit Gewichtsübertragung in einem funktionsfähigen Zustand gehalten werden.

Eine weitere vorteilhafte Massnahme zur Verbesserung der Fahreigenschaften des Zugfahrzeugs besteht darin, dass eine am Rahmen gelagerte Differentialachse wahlweise über Federungsmittel mit dem Rahmen verbunden sein kann oder gegenüber diesem in einer starren Lage gehalten werden kann. Gemäss einem weiteren vorteilhaften Merkmal ist vorgesehen, dass die Differentialachse im Schienenbetrieb des Zugfahrzeugs federnd gegenüber dem Rahmen gelagert ist und im Strassenbetrieb des Zugfahrzeugs in einer starren Lage gegenüber dem Rahmen fixierbar ist. Das hat zur Folge, dass bei einem Antrieb der Strassenräder mittels mindestens einer Antriebsnabe, deren Drehachse eine feste Lage relativ zur Differentialachse einnimmt, somit eine feste räumliche Zuordnung der Drehachse des angetriebenen Strassenrades zu der Drehachse der Antriebsnabe sichergestellt ist. Die Antriebsnabe kann dabei auf der Differentialachse selber gelagert sein.

Die Fixierung der Differentialachse in einer bestimmten Lage relativ zum Rahmen kann beispielsweise mittels einer hydraulischen Kolbenzylinderanordnung erfolgen, deren Kolben wahlweise innerhalb des Zylinders blockierbar ist. Für den Betrieb mit gegenüber dem Rahmen beweglicher Differentialachse können Mittel vorgesehen sein, welche eine Bewegung der Differentialachse in einer im wesentlichen vertikalen Ebene ohne nennenswerte Seitabweichung davon gewährleisten.

Die Fahreigenschaften des Zugfahrzeugs im Schienenbetrieb werden vorteilhaft wesentlich dadurch verbessert, dass eine Kupplungsanordnung vorgesehen ist, welche in Fahrt-

richtung wirkende Stosskräfte aufzunehmen vermag. Zu diesem Zweck kann die Kupplungsanordnung so ausgebildet sein, dass ein Kupplungskörper auf einem Kupplungsschlitten für eine Bewegung parallel und antiparallel zur Fahrtrichtung gelagert ist und dass zwischen dem Kupplungskörper und dem Rahmen ein elastisches Pufferglied angeordnet ist, mit Hilfe dessen die Kupplungsanordnung Stosskräfte auffangen kann.

Gemäss einem weiteren vorteilhaften Merkmal ist der Kupplungsschlitten auf einer horizontalen Führung am Rahmen gelagert, so dass er auf dieser Führung in einer horizontalen Ebene und längs eines geraden Verschiebeweges wahlweise vermittels einer Antriebsvorrichtung oder frei beweglich verschoben werden kann. Ferner ist der Kupplungskörper auf dem Kupplungsschlitten zweckmässig für eine Vertikalbewegung gelagert und vermittels einer Antriebsvorrichtung auf- und abbewegbar. Durch diese Ausbildung der Kupplungsanordnung ist der Kupplungskörper über den gesamten Endbereich des Zugfahrzeugs verschiebbar, wodurch der Kupplungsspielraum des Zugfahrzeugs vergrössert und ein Kupplungseingriff mit einer Schienenwagenkupplung in Kurven unabhängig von der seitlichen und vertikalen Lage des Kupplungskörpers sichergestellt ist.

Das Bremssystem umfasst vorteilhaft einen Bremsarm, an welchem zwei Bremsbacken gelagert sind, und dessen eines Ende mit einer Bremsbetätigungs vorrichtung und dessen anderes Ende mit einem ersten Gelenk verbunden ist. Dieses ist derart angeordnet, dass der Bremsarm einen bogenförmigen Schwenkweg beschreibt, durch den beide Bremsbacken im wesentlichen gleichzeitig an einer Bremsfläche zur Anlage kommen, welche an dem dem Bremssystem zugeordneten Schienenrad ausgebildet ist.

Die Bremsbacken sind vorteilhaft an dem Bremsarm in einem Abstand zueinander angeordnet, bei welchem die von den Bremskräften herrührenden Kräfte auf die Radlager minimal werden. Dazu greifen die Bremsbacken an den Punkten der Bremsfläche an, an denen die eine der vertikalen und horizontalen Kraftkomponenten der von der ersten Bremsbacke auf die Bremsfläche ausgeübten Bremskraft im wesentlichen durch die entsprechende, aber entgegengesetzt gerichtete Kraftkomponente der von der zweiten Bremsbacke auf die Bremsfläche ausgeübten Bremskraft aufgehoben wird.

Vorzugsweise ist das Bremssystem so ausgebildet, dass sich die Bremsbacken an der Bremsfläche des Schienenrades selbst zentrieren. Zu diesem Zweck ist in dem Bremsarm ein zweites Gelenk vorgesehen, welches zwischen der Bremsbetätigungs vorrichtung und dem ersten Gelenk angeordnet und derart ausgebildet ist, dass der Bremsarm vorzugsweise um das erste Gelenk schwenkbar ist. Das hat zur Folge, dass bei einem Verschwenken des Bremsarmes durch die Bremsbetätigungs vorrichtung der Bremsarm zunächst um das erste Gelenk verschwenkt wird und dann, wenn eine der Bremsbacken vor der anderen die Bremsfläche berührt und der Bremsarm mittels der Bremsbetätigungs vorrichtung weiter verschwenkt wird, der Bremsarm sich um die Schwenkkurve des zweiten Gelenkes dreht, bis auch die andere Bremsbacke an der Bremsfläche anliegt.

Gemäss einem weiteren vorteilhaften Merkmal ist das Bremssystem so ausgebildet, dass ein selbsttägiges Nachstellen der Bremsbacken relativ zur Bremsfläche erfolgt.

Der Betrieb eines Schienenfahrzeugs der obengenannten Art, bei welchem an einem oder an beiden Enden Schienenwagen angekuppelt werden können, lässt sich vorteilhaft wesentlich dadurch erleichtern, dass das Schienenfahrzeug von einer Bedienungsperson während des Schienenbetriebes ver mittels eines einzigen Satzes von Kontrollinstrumenten und Steuerorganen wahlweise von einer Mehrzahl von Plätzen innerhalb einer Fahrzeugkabine steuerbar ist. Die Bedienungsperson ist dadurch in der Lage, sich den Platz innerhalb der

Kabine herauszusuchen, welcher ihr die maximale Sicht unabhängig von der Fahrtrichtung des Fahrzeugs ermöglicht.

Die Erfindung wird anhand eines in den beiliegenden Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Dabei sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen. Es stellen dar:

Fig. 1 eine Seitenansicht der erfindungsgemässen Zugmaschine mit Teilen der Zugmaschine in gestrichelter Darstellung.

Fig. 2 eine teilweise gestrichelt dargestellte Rückansicht der Zugmaschine gemäss Fig. 1.

Fig. 3 eine Seitenansicht der Zugmaschine gemäss Fig. 1 ohne Karosserie und Führerraum, um die Konstruktion der Zugmaschine zu zeigen, wobei Teile der Maschine gestrichelt dargestellt sind.

Fig. 4 eine Draufsicht auf die Zugmaschine gemäss Fig. 1 ohne Karosserie und Führerkabine sowie andere Teile der Maschine.

Fig. 5 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines die Kupplung tragenden Schlittens und der Kupplungsanordnung gemäss der vorliegenden Erfindung.

Fig. 6 eine Endansicht des die Kupplung tragenden Schlittens ohne die Kupplung.

Fig. 7 einen Schnitt längs der Linie VI-VI in Fig. 4, welcher den inneren Aufbau des die Kupplung tragenden Schlittens und der Kupplung zeigt, wobei Teile der Anordnung entfernt sind.

Fig. 8 einen Schnitt gemäss der Linie VIII-VIII in Fig. 7, welcher die erfindungsgemässen Kupplungsdämpfervorrichtung zeigt.

Fig. 9 eine Explosionsdarstellung der Kupplungsvorrichtung und des Kupplungsgliedes gemäss der vorliegenden Erfindung.

Fig. 10 eine Teildarstellung der erfindungsgemässen Differentialachsenauflängung.

Fig. 11 einen Schnitt längs der Linie XI-XI in Fig. 10, wobei Teile der Anordnung entfernt worden sind.

Fig. 12 einen Schnitt längs der Linie XIII-XII in Fig. 11.

Fig. 13 einen Schnitt längs der Linie XIII-XIII in Fig. 11.

Fig. 14 einen Schnitt längs der Linie XIV-XIV in Fig. 10.

Fig. 15 eine teilweise geschnittene Seitenansicht des erfindungsgemässen Bremssystems.

Fig. 16 eine Teildraufsicht auf das Bremssystem gemäss Fig. 15.

Fig. 17 eine Teildansicht auf das Bremssystem gemäss den Fig. 15 und 16 in Richtung der Pfeile 17, 17 in Fig. 15.

Fig. 18 eine Rückansicht eines Teiles des in den Fig. 15 und 16 dargestellten Bremssystems in Richtung der Pfeile 18, 18 in der Fig. 16 gesehen.

Fig. 19 eine vergrösserte Teilansicht einer Schlitzstifttotgangverbindung, welche ein Teil des erfindungsgemässen Bremssystems gemäss einer ersten Ausführung der Erfindung darstellt.

Fig. 20 eine teilweise abgebrochene und teilweise geschnittene schematische Ansicht einer Kugelgelenktotgangverbindung, welche einen Teil des erfindungsgemässen Bremssystems gemäss einer zweiten Ausführung der Erfindung darstellt.

Fig. 21 eine Draufsicht auf den Innenraum der Fahrerkabine der Zugmaschine gemäss Fig. 1, welche das schwenkbar angeordnete Steuerpult gemäss der Erfindung zeigt.

Fig. 22 einen Blick auf das Innere der Fahrerkabine in Richtung der Pfeile 22, 22 in Fig. 21.

Fig. 23 eine teilweise geschnittene, vergrösserte Teildansicht in Richtung der Pfeile 23, 23, welche die in Fig. 21 dargestellte Arretierungsvorrichtung zum Feststellen des Steuerpultes am Boden zeigt und

Fig. 24 ein schematisches Schaltbild des Hydraulikkreises.

zum Steuern der verschiedenen Vorrichtungen der erfundungsgemässen Zugmaschine.

In den Fig. 1 bis 4 ist die erfundungsgemäss Zugmaschine zur Fortbewegung von Schienenwagen mit einer Gewichtsübertragung von dem Schienenwagen auf die Zugmaschine allgemein mit 31 bezeichnet. Die Zugmaschine weist einen Rahmen 32 auf, an dem Schienenräder 33 bis 36 im Schienenbetrieb der Zugmaschine federnd und in einem später noch genauer zu beschreibenden Strassenbetrieb der Zugmaschine starr gelagert sind.

Nach der Darstellung ruht die Zugmaschine 31 vollständig auf den Schienenräder 33 bis 36, welche auf Schienen 37 laufen. Je nach Wunsch kann jedoch die Zugmaschine 31 auch vollständig auf Strassenräder 38, 39, 41 und 42 ruhen, die in der Weise schwenkbar angeordnet sind, dass sie in eine in den Fig. 1 und 3 gestrichelt dargestellte untere Stellung abgesenkt werden können. So ist das Strassenrad 38 an einem Winkelhebel 43 befestigt, welcher an einem Drehpunkt 43a am Rahmen 32 gelagert ist und mittels einer Kolbenzylinderanordnung 44 verstellbar ist. In der gleichen Weise ist das Strassenrad 39 beibsmässig mit einem vergleichbaren nicht dargestellten Winkelhebel verbunden, welcher mittels einer Kolbenzylinderanordnung 45 verstellbar ist. In der dargestellten Ausführung sind die Strassenräder 38 und 39 mittels eines Lenkgestänges lenkbar, welches eine Spurstange 46 mit Verbindungschenkeln 47 und 48 umfasst, die in bekannter Weise mit den Naben der lenkbaren Strassenräder 38 und 39 verbunden sind. Wie man aus Fig. 4 erkennt, ist das Lenkgestänge mit einem Servosystem in Form von Hydraulikzylindern 49 und 51 verbunden, welche jeweils einerseits mit dem Lenkgestänge und andererseits mit der betreffenden Radnabe der Strassenräder 38 bzw. 39 in bekannter Weise verbunden sind.

Die Strassenräder 41 und 42 sind in ähnlicher Weise über angetriebene Winkelhebel schwenkbar gelagert, so dass sie abgesenkt werden können. So erkennt man beispielsweise in Fig. 3 einen um einen Drehpunkt 52a am Rahmen 32 angelenkten Winkelhebel, welcher durch eine hydraulische Kolbenzylinderanordnung 53 betätigbar ist, während das auf der gegenüberliegenden Seite angeordnete Strassenrad 41 in ähnlicher Weise über einen nicht dargestellten gleichen Winkelhebel mit dem Rahmen 32 verbunden ist, welcher durch die hydraulische Kolbenzylinderanordnung 54 betätigbar ist.

Die Strassenräder 38, 39, 41 und 42 können aus Gummi oder einem gummiähnlichen Material in Form von Luftreifen oder einer anderen zweckmässigen Konstruktion hergestellt sein, um für die Zugmaschine im Strassenbetrieb eine hohe Stabilität, grosse Bodenfreiheit und die Fähigkeit zu gewährleisten, Hindernisse auf der Strasse zu überwinden.

Als Antriebsaggregat zum Antrieb der Strassen- und Schienenräder 32 bis 36, bzw. 38, 39, 41, 42 ist ein Motor 55 vorgesehen, dessen Ausgangswelle mit einem in einem Kurbelgehäuse 56 eingeschlossenen nicht dargestellten Schwungrad verbunden ist. Von dem Kurbelgehäuse 56 führt eine Antriebswelle zu einem Drehmomentwandler 57, welcher über eine zwei Universal- oder Kardangelenke 61 und 62 enthaltende Abtriebswelle 59 mit einem Getriebe 58 verbunden ist. Eine Ausgangswelle 63 des Getriebes ist über eine Welle 65 und Kardangelenke 66 und 67 mit einem Übersetzungsgtriebe 64 verbunden.

Ein Abtriebsorgan 68 des Übersetzungsgtriebes 64 ist über eine Antriebswelle 71 und Kardangelenke 72 und 73 mit einem Differentialgetriebe 69 verbunden. In der gleichen Weise ist ein auf der entgegengesetzten Seite des Übersetzungsgtriebes 64 herausgeführtes Abtriebsorgan 74 über eine Antriebswelle 76 und Kardangelenke 77 und 78 mit einer Antriebsachse 75 verbunden.

Der Motor 55 dient ausserdem über ein Abtriebsorgan am Drehmomentwandler 57 zum Antrieb einer Hydraulikpumpe

79. In der dargestellten Ausführung ist der Motor 55 mit einem Turbolader 81 ausgerüstet, der über ein geeignetes Luftzuführungsrohr 83 mit einem eine Lufteintrittsöffnung aufweisenden Luftfilter 82 verbunden ist. Der Turbolader 81 wird in der bekannten Weise durch die Auspuffgase des Motors angetrieben, welche durch eine Auspuffverbindungsleitung 84 abgeführt werden. In der dargestellten Ausführung wird die Kühlung des Motors 55 von einem Kühler 85 bewerkstelligt, der an den Motorblock über Verbindungsrohre 86 und 87 angeschlossen ist.

In der Fig. 1 weist die Zugmaschine 31 eine Fahrerkabine mit einem Kabinengehäuse 88 auf, das auf einer Plattform 89 befestigt ist. Zwei Spiegel 100a und 100b sind an einander entgegengesetzten Enden der Zugmaschine angeordnet, um dem Fahrer den Blick auf den Schienenstrang 37 und die Schienenräder 33 bis 36 zu ermöglichen und somit ein Aufsetzen der Schienenräder 33 bis 36 auf dem Schienenstrang zu erleichtern, wenn die Zugmaschine vom Strassenbetrieb auf den Schienenbetrieb umgestellt wird. Das Kabinengehäuse 88 ist über Treppen 91, 92 und 93 zugänglich, wobei die Treppen 91 und 93 an dem allgemein mit 94 bezeichneten Ende der Zugmaschine 31 angeordnet sind. Die Treppe 92 und eine weitere auf der gegenüberliegenden Seite der Zugmaschine angeordnete nicht dargestellte Treppe sind nahe dem anderen, allgemein mit 95 bezeichneten Ende der Zugmaschine 31, angebracht. Wie man weiter aus der Darstellung erkennt, ist ein Motorengehäuse 96 auf der Plattform 89 befestigt, von dem ein Auspuffstopf 97 mit einer Auspuffleitung 98 ausgehen. Da der Fahrer im Strassenbetrieb der Zugmaschine 31 auf das Ende 95 der Zugmaschine 31 blickt, wird dieses im folgenden als das vordere Ende und das Ende 94 als das hintere Ende der Zugmaschine 31 bezeichnet.

Die Zugmaschine 31 kann gegebenenfalls mit einer Mehrzahl von Sandzuführungsleitungen 97 ausgerüstet sein, welche mit einem nicht dargestellten Vorratsbehälter für Sand oder gleichwertiges Material verbunden sind und durch welche mit Hilfe von Druckluft oder anderen geeigneten Mitteln Sand auf die Schienen gestreut werden kann, um nötigenfalls das Durchrutschen der Schienenräder auf den Schienen zu verhindern.

Gemäss einem wesentlichen Merkmal der vorliegenden Erfindung ist an den Enden 94 und 95 jeweils eine Kupplungsanordnung 98 angeordnet, die im folgenden noch näher beschrieben wird und die derart zum Eingriff mit einer Kupplung an einem zu bewegenden Schienenwagen ausgebildet ist, dass sowohl eine Zug- als auch eine Hubkraft auf diese Kupplung des Schienenwagens übertragen werden kann.

Gemäss Fig. 2 umfasst die Kupplungsanordnung 98 eine Kupplungshalterung 99 mit einem vertikal gerichteten Führungskanal 101, in dem ein Kupplungskörper 102 angeordnet ist. Wie man erkennt, ist der Kupplungskörper 102 an einem Träger 103 befestigt, welcher seinerseits mit einer Mehrzahl von Rollen 104, 105, 106 und 107 versehen ist. Diese werden in vertikal angeordneten Führungsbahnen 108 und 109 gehalten, um die Vertikalbewegung des Kupplungskörpers 102 relativ zur Halterung 99 zu führen. Der Antrieb zum Heben und Senken des Kupplungskörpers 102 erfolgt über einen die Gewichtsübertragung bewirkenden, doppelt wirkenden hydraulischen Zylinder 111, von dem sich eine Kolbenstange 112 abwärts erstreckt. Der Hydraulikzylinder 111 ist auf einem Stützbügel 113 der Kupplungshalterung 99 befestigt und das freie Ende der Kolbenstange 112 mit dem Träger 103 mittels einer Befestigungsmutter 114 starr verbunden. Die Konstruktion und die Betriebsweise des Kupplungskörpers 102 und der Kupplungshalterung 99 werden in Verbindung mit den Fig. 5 bis 9 noch näher beschrieben.

In der Fig. 2 erkennt man ein Differentialgetriebe 75, das an dem Rahmen 32 über Schraubenfedern 115 federnd gelagert ist.

gert ist, wobei den Schraubenfedern 115 jeweils hydraulische Stoßdämpfer 116 betriebsmäßig beigeordnet sind. In der gleichen Weise ist das Differentialgetriebe 69 federnd an dem Rahmen gelagert. Die Konstruktion, Wirkungsweise und die weiteren Merkmale der Aufhängung der Differentialgetriebe 69 und 75 wird im weiteren noch näher anhand der Fig. 10 bis 14 und 24 beschrieben.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Merkmal der Erfindung ist die Zugmaschine 31 mit einem neuen selbstzentrierenden und sich selbst nachstellenden Bremssystem 117 ausgerüstet, dessen Aufbau und Wirkungsweise im folgenden anhand der Fig. 15 bis 18 erläutert wird.

Im Strassenbetrieb, d.h., wenn die Zugmaschine voll auf den Strassenrädern 38, 39, 41 und 42 ruht, erfolgt der Antrieb der Strassenräder über Antriebsnaben 121 bzw. 122, die axial ausserhalb der Schienenräder 35 und 36 drehstarr für eine Drehbewegung um die Drehachse des Differentialgetriebes 69 verbunden sind. Auf der Umfangsfläche der Antriebsnaben 121 und 122 sind jeweils Aufsätze angeordnet, welche tief in das Reifenprofil der Strassenräder 41 bzw. 42 eingreifen können, um diese anzutreiben. Gemäß einem anhand der Fig. 10 bis 14 und 24 noch näher beschriebenen wesentlichen Merkmal der Erfindung ist die Drehachse der Antriebsnaben 121 und 122 in einer festen räumlichen Zuordnung zur Drehachse der Strassenräder 41 und 42 gehalten.

Die neue Kupplungsanordnung 98 der vorliegenden Erfindung umfasst eine Halterung für den Kupplungskörper 102, welche eine Dämpfungsvorrichtung für parallel zur Längsachse des Kupplungskörpers 102 wirkende Stösse aufweist. Ferner umfasst die Kupplungsvorrichtung 98 eine starr an dem Rahmen der Zugmaschine angeordnete Führungsvorrichtung für die Halterung 99 zur Führung der Bewegung dieser Halterung, welche eine Bewegung des Kupplungskörpers 102 in einer horizontalen Ebene entlang eines geraden und im wesentlichen parallel zur Drehachse der Räder verlaufenden Verschiebungs ermöglicht.

Nach den Fig. 5 bis 9 umfasst die Halterung 99 für den Kupplungskörper 102 ein Grundgestell 131, in dessen Mitte ein im wesentlichen vertikal verlaufender Führungskanal 101 angeordnet ist. Gemäß den Fig. 6 und 7 bilden die Seitenteile 132 und 133 des Grundgestelles 131 die Führungsbahnen 108 und 109, in denen die Führungsräder 104, 105, 106 und 107 geführt sind, welche drehbar an dem Träger 103 des Kupplungskörpers 102 gelagert sind. Gemäß Fig. 5 und 6 weist der Träger 103 an seinem unteren Ende eine sich nach aussen erstreckende Hubplatte 134 mit einem Schleifsteg 135 auf, so dass dann, wenn sich der Kupplungskörper 102 in Eingriff mit einer Kupplung an dem von der Zugmaschine fortzubewegenden Schienenwagen befindet, die Schienenwagenkupplung durch Anheben des Trägers 103 und des Kupplungskörpers 102 ebenfalls angehoben werden kann, um auf diese Weise Gewicht von dem Schienenwagen auf die Zugmaschine zu übertragen und damit die Zugkraft zwischen den Schienenrädern, der Zugmaschine und dem Schienenstrang in der bekannten Weise zu erhöhen.

Das Grundgestell 131 der Kupplungshalterung 99 ist in neuartiger Weise mit einer Seitverschiebungsvorrichtung ausgestattet, welche eine Führung des Kupplungskörpers 102 in einer horizontalen Ebene entlang einer geraden und im wesentlichen parallel zur Drehachse der Schienenräder verlaufenden Linie ermöglicht. Diese Seitverschiebungsvorrichtung umfasst zwei rückwärtige, auf im wesentlichen vertikal gerichteten Lagerzapfen 137a und 137b frei drehbar gelagerte obere Verschieberollen 136a bzw. 136b, wobei die Lagerzapfen 137a und 137b ihrerseits auf einem einstückig mit dem Grundgestell 131 ausgebildeten Stützarm 138 befestigt sind. In ähnlicher Weise ist eine untere Verschieberolle 139 frei drehbar auf einem im wesentlichen vertikal gerichteten Lagerzapfen 141

gelagert, der seinerseits auf einen einstückig mit dem Grundgestell 131 ausgebildeten Stützarm 142 befestigt ist. In der dargestellten Ausführung umfasst die Seitverschiebevorrichtung außerdem obere um eine horizontale Achse drehbare Verschieberollen 143a und 143b sowie zwei vordere um jeweils eine vertikale Drehachse drehbare Verschieberollen 144a und 144b, welche jeweils frei drehbar an dem Grundgestell 131 befestigt sind.

Die Verschieberollen sind jeweils an einem Rahmenteil

- 10 145 des Rahmens 32 der Zugmaschine 31 längs einer zur Längsrichtung der Zugmaschine 31 quer und im wesentlichen parallel zur Drehachse der Schienenräder verlaufenden Linie geführt. Wie dargestellt ist der Rahmenteil 145 mit einer vertikalen Planfläche 146 zur Anlage der Verschieberollen 136a und 136b, einer vertikalen Planfläche 147 zur Anlage der Verschieberolle 139, einer horizontalen Planfläche 148 zur Anlage der Verschieberollen 143a und 143b und einer vertikalen Planfläche 149 zur Anlage der Verschieberollen 144a und 144b ausgebildet.
- 15 20 Gemäß den Fig. 7, 8 und 9 weist der Kupplungskörper 102 einen Kupplungskopf 151 auf, welcher nahe seinem äusseren Ende mit einer Kupplungsöffnung 152 versehen ist. In dieser ist eine Kupplungsklaue 153 mittels eines drehstarr mit der Kupplungsklaue 153 verbundenen Anlenkbolzens schwenkbar angeordnet. Mit dem Anlenkbolzen 154 ist eine Torsionsfeder 155 verbunden, welche die Kupplungsklaue 153 in ihre Offenstellung vorspannt. Der Kupplungskopf 151 läuft in einen Kupplungsschaft oder -fortsatz 156 aus, welcher eine vordere und eine rückwärtige Dämpferhalteplatte 157 bzw. 158 durchsetzt. Die Dämpferhalteplatten 157 und 158 sind jeweils aus zwei halbkreisförmigen Ringsegmenten 157a, 157b bzw. 158a, 158b gebildet. Zwischen den Dämpferhalteplatten 157 und 158 ist ein federndes Pufferkissen oder ein Stoßdämpferring 159 angeordnet, welcher gemäß einem wesentlichen Merkmal 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050

gungskolben 171 nach vorne zu spannen. Eine pneumatische Kolbenzylinderanordnung 174, deren Kolbenstange 175 mit dem Sicherungsbügel 161 und deren Zylinder 176 mit dem Betätigungs Kolben 171 verbunden ist, gibt dem Fahrer der Zugmaschine 31 die Möglichkeit, den Betätigungs Kolben 171 zurückzuziehen.

In der Fig. 2 erkennt man, dass das Grundgestell 131 der Kupplungshalterung 99 durch einen Verschiebeantrieb bewegbar ist, der in der dargestellten Ausführung von einer doppelt wirkenden hydraulischen Kolbenzylinderanordnung 181 gebildet ist, deren Zylinder 182 an dem Fahrzeugrahmen 32 befestigt ist. Auf diese Weise kann der Fahrer der Zugmaschine 31 von der Fahrerkabine aus die Kupplung in Flucht mit einer Kupplung eines Schienenwagens bringen, der an die Zugmaschine 31 angekuppelt werden soll. Wie anhand des Schaltbildes für das hydraulische Leitungssystem in Fig. 24 noch näher erläutert werden wird, ist die Kupplungshalterung 99 längs eines geraden Verschiebeweges, welcher durch den als Verschiebeführung dienenden Rahmen teil 145 definiert wird, frei bewegbar, wenn der Kupplungskörper 102 mit der Kupplung eines Schienenwagens verbunden ist, um dadurch auf quer zur Fahrtrichtung wirkende Kräfte reagieren zu können, die beispielsweise auftreten, wenn die Fahrzeuge einen Kurvenabschnitt des Schienenstranges durchlaufen. Wenn daher die Zugmaschine 31 mit einem angekoppelten Schienenwagen einen gekrümmten Schienenabschnitt durchläuft, kann sich die Kupplungshalterung 99 frei längs der Seitverschiebungsführung in einer horizontalen Ebene und einer im wesentlichen parallel zu der Achse der Schienenräder verlaufenden geraden Linie bewegen. Die Kupplung bewegt sich gleichsam auf einem Kreis mit unendlichem Radius in einer horizontalen Ebene. Auf diese Weise wird ein besseres Einkuppeln in Kurven und ein besseres Verhalten der eingekuppelten Kupplungen beim Durchlaufen von Kurven im Schienenstrang erreicht, und zwar dadurch, dass die Kupplungsvorrichtung eine optimale Ausdehnung in axialer Richtung in Verbindung mit der geeigneten Ausrichtung der Kupplung gewährleistet. Dies gilt unabhängig von der Höhe des Kupplungskörpers 102, da dessen Vertikalbewegung relativ zur Kupplungshalterung 99 längs einer Ebene erfolgt, welche senkrecht zu der Horizontal- 35 ebene gerichtet ist, in der die Bewegung der Kupplungshalterung 99 längs der Führung 145 erfolgt.

Gemäß einem wesentlichen Merkmal der vorliegenden Erfindung sind die beiden Differentialachsen 69 und 75 federnd an dem Rahmen gelagert, und zwar derart, dass sie in einer im wesentlichen vertikalen Ebene bewegbar sind, ohne eine wesentliche Seitwärtsbewegung, sofern eine solche überhaupt stattfindet. Dieses neue Aufhängungssystem ist am besten aus den Fig. 10 bis 14 zu erkennen. Da das Aufhängungssystem für die Differentialachsen 69 und 75 identisch ist, wird es im folgenden nur anhand der Differentialachse 69 dargestellt.

Gemäß den Fig. 10 und 11 sind an Seitenholmen 32a und 32b des Rahmens 32 Querlenkverbindungsarme 191 und 192 eines Querlenkers oder Jochs schwenkbar gelagert, und zwar mittels identischer Kugelgelenkverbindungen 194 und 195, die in der Fig. 14 im Schnitt dargestellt sind. Nach Fig. 14 weist der Rahmenholm 32a eine durchgehende Gewindebohrung 196 auf, in welche eine Einstellschraube 197 eingeschraubt ist. Die Einstellschraube 197 ist am Rahmen mittels einer Kontermutter 198 arretiert, welche auf das mit einem Aussengewinde versehene eine Ende der Einstellschraube aufgeschraubt ist. Auf das andere Ende der Einstellschraube 197 ist ein konkav geformter Lagerring 199 aufgesetzt, welcher in eine konkav geformte Lagerbüchse 201 eingesetzt ist, welche ihrerseits in eine Vertiefung 202 in dem Querlenkerverbindungsarm 191 eingepasst ist. Auf diese Weise ist der Querlenker 193 um eine quer zu den Rahmenholmen 32a, 32b im wesentlichen hori-

zontal und parallel zu der Differentialachse 69 verlaufenden Schwenkachse schwenkbar.

Der Mittelteil des Querlenkers 193 ist mit der Aussenseite der Differentialachse 69 über eine Kugelgelenk-Gabelkopfverbindung 204 verbunden, die in der Fig. 12 im Schnitt dargestellt ist. Diese Kugelgelenk-Gabelkopfverbindung verhindert eine Seitbewegung der federnd gelagerten Differentialachse 69 und sichert auf diese Weise eine Bewegung der Differentialachse 69 in einer im wesentlichen vertikalen Ebene.

In der Fig. 12 erkennt man, dass der Querlenker 193 einen Fortsatz 205 aufweist, welcher zwischen zwei Schenkeln 206 und 207 eines einstückig mit dem Gehäuse des Differentialgetriebes 69 ausgebildeten Gabelkopfes 208 liegt. Ein Sicherungsbolzen 209 durchsetzt Bohrungen 211 und 212 in den Schenkeln 206 bzw. 207 des Gabelkopfes 208, wobei die Achsen der Bohrungen 211 und 212 im wesentlichen parallel zur Achse der Differentialachse 69 liegen. Der Sicherungsbolzen 209 ist mit zwei auf seine äusseren Enden aufgeschraubte Sicherungsmuttern 213 und 214 versehen, welche über Beilscheiben 215 bzw. 216 an Tellerfedern 217 und 218 anliegen. Die Kugelgelenkverbindung umfasst eine Buchse 219, welche den Sicherungsbolzen 209 fest umschliesst, und auf diesem mit Hilfe von Abstandshülsen 220 und 223 in ihrer Lage gehalten wird. Eine konkav geformte Lagerbuchse 224 ist fest in eine Durchbrechung 225 in dem Fortsatz 205 des Querlenkers 193 eingesetzt und dort mittels einer Haltemutter 266 in ihrer Lage gesichert. Aus der obigen Darstellung erkennt man, dass mittels dieser Kugelgelenk-Gabelkopfverbindung 204 im Mittelteil des Querlenkers 193 dieser Mittelteil um eine quer zu den Rahmenholmen 32a und 32b und parallel zur Achse des Differentialgetriebes 69 verlaufende horizontale Achse schwenkbar ist.

Aus Fig. 11 erkennt man, dass der Querlenker 193 mit der Oberseite des Differentialgetriebes 69 in einer Lage verbunden ist, die im wesentlichen parallel zu zwei Verbindungslenkern 231 und 232 ist, welche ihrerseits die Unterseite der Differentialachse 69 mit dem Rahmen 32 verbinden. Ebenso wie der Querlenker 193 sind die zueinander parallelen Verbindungslenker 231 und 232 an ihren jeweiligen Anlenkstellen am Rahmen bzw. an der Differentialachse 69 um parallel zur Achse des Differentialgetriebes verlaufende Achsen schwenkbar.

Gemäß den Fig. 10 und 11 sind die Enden 231a und 232a der Verbindungslenker 231 bzw. 232 jeweils über Kugelgelenke an entsprechenden Befestigungsgabeln angelenkt. Das andere Ende 231b des Verbindungslenkers 231 ist, wie beispielsweise aus Fig. 11 zu erkennen ist, über eine einstückig mit dem Differentialachsengehäuse ausgebildete Gabelhalterung 235 mit der Unterseite der Differentialachse 69 verbunden.

Fig. 13 zeigt die Kugelgelenkverbindung, welche in der bevorzugten Ausführungsform gemäß der Erfindung an den Verbindungsstellen der Verbindungslenker 231 und 232 mit dem Rahmen 32 oder der Differentialachse 69 verwendet wird.

Danach weist die Gabelhalterung 235 zwei Schenkel 236 und 237 auf mit jeweils einer durchgehenden Bohrung 238 bzw. 239, durch welche ein Lagerzapfen 241 gesteckt ist. Wie man aus der Darstellung erkennt, weist der Lagerzapfen 241 an seinen beiden äusseren Enden jeweils einen mit einem Aussengewinde versehenen Abschnitt auf, auf welche Befestigungsmuttern 242 bzw. 243 aufgeschraubt sind, um den Lagerzapfen 241 in seiner Lage zu halten. Das Ende 231b des Verbindungslenkers 231 ist mit einer Durchbrechung 241' versehen, in welche eine Lagerbüchse 242 eingepasst ist, welche eine konkav geformte Muffe 243 eng umschliesst, die auf dem Lagerzapfen 241 in einem mittleren Bereich desselben sitzt. Zwischen den Gabelschenkeln 236 und 237 und den Befestigungsmuttern 242 bzw. 243 sind Beilscheiben 244 bzw.

245 vorgesehen und die konkave Lagerbuchse 242 wird in der Aussparung 241 mittels eines Seegerrings 246 gehalten. Auf diese Weise erlaubt die Verbindung zwischen dem Verbindungslenker 231 und der Differentialachse 69 eine Schwenkbewegung des Verbindungslenkers um eine quer zu den Rahmenräumen 32a und 32b und parallel zur Achse des Differentialgetriebes 69 verlaufende Achse.

Es ist noch zu bemerken, dass gemäss einem wesentlichen Merkmal der Erfindung die Schwenkkarre der Verbindungslenker 231 und 232 und des Querlenkers 193 im wesentlichen gleich lang sind, d.h., dass der Abstand zwischen den jeweiligen Anlenkpunkten dieser Teile der Aufhängung gemessen in einer geraden Linie senkrecht zu den Anlenkachsen im wesentlichen gleich gross ist. Auf diese Weise werden die Verbindungsglieder parallel zueinander gehalten und führen und begrenzen auf diese Weise die Bewegung der Differentialachse 69 in einer im wesentlichen vertikalen Ebene ohne eine wesentliche seitliche Bewegung, sofern eine solche überhaupt stattfinden kann.

Wie man in der Fig. 11 erkennt, ist die Schraubenfeder 115 zwischen der Differentialachse 69 und einem Rahmenteil 32d angeordnet. Der Schraubenfeder 115 ist zusätzlich der gleichsinnig mit ihr wirkende Stoßdämpfer 116 beigeordnet. Dieser ist mit einer Rahmenstütze 32e mittels einer Gabel-Stiftverbindung 247 und mit dem Differentialgetriebe 69 mittels einer Gabel-Stiftverbindung 248 verbunden. Wie noch näher anhand der Fig. 24 erläutert werden wird, ist der Stoßdämpfer 116 gezielt durch Druckflüssigkeit betätigbar, um eine Kraft auf den Kolben auszuüben, welche einer auf die Schraubenfeder 115 ausgeübten Druckkraft entgegenwirkt, die beispielsweise durch Gewichtsübertragung von einem an die Zugmaschine 31 angekuppelten Schienenwagen ausgeübt wird.

Gemäss einem weiteren ebenfalls anhand der Fig. 24 näher erläuterten Merkmal der Erfindung dienen die Stoßdämpfer 116 wahlweise dazu, die jeweiligen Differentialachsen 69 bzw. 75 beim Strassenbetrieb der Zugmaschine 31 in einem festen Abstand zum Rahmen 32 zu halten. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass alle vier Schienenräder in einer oberen Stellung gehalten werden können, um die Bodenfreiheit zu verbessern und die Drehachsen der Antriebsnaben 121 und 122 in einer festen Abstandbeziehung zu den Drehachsen der angetriebenen Strassenräder 41 und 42 zu halten.

Das erfindungsgemäss selbstzentrierende und sich selbst nachstellende Bremsystem für die Schienenräder ist in den Fig. 15 bis 20 dargestellt. Danach umfasst die Bremsvorrichtung 117 einen Bremsarm 251 in Form zweier durch einen Zwischenraum voneinander getrennter Bremsarmschenkel 252 und 253, welche mittels einer einen Schraubbolzen und einer Mutter umfassenden allgemein mit 254 bezeichneten Schraubverbindung unter Wahrung des Zwischenraumes zwischen ihnen miteinander verbunden sind. Die Bremsarmschenkel 252 und 253 sind durch weitere gleichartige Schraubverbindungen 255 und 256 miteinander verbunden, welche gleichzeitig zur Halterung von Bremsbacken 257 bzw. 258 an dem Bremsarm 251 dienen. Gemäss einem wesentlichen Merkmal der Erfindung ist der Bremsarm 251 auf einem bogenförmigen Schwenkweg um einen Drehpunkt in der Weise geführt, dass die Bremsbacken 257 und 258 im wesentlichen zur gleichen Zeit die Bremsfläche berühren, obwohl der Bremsarm 251 mittels einer Kolbenzyllinderanordnung 259 betätigt wird, welche über einen Drehzapfen 261 mit einem Ende des Bremsarmes 251 verbunden ist. Aus Fig. 15 erkennt man, dass der Bremsarm 251 einen ersten von den Bremsarmschenkeln 252 und 253 gebildeten Abschnitt und einen zweiten durch ein starres Verbindungsglied 262 gebildeten Abschnitt umfasst, der mit seinen Enden über jeweils einen Gelenkzapfen umfassende Gelenkverbindungen 263 und 264 an dem Bremsarm

251 bzw. dem Rahmen der Zugmaschine schwenkbar befestigt ist. Dabei ist es wesentlich, dass die Gelenkverbindung 264 oder das Bremsbetätigungslenk gelenk gegenüber der Gelenkverbindung 263 den bevorzugten Drehpunkt darstellt, so dass der Bremsarm 251 vorzugsweise um die Gelenkverbindung 264 geschwenkt wird, was die Selbstzentrierung der erfundungsgemässen Bremsvorrichtung bewirkt. Bei Betätigung der hydraulischen Kolbenzyllinderanordnung 259 wird nämlich der Bremsarm 251 abwärts gezogen, so dass die Bremsbacken 257 und 258 in Berührung mit der Bremsfläche treten können, die in der dargestellten Ausführung von dem Laufkranz des Schienenrades 34 gebildet ist. Wenn jedoch eine der Bremsbacken 257 oder 258 die Bremsfläche oder den Laufkranz vor der anderen berührt, dann bewirkt die weitere Betätigung der Kolbenzyllinderanordnung 259, dass der Bremsarm 251 um die Gelenkverbindung 263 geschwenkt wird, bis auch die andere Bremsbacke in Berührung mit der Bremsfläche tritt.

Wie man aus Fig. 15 erkennt, ist die Gelenkverbindung 264 so angeordnet, dass die Bremsbacken 257 und 258 im wesentlichen zugleich in Berührung mit der Bremsfläche an dem Schienenrad 34 gebracht werden können. In der dargestellten Ausführungsform verläuft der bogenförmige Schwenkweg des Bremsarmes 251 um die Gelenkverbindung 264 in der Weise, dass die Bremsbacke 257 sich der Bremsfläche aus einer Bewegungsrichtung nähert, welche im wesentlichen tangential zur Bremsfläche verläuft. Gleichzeitig nähert sich die Bremsbacke 258 der Bremsfläche von einer Bewegungsrichtung her, welche im wesentlichen radial zum Umfang der Bremsfläche verläuft. Gemäss einem wesentlichen Merkmal der Erfindung ist dabei die Anordnung der Bremsbacken 257 und 258 an dem Bremsarm 251 sowie dessen Ausrichtung so gewählt, dass die jeweils radial nach innen gemessenen Schwenkwege der Bremsbacken 257 und 258 aus ihrer Ruhestellung in ihre Bremsstellung im wesentlichen gleich lang sind.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Wirkung, dass eine Schwenkbewegung zunächst um das Verbindungslenk 264 und dann erst um das Verbindungslenk 263 erfolgt, durch eine Federscheibe 265 erzielt, welche zwischen einem Gelenkzapfen 266 und der Innenfläche des Bremsarmschenkels 253 an der Verbindungsstelle dieser beiden Teile liegt. Auf diese Weise übt die Federscheibe 265 oder ein vergleichbares Teil eine Druckkraft auf den Gelenkzapfen 266 aus, welche eine Schwenkbewegung der Bremsarmschenkel 252 und 253 um das Verbindungslenk 263 bremsst. An dem unteren Verbindungslenk 264 dagegen sind keine die Schwenkbewegung des Bremsarmes behindernden Mittel vorgesehen, so dass der Bremsarm um das Verbindungslenk 264 frei schwenkbar ist.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das starre Verbindungslenk 262 an seiner Verbindungsstelle mit dem Gelenkzapfen 266 mit einem Gewinde und einer Kontermutter 267 versehen, wodurch das Verbindungslenk wahlweise verlängert oder verkürzt werden kann, um auf diese Weise die gewünschte Lage der Bremsbacken 257 und 258 relativ zur Bremsoberfläche an dem Schienenrad 34 einzustellen.

Gemäss Fig. 16 sind die Bremsbacken 257 und 258 so ausgebildet, dass sie um ihre Befestigungspunkte verschwenkt werden können, um auf diese Weise eine bessere Ausrichtung gegenüber der Bremsfläche zu erreichen. Wie man am Beispiel der Bremsbacke 257 erkennt, ist hierzu beispielsweise eine Federscheibe 271 oder eine vergleichbare andere Feder hoher Spannung zwischen einer Anlagefläche 272 an der Bremsbacke 257 und einer entsprechenden Anlagefläche 273 an der Innenseite des Bremsarmschenkels 253 angeordnet, wobei diese Anlagefläche 272 und 273 um die durch einen Bolzen und eine Mutter definierte Schraubenverbindung 255 herumliegen. Die Scheibenfeder 271 übt eine Kraft auf die Bremsbacke 257 aus, welche die Bremsbacke 257 in einer bestimm-

ten Lage festhält, jedoch während des Bremsens überwunden werden kann, wenn eine Ausrichtung der Bremsbacke relativ zur Bremsfläche notwendig ist.

Ein weiteres, die Anordnung der Bremsbacken 257, 258 betreffendes Merkmal des erfundungsgemäßen Bremssystems ist darin zu sehen, dass die Bremsbacken 257 und 258 in einem derartigen Abstand zueinander angeordnet sind, dass beim Wirksamwerden der Bremsbetätigungs vorrichtung 259 die Bremsbacken 257 und 258 an einander entsprechenden Stellen der Bremsfläche zur Anlage kommen. Dadurch werden horizontal gerichtete Kraftkomponenten auf die Radlager des Schienenrades 34 vermieden. Insbesondere greifen die Bremsbacken 257 und 258 an Stellen der Bremsfläche an, an denen die von der an der Bremsfläche anliegenden Bremsbacke 257 herrührende horizontale Bremskraftkomponente im wesentlichen durch die von der an der Bremsfläche anliegenden Bremsbacke 258 herrührende horizontale Bremskraftkomponente aufgehoben wird.

Gemäß der Darstellung weist die hydraulische Kolbenzylinderanordnung der Bremsbetätigungs vorrichtung 259 ein unteres Befestigungsauge 281 auf, welches mit einem zwischen zwei Flanschen 283 gelagerten Befestigungsbolzen 282 verbunden ist. Auf diese Weise führt die Relativbewegung der Kolbenstange 259a relativ zum Zylinder 259b der Kolbenzylinderanordnung 259 über die feste Verbindung zwischen der Kolbenstange 259a und des Bremsarmverbindungs bolzen 261 zu einer Bewegung des Bremsarmes 251. Wie man aus den Fig. 17 und 18 erkennt, ist der Bremsarm 251 mittels einer Schraubenfeder 284 nach oben vorgespannt, die mit ihrem oberen Ende an einem mit dem inneren Bremsarmschenkel 253 verbundenen Flansch 285 anliegt und sich mit ihrem unteren Ende an einem Flansch 286 abstützt, welcher starr mit der ihm zugeordneten Achse verbunden ist. Bei der Betätigung der Bremse wird also die Kolbenstange 259a in den Zylinder 259b zurückgezogen, was eine Abwärtsbewegung des Bremsarmes 251 bewirkt. Beim Lösen der Bremse drückt dagegen die Schraubenfeder 284 den Bremsarm 251 in seine Ruhestellung zurück.

Gemäß einem wesentlichen Merkmal der vorliegenden Erfindung ist das Schienenradbremssystem mit einer Selbstjustierungsvorrichtung versehen, welche zur Einstellung des Abstandes der in ihre Ruhestellung zurückgezogenen jeweiligen Bremsbacke zur Bremsfläche dient. Diese selbstjustierende Wirkung wird mit Hilfe einer Einwegkupplung 291 erreicht, welche auf geeignete Weise fest mit der Achse 69 verbunden ist. Gemäß den Fig. 17 und 18 weist die Einwegkupplung 291 einen Schwenkarm 292 auf, welcher mit dem einen Ende eines Totgangverbindungs gliedes 293 verbunden ist. Das andere Ende dieses Totgangverbindungs gliedes 293 ist mit dem kugelförmig ausgebildeten Ende eines Lagerbolzens 294 verbunden, welcher sich von dem Bremsarmschenkel 253 nach aussen erstreckt. Der Schwenkarm 292 ist in dem in Fig. 18 dargestellten Ausführungsbeispiel nur nach unten verschwenkbar. Eine Betätigung der Kolbenzylinderanordnung 259 bewirkt ein Niederdrücken des Bremsarmes 253 und damit eine Abwärtsbewegung des Totgangverbindungs gliedes 293 zusammen mit einer Abwärtsbewegung des Schwenkarmes 292 der Einwegkupplung 291. Die Strecke, welche der Bremsarm 251 bei seiner Rückkehr in seine Ruhelage zurücklegen kann, ist jedoch durch das Spiel in dem Totgangverbindungs glied 293 begrenzt. Dadurch ist die Rückkehrbewegung des Bremsarmes 251 in seine Ruhestellung so eingestellt, dass stets ein konstanter Abstand zwischen den Bremsbacken und der Bremsfläche an dem Schienenrad erhalten bleibt, unabhängig von der An nützung der Bremsbacken.

Selbstverständlich können verschiedene Formen von Totgangverbindungs gliedern in der Selbstjustiervorrichtung des erfundungsgemäßen Bremssystems verwendet werden. Zwei

derartige Beispiele sind in den Fig. 19 und 20 dargestellt. Die Totgangverbindung 293 könnte beispielsweise einfach durch einen länglichen Schlitz 295 gebildet sein, in dem ein mit dem Bremsarm 251 verbundenes kugelkopfförmiges Teil 294 gleitbar geführt ist. Oder das Totgangverbindungs glied könnte gemäß Fig. 20 ganz allgemein als Kugelgelenk ausgebildet sein, bei dem der Kugelkopf innerhalb des Pfannenteiles mit Spiel angeordnet ist. In der Fig. 20 erkennt man, dass der Kugelkopf 294 in einem Pfannenteil 296 einer Kugelgelenkverbindung 297 gelagert ist, wobei das Spiel in dem Pfannenteil 296 dadurch verstellbar ist, dass eine auf einem Gewindestiel angeordnete Lagerschale relativ zu dem Pfannengehäuse 297 verstellbar ist, um auf diese Weise nach Wunsch die inneren Abmessungen des Pfannenteiles zu verändern und damit das Bewegungsspiel der Totgangverbindung zu vergrößern oder zu verkleinern. Das Ausmass, bis zu dem die ein- und ausschraubbare Lagerschale zurückgezogen werden kann, ist durch die Abmessungen des Kugelkopfes 294 begrenzt. Die ein- und ausschraubbare Lagerschale darf nicht so weit zurückgezogen werden, dass der Kugelkopf 294 aus dem Pfannengehäuse 297 herausgleiten kann.

Die Fig. 21 und 22 zeigen die Fahrerkabine und die Steuerorgane des Schienenzugfahrzeugs 31, welche gemäß einem wesentlichen Merkmal der Erfindung dem Fahrer ein Maximum an Sichtmöglichkeiten unabhängig von der Fahrtrichtung gewähren. Dieses Merkmal ist insbesondere dann wesentlich, wenn das Schienenzugfahrzeug 31 eine grosse Anzahl von mit ihm zusammengekoppelten Schienenwagen durch einen gekrümmten Schienenabschnitt schiebt. In diesen Fällen ist es sehr erwünscht, dass der Fahrer das Schienenzugfahrzeug von einem Platz aus steuern kann, welcher ihm einen freien Blick auf die Innenseite des gekrümmten Schienenabschnittes ermöglicht. In diesem Zusammenhang ist als ein wesentliches Merkmal der Erfindung das Steuerpult 303 zu nennen, welches auf dem Boden der Fahrerkabine 88 um eine durch einen Lagerzapfen 304 definierte Schwenkachse schwenkbar angeordnet ist. Das Steuerpult 303 weist eine Fronttafel 305 mit einem Satz von Instrumenten auf, wie beispielsweise Anzeigegeräte für Geschwindigkeit, Oldruck, Temperatur und dergleichen, sowie einen Satz von Bedienungshebeln, welche das Steuern des Fahrzeugs im Schienenbetrieb ermöglichen. Gemäß der Darstellung der Fig. 21 und 22 kann das Steuerpult 303 um den Lagerzapfen 304 in eine Vielzahl von Stellungen verschwenkt werden, so dass die Fronttafel 305 stets voll sichtbar und zugänglich für den Fahrer ist, unabhängig davon, ob sich dieser auf einem der beiden Fahrersitze 301 oder 302 oder sonstwo in der Kabine aufhält. Gegebenenfalls kann ein Sicherungsbolzen 306 vorgesehen sein, um das Steuerpult 304 in vorbestimmten Stellungen zu arretieren. Eine geeignete Ausführungsform eines Sicherungsbolzens 306 ist in Fig. 23 dargestellt. Er umfasst einen Zapfen 311, welcher durch eine mit ihm verbundene und zwischen zwei Befestigungsflanschen 314 und 315 eingespannte Schraubendruckfeder 312 nach unten vorgespannt ist. Auf diese Weise kann der Stift 311 wahlweise in eine Reihe von Löchern 307, 308 und 309 in dem Kabinenboden eingesteckt werden, wodurch das Steuerpult 304 wahlweise in einer der Stellungen 316, 317 oder 318 arretiert ist. Selbstverständlich können auch andere Sicherungsvorrichtungen anstelle der beschriebenen Anordnung mit einem Sicherungsbolzen und einer Feder verwendet werden.

Da das Fahrzeug auch für den Strassenbetrieb ausgerüstet ist, ist ein Lenkrad 319 über eine Lenkverbindung in bekannter Weise mit den lenkbaren Strassenrädern 38 und 39 verbunden. Das Lenkrad ist auf einer Seite der Fahrerkabine zusammen mit den Bedienungsorganen für den Strassenbetrieb angeordnet. Entsprechend nimmt der Fahrer während des Strassenbetriebes auf dem Sitz 302 Platz, von dem aus er entsprechende Sichtmöglichkeiten hat.

Gemäss einem weiteren wesentlichen Merkmal der Erfindung weist das Fahrzeug 31 ein hydraulisches Leitungssystem mit einer Anzahl wesentlicher Vorteile auf, welches nun anhand der Fig. 24 erläutert wird. Teile dieses Leitungssystems sind bereits in der am 28. Januar 1974 eingereichten amerikanischen Patentanmeldung 437 283 beschrieben. Diese Anmeldung betrifft ein Schienenzugfahrzeug mit Gewichtsübertragung, welches Mittel aufweist, um die Grösse des von einem mit dem Schienenzugfahrzeug verbundenen Schienenwagen zu übertragenden Gewichtes in Abhängigkeit der Zugkraft des Schienenzugfahrzeugs automatisch zu ändern. Insbesondere ist in dieser Anmeldung eine automatische Gewichtsübertragung beschrieben, welche von verschiedenen Parametern abhängt, wie beispielsweise der Geschwindigkeit des Zugfahrzeugs, dem Drehmoment der Antriebsmaschine, der Zugkraft an der Fahrzeugkupplung oder der Getriebefunktion. In der Fig. 24 ist ein hydraulischer Schaltkreis 331 schematisch dargestellt. Er umfasst eine Reduzierventilanordnung 332, welche durch Steuerventile über Magnetspulen betätigbar ist, sowie Steuerventile 333 und 334, welche jeweils den Gewichtsübertragungszylindern 111 an den Enden 94 bzw. 95 des Fahrzeuges zugeordnet sind. Aus Gründen der Klarheit ist in dem hydraulischen Schaltkreis 331 der an dem Ende 95 des Fahrzeuges gelegene Hydraulikzylinder mit dem Bezugszeichen 111a und der nahe dem Ende 94 des Fahrzeuges angeordnete Gewichtsübertragungszylinder mit dem Bezugszeichen 111b versehen. Die die Gewichtsübertragung steuern Steuerventile 333 und 334 sind zusammen mit einem Strassenradsteuerventil 335 von der Fahrerkabine 88 des Fahrzeugs 31 aus betätigbar, wobei bei einer Betätigung der Gewichtsübertragungssteuerventile 333 oder 334 die Reduzierventilanordnung 332 mit einem der Gewichtsübertragungszylinder 111a oder 111b verbunden wird, um auf diese Weise einen Druck an den Gewichtsübertragungszylinder anzulegen. Durch eine Betätigung des Strassenradsteuerventils 335, das ebenfalls von der Fahrerkabine aus bedienbar ist, ist die Ruhestellung bzw. Arbeitsstellung des jeweiligen Strassenrades einstellbar.

Eine Druckausgleichspumpe ist mit ihrem Einlass über eine Zuführleitung 338 mit einem Vorratsbehälter 337 verbunden und mit ihrem Ausgang an eine Hochdruckleitung 339 angeschlossen. Die Hochdruckleitung 339 ist mit dem Strassenradsteuerventil 335 über ein Rückschlagventil 340 verbunden, welches das Zurückfliessen der Flüssigkeit von dem Steuerventil 335 in die Hochdruckleitung 339 verhindert. Das Strassenradsteuerventil 335 ist ein federbelastetes Ventil mit vier Öffnungen und drei Stellungen und ist in seiner mittleren oder Sperrstellung 335b dargestellt. In der durch parallele Pfeile gekennzeichneten Stellung 335d befinden sich die Strassenräder in ihrer unteren, die Strasse berührenden Stellung, und in der durch gekreuzte Pfeile gekennzeichneten Stellung 335u des Strassenradsteuerventils 335 befinden sich die Strassenräder in ihrer oberen oder Ruhestellung, in der sie keine Berührung mit der Strasse haben. Das Strassenradsteuerventil 335 ist über eine Zuführleitung 341 mit der Hochdruckleitung 339 verbunden und an die Kolbenzylinderanordnungen 44, 45, 53 und 54 zur Betätigung der Strassenräder über Leitungen 342 und 343 angeschlossen. In ähnlicher Weise ist das Strassenradsteuerventil 335 mit einer Rückflusseleitung 344 über eine Leitung 345 verbunden. Die Rückflusseleitung 344 ist an den Vorratsbehälter 337 über einen geeigneten Filter 346 angeschlossen.

Wenn das Strassenradsteuerventil 335 die Stellung 335d einnimmt, strömt die Druckflüssigkeit aus der Hochdruckleitung 339 durch das Rückschlagventil 340, die Zuführleitung 341, das Ventil 335 und die Leitung 343 zu den Zylindern 44 und 45, um die Strassenräder in ihre untere Stellung zu bewegen. Die druckfreie Seite der Zylinder 44 und 45 ist dann jeweils über die Leitung 342, das Ventil 335, die Leitung 345 und die Rückführleitung 344 an den Vorratsbehälter 337 ange-

schlossen. Das Anheben der Strassenräder erfolgt durch Überführen des Strassenradsteuerventils 335 in die Stellung 335u, in welcher das Strassenradsteuerventil 335 die zu ihm hinführenden Leitungen und von ihm wegführenden Leitungen in der Weise miteinander verbindet, dass die Hochdruckflüssigkeit dann aus der Leitung 341 durch das Ventil über die Leitung 342 in das jeweils andere Ende der Zylinder 44, 45, 53 und 54 einströmt, wodurch die Kolbenzylinderanordnungen die Strassenräder in ihre obere Stellung bewegen. Die Niederdruckseiten der Zylinder sind dann jeweils über die Leitung 343, das Ventil 335, die Leitung 345 und die Rückflusseleitung 344 an den Vorratsbehälter 337 angeschlossen. Das Rückschlagventil 340 dient dazu, um ein Herabfallen der Strassenräder zu verhindern, wenn sich das Strassenradsteuerventil 335 in seiner Stellung 335u befindet und während dieser Zeit ein Druckabfall in der Hochdruckleitung 339 erfolgt. Dies könnte z.B. dann passieren, wenn an einer anderen Stelle des Systems plötzlich eine grössere Menge von Hochdruckflüssigkeit benötigt wird. Das Strassenradsteuerventil 335 kann als handbetätigtes Ventil oder als Magnetventil ausgeführt sein.

Gemäss der Darstellung sind an die Hochdruckleitung 339 Steuerventile 350 und 351 angeschlossen, welche die Hydraulikzylinder 181a bzw. 181b zum seitlichen Verschwenken der vorderen bzw. der rückwärtigen Kupplung steuern. Die Hydraulikzylinder 181a und 181b entsprechen dabei wiederum den eingingen beschriebenen Hydraulikzylindern 181, welche nahe den Enden 95 bzw. 94 des Fahrzeuges angeordnet sind. Da die Steuerventile 350 und 351 in Bauart und Arbeitsweise identisch sind, wird nur die Konstruktion und Arbeitsweise eines der Ventile beschrieben.

Wie man bei dem Steuerventil 350 erkennt, handelt es sich um ein Ventil mit vier Eingängen und drei Stellungen. In einer ersten, durch parallele Pfeile und das Bezugszeichen 350r gekennzeichneten Stellung wird der vordere Kupplungsschlitten und die Kupplungsanordnung 98 in die eine Richtung, beispielsweise nach rechts verschoben. In einer neutralen Stellung 350n können sich der Kupplungsschlitten und die Kupplungsanordnung 98 in beide Richtungen frei bewegen, wobei der mit einer Kupplung eines Schienenwagens verbundene Kupplungskörper 102 den geraden Verschiebeweg des Kupplungsschlittens 99 frei durchlaufen und auf Kräfte reagieren kann, die von dem angekuppelten Schienenzugfahrzeug auf ihn ausgeübt werden.

In einer dritten, durch gekreuzte Pfeile gekennzeichneten Stellung 350l des Steuerventils 350 werden der Kupplungsschlitten und die Kupplungsanordnung 98 in eine Richtung bewegt, die der der Stellung 350r entsprechenden Richtung entgegengesetzt ist, also beispielsweise nach links. Das Steuerventil 350 ist an die Hochdruckleitung 339 über eine Verbindungsleitung 352 angeschlossen, welche eine Drossel 353 zur Reduzierung des Druckes aufweist.

Wenn sich also das Steuerventil 350 in der Stellung 350r befindet, fliesst Druckflüssigkeit durch die Hochdruckleitung 339, die Drossel 353, die Verbindungsleitung 352, das Steuerventil 350 und die Leitung 354 in den Kopfteil des Hydraulikzylinders 181a. Die Kolbenstangenseite oder Niederdruckseite des Hydraulikzylinders ist dann mit dem Vorratsbehälter 337 über eine Leitung 355, das Steuerventil 350, eine Leitung 356 und die Rückflusseleitung 344 verbunden.

Im angekuppelten Zustand der mit dem Hydraulikzylinder 181a verbundenen vorderen Kupplung wird das Steuerventil 350 in die Stellung 350n gebracht, in welcher der Kolben innerhalb des Hydraulikzylinders 181a sich frei bewegen kann, da die Leitungen 354 und 355 über das Steuerventil 350 miteinander verbunden sind.

Wenn der Kupplungsschlitten und die mit dem Hydraulikzylinder 181a verbundene Kupplungsanordnung 98 in die entgegengesetzte Richtung bewegt werden soll, wird das Steuer-

ventil 350 in die mit 350l bezeichnete Stellung gebracht, wodurch dem Hydraulikzylinder 181a auf seiner Kolbenstangenseite Hochdruckflüssigkeit zugeführt wird und die Kopfseite des Hydraulikzylinders 181 mit dem Vorratsbehälter 337 über die entsprechenden Leitungen verbunden ist.

Die Steuerventile 333 und 334 dienen dazu, um wahlweise eine Gewichtsübertragungskraft an einem der zur Gewichtsübertragung dienenden Hydraulikzylinder zu erzeugen, die an den einander gegenüberliegenden Enden 94 und 95 des Fahrzeugs 31 angeordnet sind. Natürlich kann, sofern dieses erwünscht ist, das erfundungsgemäße Schienenzugfahrzeug nur mit einem derartigen Hydraulikzylinder zur Gewichtsübertragung ausgestattet sein.

Die über ein Steuerventil betätigbare Reduzierventilanordnung 332 ist zwischen die Steuerventile 333 und 334 auf der einen Seite und die Hochdruckleitung 339 auf der anderen Seite geschaltet und steuert auf diese Weise automatisch den Druck in den Steuerventilen 333 und 334 in Abhängigkeit von der von dem Fahrzeug benötigten Zugkraft. Entsprechend liefert die Hochdruckleitung 339a auf der Ausgangsseite der Reduzierventilanordnung 332 Flüssigkeit hohen Druckes zu den Steuerventilen 333 und 334 über die Verbindungsleitungen 357 und 358. Das Steuerventil 333 umfasst eine mit dem einen Ende eines Gewichtsübertragungszylinders 111a über eine Leitung 359 verbundene Öffnung, eine mit dem anderen Ende des Zylinders 111a über eine Leitung 360 verbundene Öffnung und eine mit der Rückflussleitung 344 über eine Leitung 361 verbundene Öffnung.

In der gleichen Weise umfasst das Steuerventil 334 eine mit dem einen Ende des Gewichtsübertragungszylinders 111b über eine Leitung 362 verbundene Öffnung, eine mit dem anderen Ende des Zylinders 111b über eine Leitung 363 verbundene Öffnung und eine mit der Rückflussleitung 344 über eine Leitung 364 verbundene Öffnung. Die Steuerventile 333 und 334 besitzen jeweils drei Stellungen, nämlich eine durch antiparallele Pfeile gekennzeichnete Aufwärtsstellung 333u bzw. 334u, eine Absperrstellung 333b und 334b und eine durch gekreuzte Pfeile gekennzeichnete Abwärtsstellung 333d und 334d. Wenn sich die Steuerventile in der Aufwärtsstellung 333u und 334u befinden, veranlassen sie die entsprechenden Kolben in den Gewichtsübertragungszylindern, sich nach oben zu bewegen und Gewichtsübertragungskräfte auf die entsprechenden Kupplungen zu übertragen. Wenn sich die Steuerventile in ihrer Abwärtsstellung befinden, verursachen sie entsprechend eine Abwärtsbewegung der Kolben in den Gewichtsübertragungszylindern und befreien die Kupplungen von einer Gewichtsübertragungskraft. Die Absperrstellungen werden verwendet, um die Gewichtsübertragungszylinder in einer oberen, mittleren oder unteren Stellung zu blockieren entsprechend der für das Zugfahrzeug benötigten Zugkraft. Wenn beispielsweise der volle Druck die Kupplung eines leichten Schienenwagens von ihrem Mittelpunkt heben würde, würde man das Steuerventil in die Absperrstellung mit einem mittleren Druck bringen, um dies zu verhindern. Die Steuerventile 333 und 334 können von Hand oder elektromagnetisch betätigt werden.

Die Reduzierventilanordnung 332 dient dazu, um Flüssigkeit mit drei verschiedenen Drücken den Gewichtsübertragungszylindern zuzuführen, beispielsweise einen Maximaldruck von 77,3 at, einen mittleren Druck von 56,3 at und einen Minimaldruck von 7,03 at, entsprechend der von dem Zugfahrzeug benötigten Zugkraft.

Die Reduzierventilanordnung 332 umfasst ein über ein Steuerventil betätigbares Reduzierventil 365, Steuerbelüftungsventile 366 und 367 und ein elektromagnetisch betätigbares Dreiwegsteuerventil 368. Das Reduzierventil 365 ist über eine Eingangsdrucköffnung mit der Hochdruckleitung 339 und über eine Ausgangsdrucköffnung mit der Hochdruck-

leitung 339a verbunden, welche die Steuerventile 333 und 334 der Gewichtsübertragungszylinder speist. Die Höhe des durch das Reduzierventil 365 einstellbaren Druckes hängt von der Stellung des Ventilkegels ab, welcher in eine Richtung durch eine Feder 365a und einen Steuerdruck an der Steueröffnung 365b gespannt ist, während über die Steueröffnung 365c ein Steuerdruck an dem anderen Ende des Ventilkegels anliegt. Der Steuerdruck wird an der Ausgangsöffnung des Reduzierventils 365 entnommen, wird jedoch auf seinem Weg zum unteren Ende des Ventilkegels durch eine Drossel 365d gedrosselt. Eine Reduktion des Steuerdruckes an der Öffnung 365b setzt die Höhe des möglichen Druckes in der Abflussleitung 339a herab und damit auch die Gewichtsübertragungskraft. Der Steuerdruck an der Öffnung 365b ist über das Dreiwegesteuerventil 368 geregelt.

Das Dreiwegesteuerventil 368 weist eine erste Durchflusstellungs 368a, eine Absperrstellung 368b und eine zweite Durchflusstellungs 368c auf. Es wird elektromagnetisch durch einen Signalgenerator 369 betätigt, welcher in Abhängigkeit der von dem Fahrzeug benötigten Zugkraft arbeitet. Das Steuerventil 368 befindet sich in seiner Absperrstellung 368b, wenn keiner der Elektromagneten des Ventils ein Signal erhält. Dieser Fall ist in Fig. 24 dargestellt, wo nur die Abfluss- oder Entlüftungsleitung des Steuerbelüftungsventils 367 mit dem Vorratsbehälter 337 über die Entlüftungsleitung 370 und die Rückflussleitung 344 verbunden ist. Dadurch wird der Steuerdruck bei 365b auf einen Wert gemäß dem Steuerbelüftungsventil 367 gesetzt und dieser Druck liegt an der Unterseite des Ventilkegels in dem Reduzierventil 365 an. Wenn das Steuerventil 367 auf den höchsten Druck, beispielsweise 77,3 at gesetzt ist, so bewirkt das Reduzierventil 365, dass der Druck in der zu den Steuerventilen 333 und 334 und schliesslich zu einem der Gewichtsübertragungszylinder führenden Hochdruckleitung 339a den höchstmöglichen Wert annimmt und damit die höchstmögliche Gewichtsübertragungskraft liefert. Wenn ein Signal an das Ventil 368 gegeben wird, so dass dieses die Stellung 368a einnimmt, wobei die Einlassöffnungen und Auslassöffnungen des Ventils direkt miteinander verbunden werden, ist die Belüftungsleitung 371 des Steuerbelüftungsventils 366 mit dem Vorratsbehälter 337 über die Rückflussleitung 344 verbunden, wodurch der Steuerdruck an der Öffnung 365b gleich der Einstellung an dem Steuerbelüftungsventil 366 wird, die niedriger liegt, als die Einstellung an dem Steuerbelüftungsventil 367. Dadurch wird im wesentlichen eine Umgehung des Steuerbelüftungsventils 367 bewirkt. Angenommen, dass der Druck auf 56,3 at eingestellt ist, so wird dieser Druck durch das Reduzierventil 365 in der Hochdruckleitung 339a und in den Gewichtsübertragungszylindern aufrecht erhalten, um die Gewichtsübertragungskraft zu vermindern.

Wenn der Signalgenerator 369 ein Signal an den anderen Elektromagneten des Ventils 368 gibt, so dass die Öffnungen des Ventils gemäß der Stellung 368c miteinander verbunden sind, dann ist die Öffnung 365b des Reduzierventils 365 direkt mit dem Vorratsbehälter 337 über eine Leitung 372 verbunden, wobei beide Steuerbelüftungsventile 366 und 367 umgangen werden. Die dadurch erzielte minimale Druckeinstellung an dem Reduzierventil bewirkt zusammen mit der Feder 365a den niedrigstmöglichen Druck in der Hochdruckleitung 339a und liefert damit auch die geringste Gewichtsübertragungskraft an den Gewichtsübertragungszylindern. Auf diese Weise bewirkt das Steuerventil 368 eine Einstellung des Steuerdruckes an dem Steuereingang 365b in Abhängigkeit von dem Signalgenerator 369, welcher seinerseits in Abhängigkeit von der benötigten Zugkraft eine Änderung der Gewichtsübertragungskraft bewirkt. Die Elektromagneten des Steuerventils 368 dienen als Signalempfänger, welche mit dem Signalgenerator 369 verbunden sind.

Während des Anlegens einer Gewichtsübertragungskraft über einen der beiden Gewichtsübertragungszylinder bewirkt ein Belüftungsventil 373, das mit seinem Eingang an die Hochdruckleitung 339a über die Leitung 357 und mit seinem Ausgang an die Rückflussleitung 344 über eine Belüftungsleitung 373a angeschlossen ist und von der Federkraft einer Feder 373b bzw. dem an der Steueröffnung 373c anliegenden Steuerdruck abhängt, dass jeglicher Überdruck in dem Gewichtsübertragungszylinder, welcher über den mittels der Reduzierventilanordnung 332 eingestellten Druck hinausgeht, abgeleitet wird. Ein solcher Überdruck kann z.B. dann entstehen, wenn das Zugfahrzeug und die Schienenwagen über einen holperigen Abschnitt des Schienenstranges fahren. So mit vermeidet das Belüftungsventil 373 eine mögliche Beschädigung des Schienenzugfahrzeugs oder des Schienewagens, indem es verhindert, dass eine übergrosse Gewichtsübertragungskraft an der Gewichtsübertragungskupplung angreift.

Ein wesentliches Merkmal der Erfindung liegt, wie bereits oben festgestellt wurde, darin, dass die Stoßdämpfer in der Lage sind, die Kompression der Federn zu begrenzen und die Federn in einem funktionsfähigen Zustand zu halten, selbst wenn das Fahrzeug durch ein erhöhtes Gewicht belastet wird. Dies ist z.B. der Fall, wenn das Gewicht eines an das Zugfahrzeug angekuppelten Schienewagens mindestens teilweise auf das Zugfahrzeug übertragen wird, um die Reibung zwischen den rückwärtigen Rädern und den Schienen zu erhöhen. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel wird dieses Ziel durch einen Teil des hydraulischen Schaltkreises 331 erreicht, der nun im Detail beschrieben werden soll. Da die Systeme für die vorderen und rückwärtigen Feder- und Stoßdämpfersysteme identisch sind, befasst sich die Beschreibung nur mit der Bau- und Betriebsweise des vorderen Systems, das mit dem Hydraulikzylinder 111a für die Gewichtsübertragungskupplung verbunden ist. Gleiche Bezugsziffern gelten jedoch auch für gleiche Teile, welche dem Hydraulikzylinder 111b der rückwärtigen Gewichtsübertragungskupplung zugeordnet sind.

In der Fig. 24 erkennt man, dass die Versorgungsleitung 359, welche dem Hydraulikzylinder 111a der vorderen Gewichtsübertragungskupplung Flüssigkeit hohen Druckes zuführt, um auf diese Weise die mit dem Zylinder 111a verbundene Kupplung anzuheben, an eine sich verzweigende Leitung 375 angeschlossen ist, welche mit einem Steuerventil 376 in Verbindung steht. Das Steuerventil 376 ist gemäss der Darstellung ein Ventil mit vier Öffnungen und zwei Stellungen, nämlich einer mit 376a bezeichneten Durchflusstellungs und einer mit 376b bezeichneten Absperrstellung. In der Durchflusstellungs sind die Leitungen 377 bzw. 378 mit den Kopfenden der beiden Stoßdämpfer verbunden, welche in der Fig. 24 schematisch durch die Bezugsziffern 116a bzw. 116b dargestellt sind. Gemäss der Darstellung sind die Leitungen 377 und 378 jeweils mit einer Drossel 379 bzw. 380 versehen. Auf diese Weise bewirkt die Zuführung von Flüssigkeit hohen Druckes aus der Leitung 359 zu dem mit der vorderen Gewichtsübertragungskupplung verbundenen Hydraulikzylinder 111a, dass gleichzeitig Flüssigkeit zu den Kopfenden der vorderen Stoßdämpfer 116a bzw. 116b gelangt. Die kolbenstangenseitigen Enden dieser Zylinder stehen jeweils mit einer Leitung 381 in Verbindung, welche ihrerseits an eine Leitung 382 angeschlossen ist, welche in ein zweites Kontrollventil 383 mündet. Dieses ist gemäss der Darstellung ebenfalls ein Ventil mit vier Öffnungen und zwei Stellungen.

In der Leitung 381 liegen zwei Einwegdrosseln 384 und 385, welche in der Weise wirken, dass sie jeweils den von dem kolbenstangenseitigen Ende der Stoßdämpfer 116a und 116b weggerichteten Flüssigkeitsstrom drosseln und einen freien Zufluss zu den kolbenstangenseitigen Enden der Stoßdämpfer 116a und 116b zulassen.

Man erkennt, dass die beiden Kopfenden der Stoßdämp-

fer 116a und 116b über eine Querleitung 386 an den Vorratsbehälter 337 angeschlossen sind. Dabei ist zu bemerken, dass aus Gründen der klareren Darstellung vier getrennte Vorratsbehälter an verschiedenen Stellen der Fig. 24 eingezeichnet sind, von denen jeder mit dem gleichen Bezugssymbol 337 versehen ist, da in der Praxis nur ein derartiger Vorratsbehälter verwendet würde. Wie man erkennt, liegen in der Leitung 386 zwei Rückschlagventile 388 und 389, welche jeweils das Ausfließen der Flüssigkeit von den Kopfenden der Zylinder 116a bzw. 116b durch die Leitung 386 in den Vorratsbehälter 337 verhindern.

Das Steuerventil 383 ist, wie bereits gesagt, ein Ventil mit vier Öffnungen und zwei Stellungen. Mit 383a ist eine Durchflusstellungs bezeichnet, in der Leitungen 382, welche von den mit den vorderen und rückwärtigen Stoßdämpfern verbundenen hydraulischen Schaltkreisen kommen, über eine Zweigleitung 391 mit dem Vorratsbehälter 337 in Verbindung stehen.

Die Druckentlastung des Hydraulikzylinders 111a für die 20 Gewichtsübertragungskupplung und der Kopfenden der vorderen Stoßdämpfer 116a und 116b erfolgt mittels eines Sammelbehälters 392, welcher mit der Versorgungsleitung 359 und der verzweigten Zuführungsleitung 375 in der dargestellten Weise in Verbindung steht. In der gleichen Weise wird die 25 Druckentlastung an den kolbenstangenseitigen Enden der vorderen Stoßdämpfer 116a und 116b dadurch erreicht, dass diese mit dem Vorratsbehälter 337 über die Einwegdrosseln 384 bzw. 385 und die Leitung 381 sowie die Leitung 382 und das Steuerventil 383 verbunden sind, wenn dieses Steuerventil 30 sich in seiner dargestellten Durchflusstellungs befindet.

Im Betrieb bewirkt die Zufuhr von Flüssigkeit hohen Druckes zu dem kolbenstangenseitigen Ende des Hydraulikzylinders 111a für die vordere Gewichtsübertragungskupplung eine gleichzeitige Zufuhr von Flüssigkeit zu den Kopfenden 35 der vorderen Stoßdämpfer 116a und 116b, wenn das Steuerventil 376 sich in der Stellung 376a befindet. Dies wiederum resultiert in einer Übertragung einer Kraft auf den jeweiligen Kolben in den vorderen Stoßdämpfern 116a und 116b, welche eine Kompression der Federn verhindert, die aufgrund 40 einer erhöhten Belastung der Fahrzeugfedern eintreten würde.

Solange sich das Fahrzeug längs eines Schienenstranges bewegt, werden die Steuerventile 376 und 383 in ihrer Durchflusstellungs gehalten, so dass bei einer Betätigung der Stoßdämpfer, bei der der jeweilige Kolben in dem Stoßdämpfer 45 zylinder nach oben gedrückt wird, Flüssigkeit von den Stoßdämpferzylindern über die entsprechenden Leitungen in den Sammeltank 392 überführt wird. Dabei ist ein Flüssigkeitsstrom zum Vorratsbehälter 337 hin ausgeschlossen aufgrund der Rückschlagventile 388 bzw. 389. In diesem Zusammenhang ist noch darauf hinzuweisen, dass die verschiedenen mit den Anschlussöffnungen der Stoßdämpfer verbundenen Leitungen jeweils den Fluss von den Stoßdämpfern weg drosseln, dagegen aber freien Zufluss zu den Stoßdämpferzylindern erlauben. Freier Zufluss von dem Vorratsbehälter 337 zu den 50 Kopfenden der Stoßdämpferzylinder wird beispielsweise durch die Leitung 386 ermöglicht, während der freie Zufluss zu den kolbenstangenseitigen Enden der Stoßdämpferzylinder über die Leitung 381 ebenfalls von dem Vorratsbehälter 337 her erfolgt.

60 Wenn es gewünscht wird, kann die an den Kopfenden vorhandene Gesamtkolbenfläche der Stoßdämpfer 116a und 116b in ihrer Grösse so gewählt werden, dass sie annähernd gleich der Kolbenfläche auf der Kolbenstangenaustrittsseite des Hydraulikzylinders 111a für die Gewichtsübertragungskupplung ist, so dass eine im wesentlichen gleiche Kraft auf die beiden vorderen Stoßdämpfer und den Hydraulikzylinder zur Gewichtsübertragung übertragen wird. Dieses Merkmal des erfindungsgemässen hydraulischen Schaltkreises hält die

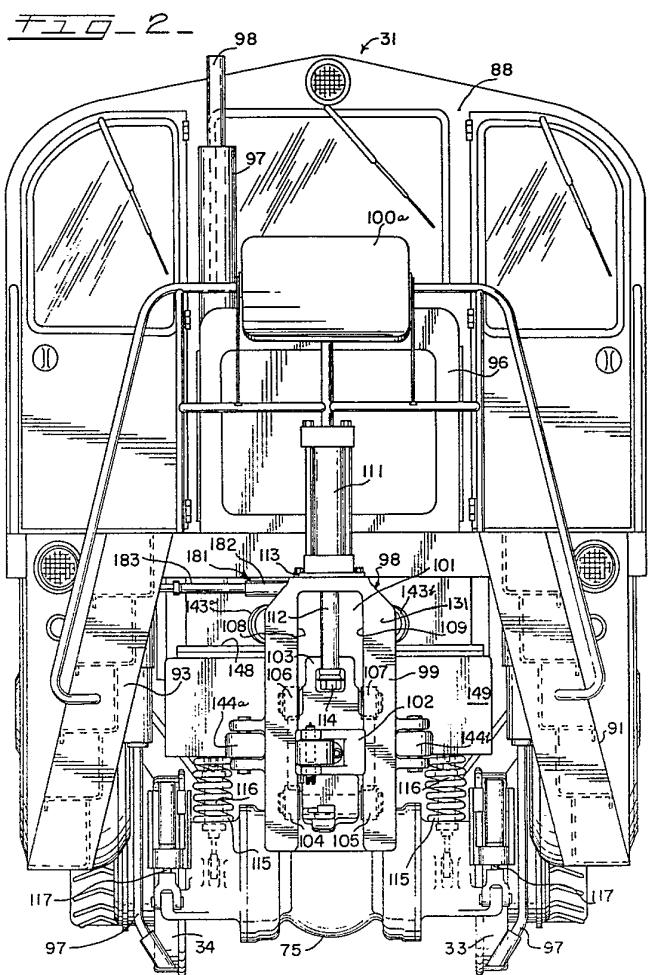
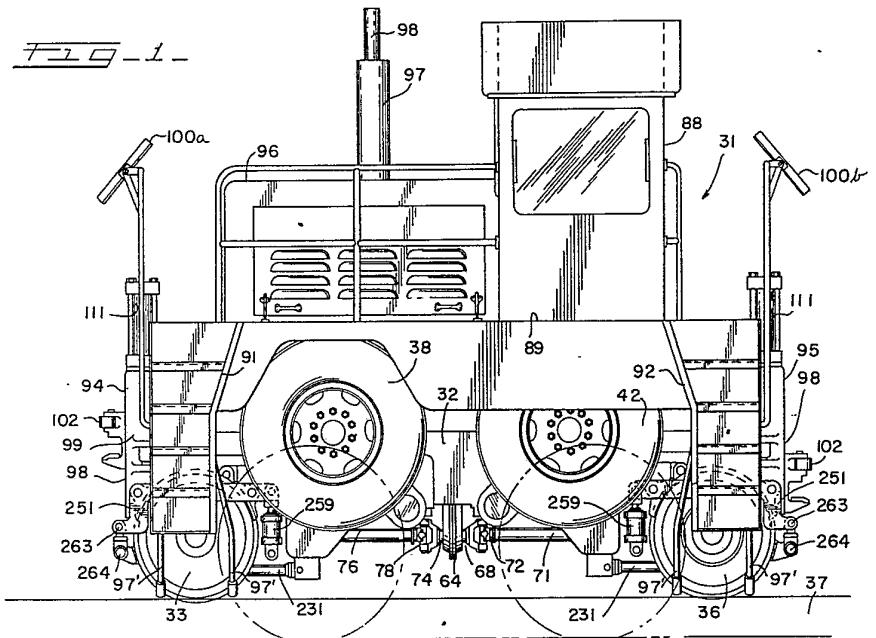
Federn in einem funktionsfähigen Zustand, selbst wenn das Zugfahrzeug durch erhebliche Gewichtsübertragungskräfte belastet wird. Dadurch kann das Zugfahrzeug mit einer wesentlich höheren Geschwindigkeit auf Schienen fahren, als es andernfalls möglich wäre im Hinblick auf die Tatsache, dass die Federn die rückwärtigen Räder auf den Schienen halten und damit dem Zugfahrzeug eine bessere Fahrstabilität auf den Schienen geben, selbst in den Fällen, in denen die Schienen in einem schlechten Zustand sind.

Wie bereits oben gesagt wurde, besteht ein wesentliches Merkmal der Erfindung darin, dass eine Bedienungsperson die Möglichkeit hat, im Strassenbetrieb des Fahrzeugs die jeweiligen Differentialachsen in einer starren Stellung relativ zum Rahmen zu halten. Dieses Merkmal bietet wesentliche Vorteile, welche die Arbeitsleistung des Fahrzeugs verbessern. Zum Beispiel werden dadurch die Drehachsen der Antriebsnaben 121 und 122 in einem festen Abstand zu den Drehachsen der angetriebenen Räder gehalten. Dadurch wird ein Verschieben der Antriebsnaben 121 und 122 auf der Reifenumfangsfläche des jeweils angetriebenen Rades 41 bzw. 42 verhindert und der Reibschluss zwischen der antreibenden Oberfläche der jeweils antreibenden Nabe und dem Reifenprofil des jeweiligen Rades verbessert. Schliesslich dient dieses Merkmal der vorliegenden Erfindung auch dazu, die Achsen 69 und 75 und die mit ihnen verbundenen Schienenräder in einer oberen Stellung zu halten und sie am Herabfallen zu hindern, wenn das Fahrzeug vollständig auf den Strassenrädern ruht. Dadurch wird die Bodenfreiheit des Fahrzeugs verbessert.

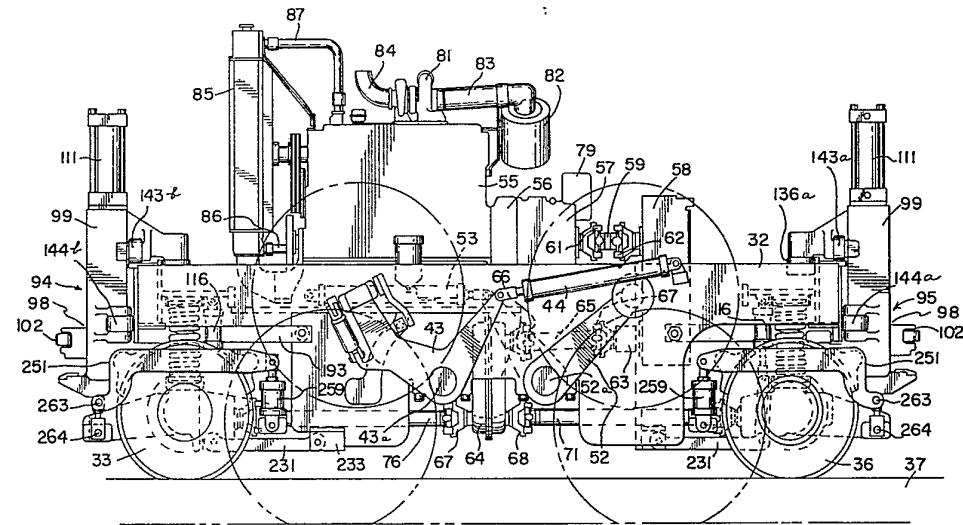
Diese betriebsmässigen Vorteile werden durch ein Blockieren der Kolben der vorderen und rückwärtigen Stossdämpfer in ihren jeweiligen Zylindern erreicht. Gemäss der dargestellten Ausführung wird das hydraulisch bewirkt, indem man das Steuerventil 376 für die vorderen Stossdämpfer in seine Absperrstellung 376b und das Steuerventil 383 in seine Abschlussstellung 383b bringt. In der gleichen Weise wird das dem Hydraulikzylinder für die rückwärtige Gewichtsübertragungskupplung und den rückwärtigen Stossdämpfern zugeordnete 10 und gleichfalls mit dem Bezugssymbol 376 versehene Steuerventil in seine Absperrstellung 376b überführt. Auf diese Weise ist der Flüssigkeitsstrom von den Kopfenden der vorderen Stossdämpfer 116a und 116b über das Steuerventil 376b blockiert, wodurch die Leitungen 376 und 378 geschlossen werden 15 und wobei die Rückschlagventile 388 und 389 einen Flüssigkeitsstrom durch die Leitung 386 verhindern. In der gleichen Weise bewirkt das Steuerventil 383 in seiner Absperrstellung 383b, dass ein Fließen der Flüssigkeit von den kolbenstangenseitigen Enden der vorderen Stossdämpfer 116a wie von den 20 kolbenstangenseitigen Enden der rückwärtigen, mit den gleichen Bezugsziffern 116a und 116b bezeichneten Stossdämpfer verhindert wird.

Die vorstehende Beschreibung umfasst nur ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die verschiedenen Merkmale dieser Erfindung können selbstverständlich auch bei Zugmaschinen anderer Bauart verwendet werden, ohne dass dabei der Bereich der Erfindung verlassen wird.

616 117  
6 Blätter Nr. 1\*



七五〇-3-



二二九-4-

