



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

51 Int. Cl.²: B 61 C 15/04
B 60 F 1/04
B 61 H 15/00



12 PATENTSCHRIFT A5

616 117

21 Gesuchsnummer: 13631/75

22 Anmeldungsdatum: 21.10.1975

30 Priorität(en): 24.02.1975 US 552711

24 Patent erteilt: 14.03.1980

45 Patentschrift
veröffentlicht: 14.03.1980

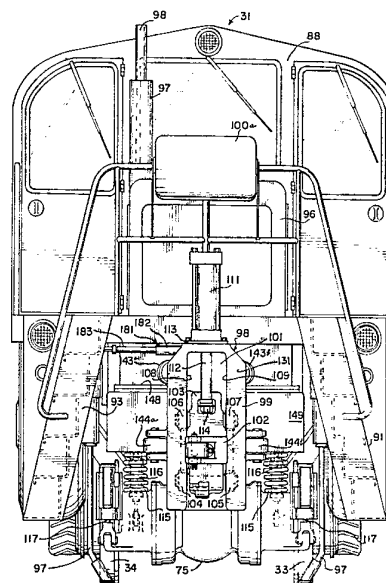
73 Inhaber:
Whiting Corporation, Harvey/IL (US)

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

74 Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

54 Zugfahrzeug für Schienenwagen.

57 Wenn ein Teil des Gewichts eines angekuppelten 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 Zugfahrzeuges 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 Schienenrädern und den Schienen zu erhöhen, gekennzeichnet durch Federungsmittel (115) zwischen dem Rahmen (32) und den Schienenrädern (33 bis 36), Stossdämpfermittel mit mindestens einem hydraulischen Stossdämpferzylinder (116) zwischen dem Rahmen (32) und den Schienenrädern (33 bis 36), welche den Federungsmitteln (115) betriebsmässig beigeordnet 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 Betätigungseinrichtung zum wahlweisen Anheben und Senken der Zugfahrzeugkupplung (102) relativ zu den Schienenrädern (33 bis 36) umfasst, um einen Teil des Schienenwagengewichtes auf das Zugfahrzeug zu übertragen, und welche einen zwischen dem Rahmen (32) und der Zugfahrzeugkupplung (102) angeordneten hydraulischen Gewichtsobertragungszylinder (111) umfasst, Mittel zur Bereitstellung einer Druckflüssigkeit, Mittel zur wahlweisen Zuführung der Druckflüssigkeit zu dem Gewichtsobertragungszylinder (111) zwecks Anlegens einer Gewichtsobertragungskraft an den Kolben des Gewichtsobertragungszylinders (111) und Mittel zur wahlweisen Zuführung von Druckflüssigkeit zu dem Stossdämpferzylinder (116), um eine der Gewichtsobertragungskraft 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 Gewichtsobertragung in einem funktionsfähigen Zustand gehalten werden.

2. Zugfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die von der Gewichtsobertragungskraft 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 Gewichtsobertragungszylinder (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 auf Schienen- oder Strassenrädern, 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 Zugfahrzeuges (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 Antriebsverbindung 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 Schienenrädern (35, 36) auf deren Aussenseite angeordnet sind.

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 Zugfahrzeugkupplung (102) mit einem Kupplungsschaftteil (156) und einem mit dem Kupplungsschaftteil (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 Kupplungsschlitten (99) längs eines im wesentlichen parallel zur Drehachse der Schienenräder (33, 34) und in einer im wesentlichen horizontalen Ebene verlaufenden Verschiebewegs 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 Fahrzeuginnenrichtung 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 angekuppelten 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 Bremsbetätigungsvorrichtung (259), einen Bremsarm (251), der mit seinem einen Ende mit der Bremsbetätigungsvorrichtung (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 Bremsbetätigungsvorrichtung (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 Bremsbetätigungsvorrichtung 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 Bremsbetätigungsvorrichtung (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 Bremsbetätigungsvorrichtung (259) nahen Ende des 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 beim Verschwenken des Bremsarmes (251) durch die Betätigungsvorrichtung (259) eine der Bremsbacken (257, 258) vor der jeweils anderen die Bremsfläche berührt, der zwischen der Betätigungsvorrichtung (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 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 Bremsstellung übergeht.

27. Zugfahrzeug nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Bremsarm (251) zwei einander gegenüberliegende Bremsarmschenkel (252, 253) aufweist, welche einen Teil 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 zugeordneten Schienenrades (33 bis 36) gebildet ist, gekennzeichnet durch Spannmittel (284) zum Vorspannen des Bremsarmes (251) in seine Ruhestellung, ein Totgangverbindungsglied (293), welches mit einem Ende an dem Bremsarm (251) und mit dem anderen Ende an einem Schwenkarm (292) einer Einwegkupplung (291) angreift, wobei dieser Schwenkarm (292) der Einwegkupplung (291) nur in einer Richtung bewegbar ist, derart, dass bei Einschalten der Bremsbetätigungsvorrichtung (259) das Totgangverbindungsglied (293) in eine Richtung bewegbar ist und dass bei Rückkehr des Bremsarmes (251) in seine Ruhestellung der Rückkehrweg dem Totgang in dem Totgangverbindungsglied (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.

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

(294) und einem Kugelpfannenteil (296), in welchem das Kugelpfannenteil (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 Gelenkarm (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 Gelenkarme (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 Gelenkarm 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 Zugfahrzeuges (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 Zugfahrzeuges 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 Zugfahrzeuges 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 Schienenrädern und den Schienen zu erhöhen.

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

Das erfindungsgemässe Fahrzeug ist gekennzeichnet durch Federungsmittel zwischen dem Rahmen und den Schienenrädern, Stossdämpfermittel mit mindestens einem hydraulischen Stossdämpferzylinder zwischen dem Rahmen und den Schienenrädern, welche den Federungsmitteln betriebsmässig beigeordnet sind, um deren Wirkung zu beeinflussen, mindestens 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 Betätigungseinrichtung zum wahlweisen Anheben und Senken der Zugfahrzeugkupplung relativ zu den Schienenrädern umfasst, um einen Teil des Schienenwagengewichtes auf das Zugfahrzeug zu übertragen, und welche einen zwischen dem Rahmen und der Zugfahrzeugkupplung angeordneten hydraulischen Gewichtsübertragungszyylinder umfasst, Mittel zur Bereitstellung einer Druckflüssigkeit zu dem Gewichtsübertragungszyylinder zwecks Anlegens einer Gewichtsübertragungskraft an den Kolben des Gewichtsübertragungszyinders und Mittel zur wahlweisen Zuführung von Druckflüssigkeit zu dem Stossdämpferzylinder, um eine der Gewichtsübertragungskraft entgegenwirkende Gegenkraft an den Kolben der Stossdämpferzylinder anzulegen, derart, dass sie durch die Übertragung eines Teiles des Schienenwagengewichtes auf das Zugfahrzeug bewirkte Belastung der Federungsmittel mindestens teilweise kompensiert wird und die Federungsmittel während des Schienenbetriebes mit Gewichtsübertragung in einem funktionsfähigen Zustand gehalten werden.

Eine weitere vorteilhafte Massnahme zur Verbesserung der Fahreigenschaften des Zugfahrzeuges 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 Zugfahrzeuges federnd gegenüber dem Rahmen gelagert ist und im Strassenbetrieb des Zugfahrzeuges in einer starren Lage gegenüber dem Rahmen fixierbar ist. Das hat zur Folge, dass bei einem Antrieb der Strassenräder vermittelt 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 Zugfahrzeuges 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 mittels einer Antriebsvorrichtung oder frei beweglich verschoben werden kann. Ferner ist der Kupplungskörper auf dem Kupplungsschlitten zweckmässig für eine Vertikalbewegung gelagert und mittels einer Antriebsvorrichtung auf- und abbewegbar. Durch diese Ausbildung der Kupplungsanordnung ist der Kupplungskörper über den gesamten Endbereich des Zugfahrzeuges verschiebbar, wodurch der Kupplungsspielraum des Zugfahrzeuges 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 Bremsbetätigungsvorrichtung 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 Bremsbetätigungsvorrichtung 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 Bremsbetätigungsvorrichtung 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 Bremsbetätigungsvorrichtung weiter verschwenkt wird, der Bremsarm sich um die Schwenkachse 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 selbsttätiges Nachstellen der Bremsbacken relativ zur Bremsfläche erfolgt.

Der Betrieb eines Schienenfahrzeuges 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 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 Fahrzeuges 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 erfindungsgemässe Kupplungsdämpfervorrichtung zeigt,

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

Fig. 10 eine Teildarstellung der erfindungsgemässen Differentialachsenaufhängung,

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 XII-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 Teilendansicht 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 Teilansicht 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 erfindungsgemässen Zugmaschine.

In den Fig. 1 bis 4 ist die erfindungsgemässe Zugmaschine zur Fortbewegung von Schienenwagen mit einer Gewichtübertragung 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 Schienenrädern 33 bis 36, welche auf Schienen 37 laufen. Je nach Wunsch kann jedoch die Zugmaschine 31 auch vollständig auf Strassenrädern 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 betriebsmässig 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 Verbindungsschenkeln 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 Übersetzungsgetriebe 64 verbunden.

Ein Abtriebsorgan 68 des Übersetzungsgetriebes 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 Übersetzungsgetriebes 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 Auspufftopf 97 mit einer Auspuffleitung 98 ausgeht. 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 Gewichtübertragung 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 gela-

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 Verschiebeweges 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 Führungsrollen 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 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.

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 Stossdämpfer 159 angeordnet, welcher gemäss einem wesentlichen Merkmal der Erfindung als Dämpfungsglied für den Kupplungskörper 102 wirkt. Der Stossdämpfer 159 kann aus einem geeigneten federnden Material mit einer hohen Federkonstante hergestellt sein, wie beispielsweise Polyurethan mit einem Härtegrad 90. Auf der Rückseite des Trägers 103 ist eine Halterungsplatte 160 mittels geeigneter Bolzen befestigt, während ein an dem freien Ende des Kupplungsschaftes 156 befestigter Sicherungsbügel 161 als Verankerungsglied für die die Kupplungsklaue 153 betätigenden Teile darstellt, welche im folgenden noch näher beschrieben werden.

Aus der Fig. 8 erkennt man, dass der Kupplungskörper 102 bezogen auf die Mittellinie des Zugfahrzeuges vor- und zurückbewegt werden kann, und zwar aufgrund einer Aussparung 163, welche zwischen der Vorderseite der Halterungsplatte 160 und sich radial einwärts erstreckenden Flanschteilen 164 des Kupplungsträgers 103 ausgebildet ist. Daher wird bei einer Bewegung des Kupplungskörpers 102 der zwischen dem Kupplungskopf 151 und dem Rahmen 32 des Fahrzeuges 31 gelegene Stossdämpfer 159 zusammengepresst, und zwar in einer Weise, welche die Eingriffsverbindung der Zugmaschinenkupplung mit der Kupplung des von der Zugmaschine fortzubewegenden Schienenwagens nicht beeinträchtigt.

Die Kupplungsklaue 153 kann von einem Ort innerhalb der Fahrerkabine 88 in ihre Offenstellung gebracht werden, um den Eingriff der Kupplung mit einer Schienenwagenkupplung zu erleichtern. Dazu dient ein Betätigungskolben 171, der in einer innerhalb des Kupplungskopfes 151 ausgebildeten Bohrung 172 gleitend geführt ist. Der Betätigungskolben 171 ist mit seinem Vorderende 171a für eine Wechselwirkung mit dem rückwärtigen Ende 153a der Kupplungsklaue 153 ausgebildet, um diese in ihrer Schliessstellung zu halten. Eine einerseits an dem Sicherungsbügel 161 und andererseits an einer innerhalb des Betätigungskolbens 171 ausgebildeten Schulter 171b anliegende Schraubenfeder 173 dient dazu, den Betäti-

gungskolben 171 nach vorne zu spannen. Eine pneumatische Kolbenzylinderanordnung 174, deren Kolbenstange 175 mit dem Sicherungsbügel 161 und deren Zylinder 176 mit dem Betätigungskolben 171 verbunden ist, gibt dem Fahrer der Zugmaschine 31 die Möglichkeit, den Betätigungskolben 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 verbunden ist, 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 Rahmenteil 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 Horizontalebene 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 konvex 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 Beilagscheiben 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 Lagerbuchse 242 eingepasst ist, welche eine konvex ausgebildete 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 Beilagscheiben 244 bzw.

245 vorgesehen und die konkave Lagerbuchse 242 wird in der Aussparung 241 mittels eines Seegerringes 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 Schwenkarme 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 erfindungsgemässe selbstzentrierende und sich selbst nachstellende Bremssystem 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 Kolbenzylinderanordnung 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 Bremsbetätigungsgelenk gegenüber der Gelenkverbindung 263 den bevorzugten Drehpunkt darstellt, so dass der Bremsarm 251 vorzugsweise um die Gelenkverbindung 264 geschwenkt wird, was die Selbstzentrierung der erfindungsgemässen Bremsvorrichtung bewirkt. Bei Betätigung der hydraulischen Kolbenzylinderanordnung 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 Kolbenzylinderanordnung 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 Verbindungsgelenk 264 und dann erst um das Verbindungsgelenk 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 Verbindungsgelenk 263 bremst. An dem unteren Verbindungsgelenk 264 dagegen sind keine die Schwenkbewegung des Bremsarmes behindernden Mittel vorgesehen, so dass der Bremsarm um das Verbindungsgelenk 264 frei schwenkbar ist.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das starre Verbindungsglied 262 an seiner Verbindungsstelle mit dem Gelenkzapfen 266 mit einem Gewinde und einer Kontermutter 267 versehen, wodurch das Verbindungsglied 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 Schraubverbindung 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 erfindungsgemässen Bremssystems ist darin zu sehen, dass die Bremsbacken 257 und 258 in einem derartigen Abstand zueinander angeordnet sind, dass beim Wirksamwerden der Bremsbetätigungsvorrichtung 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 Bremsbetätigungsvorrichtung 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 Bremsarmverbindungsbolzens 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 Totgangverbindungsstückes 293 verbunden ist. Das andere Ende dieses Totgangverbindungsstückes 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 Totgangverbindungsstückes 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 Totgangverbindungsstück 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 Abnutzung der Bremsbacken.

Selbstverständlich können verschiedene Formen von Totgangverbindungsstücken in der Selbstjustierungsvorrichtung des erfindungsgemässen 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 kugelförmiges Teil 294 gleitbar geführt ist. Oder das Totgangverbindungsstück 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 Gewindebolzen 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 Schienenzugfahrzeuges 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 zusammengekuppelten 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, Öldruck, Temperatur und dergleichen, sowie einen Satz von Bedienungshebeln, welche das Steuern des Fahrzeuges 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 Schienenfahrzeug verbundenen Schienenwagen zu übertragenden Gewichtes in Abhängigkeit der Zugkraft des Schienenzugfahrzeuges automatisch zu ändern. Insbesondere ist in dieser Anmeldung eine automatische Gewichtsübertragung beschrieben, welche von verschiedenen Parametern abhängt, wie beispielsweise der Geschwindigkeit des Zugfahrzeuges, 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 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 steuernden Steuerventile 333 und 334 sind zusammen mit einem Strassenradsteuerventil 335 von der Fahrerkabine 88 des Fahrzeuges 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 Rückflussleitung 344 über eine Leitung 345 verbunden. Die Rückflussleitung 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 Rückflussleitung 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 eingangs 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 Schienenfahrzeug 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 Rückflussleitung 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 Steuerventil 350 in die Stellung 350l gebracht.

ventil 350 in die mit 350l bezeichnete Stellung gebracht, wodurch dem Hydraulikzylinder 181a auf seiner Kolbenstangen-seite 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 Fahrzeuges 31 angeordnet sind. Natürlich kann, sofern dieses erwünscht ist, das erfindungsgemässe 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 Mittelzapfen 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. Steuerentlüftungsventile 366 und 367 und ein elektromagnetisch betätigbares Dreiwegesteuerventil 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 Durchflussstellung 368a, eine Absperrstellung 368b und eine zweite Durchflussstellung 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. Somit vermeidet das Belüftungsventil 373 eine mögliche Beschädigung des Schienenzugfahrzeuges oder des Schienenwagens, indem es verhindert, dass eine übergrösse 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 Schienenwagens 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 Bezugswerte 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 Durchflussstellung und einer mit 376b bezeichneten Absperrstellung. In der Durchflussstellung sind die Leitungen 377 bzw. 378 mit den Kopfenden der beiden Stossdämpfer verbunden, welche in der Fig. 24 schematisch durch die Bezugszeichen 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 Bezugszeichen 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 Durchtrittsstellung bezeichnet, in der Leitungen 382, welche von den mit den vorderen und rückwärtigen Stossdämpfern verbundenen hydraulischen Schaltkreisen kommen, über eine Verzweigung 391 mit dem Vorratsbehälter 337 in Verbindung stehen.

Die Druckentlastung des Hydraulikzylinders 111a für die 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 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 sich in seiner dargestellten Durchflussstellung 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 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 einer erhöhten Belastung der Fahrzeugfedern eintreten würde.

Solange sich das Fahrzeug längs eines Schienenstranges bewegt, werden die Steuerventile 376 und 383 in ihrer Durchflussstellung gehalten, so dass bei einer Betätigung der Stossdämpfer, bei der der jeweilige Kolben in dem Stossdämpferzylinder nach oben gedrückt wird, Flüssigkeit von den Stossdämpferzylindern über die entsprechenden Leitungen in den Sammelbehälter 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 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.

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 Fahrzeuges die jeweiligen Differentialachsen in einer starren Stellung relativ zum Rahmen zu halten. Dieses Merkmal bietet wesentliche Vorteile, welche die Arbeitsleistung des Fahrzeuges 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 Fahrzeuges 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 Absperrstellung 383b bringt. In der gleichen Weise wird das dem Hydraulikzylinder für die rückwärtige Gewichtsübertragungskupplung und den rückwärtigen Stossdämpfern zugeordnete und gleichfalls mit dem Bezugszeichen 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 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 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.

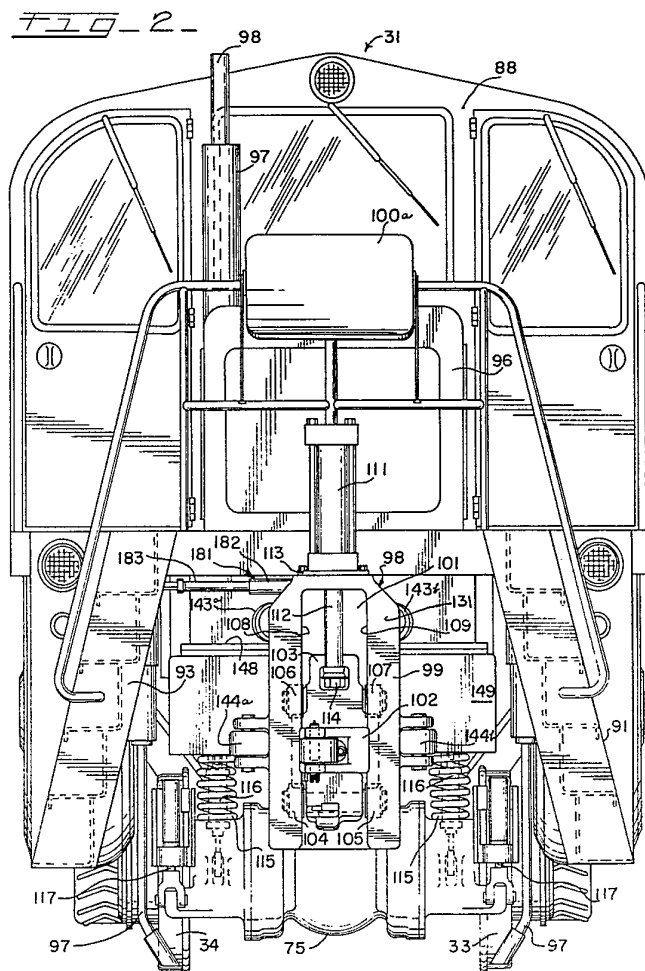
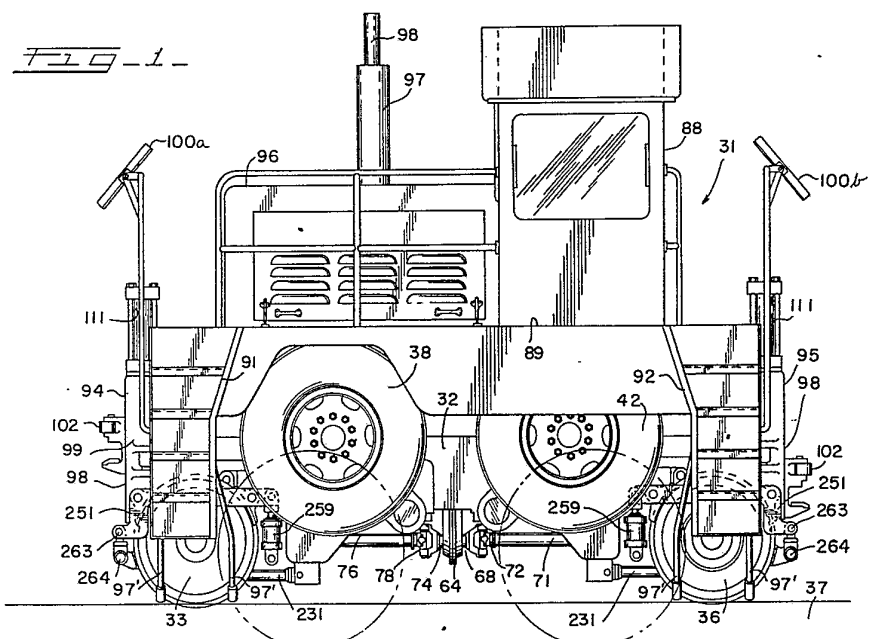


FIG. 3

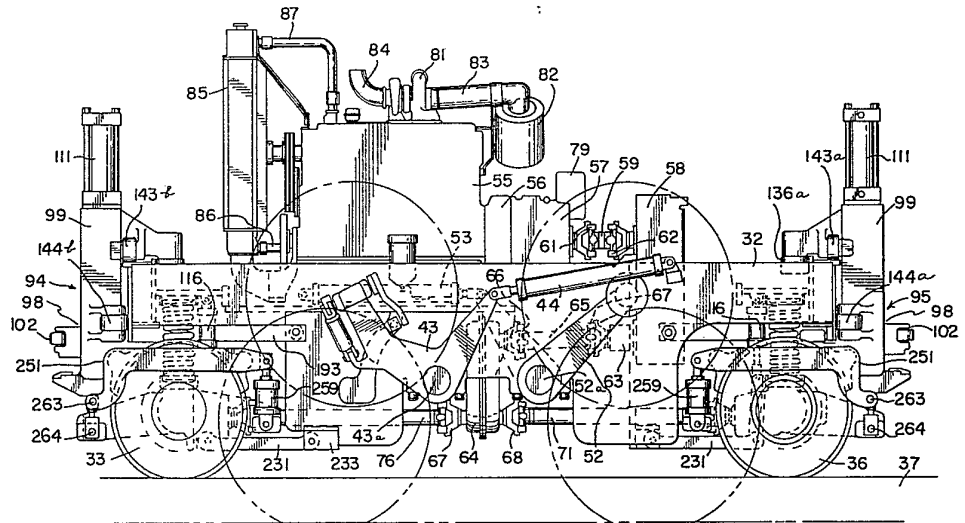


FIG. 4

