



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑰ Gesuchsnummer: 4210/84

⑳ Anmeldungsdatum: 04.09.1984

㉔ Patent erteilt: 31.01.1986

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 31.01.1986

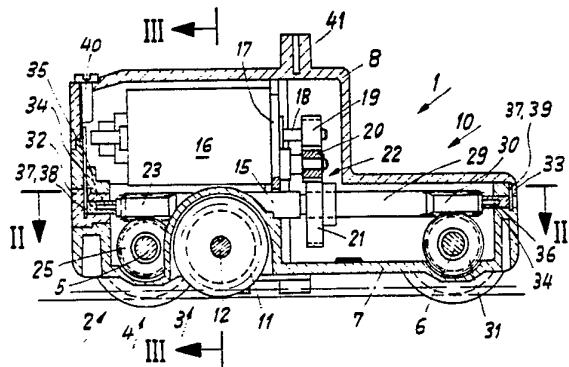
⑦③ Inhaber:
Hanspeter Boeniger, Widen

⑦② Erfinder:
Boeniger, Hanspeter, Widen

⑦④ Vertreter:
Dipl.-Ing. Werner Fenner, Patentanwalt,
Schneisingen

⑤④ **Antriebseinrichtung für Schienenfahrzeuge mit einem Adhäsions- und Zahnradantrieb.**

⑤⑦ Bei einer Antriebseinrichtung für Schienenfahrzeuge mit einem Adhäsions- (2) und Zahnradantrieb (3) sind die Fahrachsen (5, 6) des Adhäsionsantriebes (2) und die Antriebsachse (12) des Triebzahnades (11) des Zahnstangenantriebes (3) mit einer gemeinsamen, in Fahrzeuginnenrichtung angeordneten Antriebswelle (15) verbunden. Die Antriebswelle (15) ist mit Antriebsschnecken (23) versehen, die mit jeweils einem Schneckenrad (25) an den Fahrachsen (5, 6) und der Antriebsachse (12) des Triebzahnades (11) kämmen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Antriebseinrichtung für Schienenfahrzeuge mit wenigstens einem einen Adhäsions- und Zahnradantrieb aufweisenden Triebwerk, dessen Fahrachse für den Adhäsionsantrieb einerseits und dessen Triebzahnrad für den Zahnstangenantrieb andererseits mit einem Motor antriebsverbunden ist, gekennzeichnet durch eine in der Fahrzeuglängsrichtung angeordnete, obenliegenden Antriebswelle (15), die jeweils einem an der antreibbaren Fahrachse (5, 6) und der Antriebsachse (12) des Triebzahnrades (11) fest angeordneten Zahnrad (25, 26) eines einen abgewinkelten Antrieb bildenden Zahnradgetriebes (13, 14) zugeordnet ist.

2. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die abgewinkelten Antriebe als Kegelradgetriebe ausgebildet sind.

3. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die abgewinkelten Antriebe als Kegelrad-Schraubgetriebe ausgebildet sind.

4. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnräder (25, 26) der antreibbaren Fahrachsen (27, 28) als Schneckenrad ausgebildet sind und mit jeweils einer an der Antriebswelle (15) angeordneten Antriebsschnecke (23, 24) ein Schneckenradgetriebe (13, 14) bilden.

5. Antriebseinrichtung nach den Ansprüchen 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Untersetzung des für die Fahrachse (5, 6) bestimmten Schneckenradgetriebes (23) im Verhältnis der Durchmesser des Triebrades (27, 28) und des Teilkreises am Triebzahnrad (11) kleiner ist, als die Untersetzung des für das Triebzahnrad (11) vorgesehenen Schneckenradgetriebes (24).

6. Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die antreibbare Achse (12) des Triebzahnrades (11) in der durch die Fahrachsen (5, 6) der Triebräder (27, 28) gebildeten Ebene liegt.

7. Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1, 4, 5, 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsschnecken (23, 24) an der Antriebswelle (15) gleich grosse Teilkreisdurchmesser aufweisen.

8. Antriebseinrichtung nach den Ansprüchen 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die abgewinkelten Antriebe (13, 14) bzw. Schneckenradgetriebe selbsthemmend ausgebildet sind.

9. Antriebseinrichtung nach den Ansprüchen 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsschnecken (23, 24) mehrgängig ausgebildet sind.

10. Antriebseinrichtung nach den Ansprüchen 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (15) zu der Längsmittelachse des Schienenfahrzeuges seitlich versetzt angeordnet ist.

11. Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrische Antriebsmotor (16) über der antreibbaren Fahrachse (5) des Adhäsionsantriebes (2) und dem annähernd mittig der Schienen vorgesehenen Triebzahnrad (11) angeordnet ist.

12. Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebsmotor (16) mittels eines aus wenigstens zwei Zahnrädern (19, 21) gebildeten Vorgeleges (22) mit der Antriebswelle (15) gekuppelt ist.

13. Antriebseinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Zahnradvorgelege (22) an dem für die abgewinkelten Antriebe des Adhäsionsantriebes (2) und Zahnradantriebes (3) bestimmten Ende der Antriebswelle (15) gegenüberliegenden Ende vorgesehen ist.

14. Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Adhäsionsantrieb (2) vom Zahnradantrieb (3) abkuppelbar ausgebildet ist.

15. Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einem in einem zweiachsig antreibbaren Drehgestell vorgesehenen Triebwerk, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (15) mit einer mit der anderen Fahrachse (6) des Drehgestells (1) antriebsverbundenen Wellenverlängerung (29) versehen ist.

16. Antriebseinrichtung nach den Ansprüchen 1 und 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswellenverlängerung (29) mit einer einen mit der anderen Fahrachse (6) abgewinkelten Antrieb bildenden Antriebsschnecke (30), oder einem Kegelrad versehen ist.

17. Antriebseinrichtung nach den Ansprüchen 1 und 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Triebzahnrad (11) zur hinteren Fahrachse (5) des Drehgestells (1) benachbart angeordnet ist.

18. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (15) im unteren des aus zwei lösbaren Teilen (7, 8) gebildeten Drehgestellgehäuses (10) gelagert ist.

19. Antriebseinrichtung nach den Ansprüchen 1 und 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (15) an wenigstens einem Ende in einem mit dem unteren Gehäuseteil (7) lösbar verbundenen Lagerblock (32) gelagert ist.

20. Antriebseinrichtung nach den Ansprüchen 1, 18 und 19, dadurch gekennzeichnet, dass zur achsgerichteten Fixierung der Antriebswelle (15) bzw. zur wenigstens einseitigen Befestigung des Lagerblocks (32) jeweils an beiden Enden der Antriebswelle (15) von oben nach unten in Schlitz (37) am unteren Gehäuseteil (7) einführbare Anschlagplatten (38, 39) vorgesehen sind.

21. Antriebseinrichtung nach den Ansprüchen 1 und 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Drehgestellgehäuse (10) das Triebwerk (4) dicht umgebend ausgebildet ist.

22. Antriebseinrichtung nach den Ansprüchen 1 und 18, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Gehäuseteil (8) einen in der Längsmittelachse nach oben vorstehenden, zur einseitigen Aufnahme der Drehzapfenlagerung des Fahrgaugaufbaus bestimmten Lagersockel (41) aufweist.

23. Antriebseinrichtung nach den Ansprüchen 1 und 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Zahnradantrieb (3) demontierbar angeordnet ist und die Ritzel des Vorgeleges (22) zur wahlweisen Änderung der Fahrgeschwindigkeit auswechselbar ausgebildet sind.

Die Erfindung betrifft eine Antriebseinrichtung für Schienenfahrzeuge nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Neben den bekannten reinen Zahnradbahnen mit Dampflokomotiven, Dampftriebwagen, elektrischen Lokomotiven und Triebwagen, wie auch solche mit Verbrennungsmotoren, weisen die Bahnen mit gemischten Zahnrad- und Adhäsionsstrecken den grössten Anteil aller je gebauten Zahnradtriebfahrzeuge auf.

Die Vielfalt ist besonders bei den Dampflokomotiven vorhanden, indem dort von der zweiachsigen Lokomotive mit verkuppeltem Triebwerk und einem Triebzahnrad bis zu den vielachsigen Lokomotiven mit vierachsigen Adhäsionsgestellen und einem separaten dreiachsigen Zahnradgestell so ziemlich alle möglichen Varianten zur Anwendung gelangt sind. Zur Unterscheidung der Antriebsarten seien hier nur Triebfahrzeuge mit verkuppelten Triebwerken, solche mit abkuppelbaren Adhäsionsantrieben und Triebfahrzeuge mit getrennten Triebwerken genannt. Diesbezüglich wird auf die Literaturstelle «Zahnradbahnen der Welt» von Walter Hefti verwiesen.

Bei verkuppelten Adhäsions- und Zahnradantrieben sind als entscheidendes Merkmal die Übersetzungsverhältnisse zwischen Motor und Triebzahnrad einerseits sowie Motor und Triebzahnrad andererseits gleich gross ausgebildet.

Verkuppelte Triebwerke wurden beispielsweise mit der Elektrifizierung der Visp-Zermatt-Bahn, in den Lokomotiven der Furka-Oberalp-Bahn und den Berglokomotiven der Brüniglinien eingesetzt.

Bei den erstmals 1905 in Verkehr gesetzten Güterzuglokomotiven der Martigny-Chatelard-Bahn kamen zwei über dem Rahmen gelagerte Motoren zur Anwendung, die über doppelte Zahnradübersetzungen die beiden Triebzahnäder antrieben. Auf den Achsen letzterer waren Kurbeln vorgesehen, von denen aus der Adhäsionsantrieb über vier Triebstangen erfolgte. Dadurch, dass jedes Triebzahnrad von einem separaten Motor angetrieben wurde, war auch der Zahndruckausgleich gelöst.

Bei den 1940 in Betrieb genommenen Triebwagen der Bex-Villars-Bretaye-Bahn wurde das Triebwerk im Drehgestell untergebracht. Ein in der Längsachse des Triebwagens am Rahmen befestigter Motor ist über eine Rutschkupplung mit einem Zwischengetriebe verbunden, von dessen Abtriebswelle eine Kardanwelle das Drehmoment auf den Achsantrieb überträgt. Im Achsantrieb ist als erste Übersetzung ein Kegelgetriebe eingebaut, dessen Sekundärwelle die beiden Ritzel für den Zahnrad- und Adhäsionsantrieb trägt. Diese Ritzel kämmen mit Zahnradern, von denen das eine mit dem Triebzahnrad verbunden und das andere auf der Adhäsionsachse aufgepresst ist.

Die verkuppelten Triebwerke wurden vornehmlich bei Bahnen mit kleineren Leistungen und relativ kurzen Zahnstangenstrecken verwendet. Durch die einfache Bauart konnten die bekannten Nachteile der verkuppelten Triebwerke kompensiert werden.

Die einfachste Lösung, bei der das Triebzahnrad direkt auf der einen Adhäsionsachse aufgepresst ist, kann nur bei den Modellbahnen, nicht aber im öffentlichen Verkehr nachgewiesen werden. Vermutlich wurde diese Konstruktion deshalb nicht angewendet, weil sich die Teillinie der Zahnstange und die Schienenoberseite hätten auf gleicher Höhe befinden müssen, sodass das Antriebszahnrad mit dem Kopfkreis bei Weichen auf den Adhäsionsstrecken zu Schwierigkeiten geführt hätte.

Bei Bahnlinien, welche einen lediglich als Zufahrtsstrecke dienenden kurzen Adhäsionsabschnitt und eine lange und ununterbrochene Zahnstangenstrecke aufweisen sind die Triebwerke mit abkuppelbaren Adhäsionsantrieben versehen.

So sind beispielsweise bei der Aigle-Leysin-Bahn die Triebwagen nach dem Konzept derjenigen der Bex-Villars-Bretaye-Bahn ausgestaltet mit dem Unterschied, dass das Zahnrad zum Adhäsionsbetrieb nicht auf der Triebachse aufgepresst, sondern diese Achse über eine im Innern der Antriebseinrichtung untergebrachten Ölschaltkupplung angetrieben ist. Nach dem Einfahren in die Zahnstange wird der Antriebsmotor zur Ölpumpe abgeschaltet und dadurch das Drucköl, welches die kraftschlüssige Verbindung zwischen Zahnkranz und Nabe herstellt, abgelassen. Die Adhäsion ist somit ausgeschaltet.

Neben der Vorschrift, dass eine Zahnstange so konstruiert sein muss, dass die Zahnäder niemals gänzlich ausser Eingriff mit der Zahnstange sind und letztere eine mindestens 6-fache Bruchsicherung auf ein vorgeschriebenes maximales Zugsgewicht aufweisen muss, wurden die Zahnradlokomotiven, die die Anforderungen der die Adhäsionslokomotiven kennzeichnenden Vorkehrungen aufzuweisen hatten, mit zusätzlichen Sicherheitsmassnahmen ausgerüstet. So musste beispielsweise jede Lokomotive mehrere besondere

auf den Zahnrad- und Adhäsionsantrieb einwirkende Brems-einrichtungen aufweisen.

Die vorliegende Erfindung richtet sich in bedeutendem Masse auf die Ausgestaltung einer Lokomotive, insbesondere elektrischer Bau- und Antriebsweise im Bereich von Spuren geringerer Weite als bei der Grosstraktion. Trotz einer beträchtlich reduzierten Baugrösse lehnt sich der Modellbauer an das Vorbild an und versucht dadurch neben der Massstabtreue auch eine weitgehende Übereinstimmung der Funktionsabläufe zu erzielen.

Die eingangs erwähnten Konstruktionen fallen als rein mechanische Antriebsysteme auf, die sich über mehrere Jahrzehnte hindurch bewährt haben und in jüngster Zeit kaum durch ein anderes System ersetzt wurden. Diese Ausführungen bieten auch noch heute volle Gewähr für Sicherheit und Funktionsfähigkeit. Trotz diesen Eigenschaften sind sie nur mit erheblichem Aufwand herstellbar und auf den Modellbetrieb kaum übertragbar, es sei denn es handle sich um Einzelanfertigungen mit gewissen Einschränkungen gegenüber dem Vorbild.

Aufgrund dieser Überlegungen hat sich der Erfinder die Aufgabe gestellt, einen für Schienenfahrzeuge mit einem gemischten Adhäsions- und Zahnradantrieb versehenes Triebwerk auszugestalten, welches dem Vorbild Rechnung trägt und sich durch weitestgehende Einfachheit, Qualität und hohe Funktionsfähigkeit im Betrieb auszeichnet.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe gelöst, durch eine in der Fahrzeuglängsrichtung angeordnete, obenliegende Antriebswelle, die jeweils einem an der antreibbaren Fahrachse und der Antriebsachse des Triebzahnrades fest angeordneten Zahnrad eines einen abgewinkelten Antrieb bildenden Zahnradgetriebes zugeordnet ist.

Durch diese besondere Anordnung wird eine einfache Ausführungsform mit wenigen Einzelheiten, eine kompakte Bauart des Antriebes in engen räumlichen Verhältnissen und die Gewährleistung optimaler Funktionseigenschaften erzielt.

Es erweist sich sodann als vorteilhaft, wenn die abgewinkelten Antriebe als Kegelradgetriebe ausgebildet sind, um so den gestellten Anforderungen Rechnung zu tragen.

Alternativ können die abgewinkelten Antriebe auch Kegelrad-Schraubgetriebe sein, die den engen Platzverhältnissen entgegenkommen.

Besonders vorteilhaft erweist es sich, wenn die Zahnäder der Fahrachsen als Schneckenrad ausgebildet und jeweils einer an der Antriebswelle zur Bildung eines Schneckenradgetriebes vorgesehenen Antriebs-schnecke zugeordnet sind. Diese Bauweise ermöglicht eine grosse Übersetzung und einen annähernd geräuschlosen Lauf.

Aufgrund der bei Zahnradbahnen eingebauten Weichen, insbesondere wegen deren Zwischenschienen, ist der Konstrukteur gezwungen, das Triebzahnrad so anzuordnen, dass der Kopfkreis in geringem Abstand die Oberkante der Zwischenschienen passieren kann; d. h. andererseits, dass die wirksame Höhe der Zähne die Schienenoberkante überragen.

In diesem Zusammenhang erschien es von Bedeutung, eine ideale Verzahnungsgeometrie zu bewerkstelligen, die es erlaubt, eine günstige Achsenlagerung, geeignete Antriebsverhältnisse und eine kompakte Bauweise der erforderlichen Antriebsorgane zu schaffen, welche zu optimalen Fahreigenschaften gereichen soll. Hinsichtlich der letzten Forderung kann die Adhäsion oder der Zahnradbetrieb entscheidend beeinflusst werden.

Ausgehend von der Voraussetzung, dass sowohl Triebzahnrad des Adhäsionsantriebes wie auch Triebzahnrad die gleiche Umfangsgeschwindigkeit auf der Schiene aufweisen,

konnte eine ideale Antriebsform gefunden werden, die den oben aufgeführten Wünschen Rechnung trägt.

Somit gilt, dass die Untersetzung im Schneckenradgetriebe beim Triebbradantrieb kleiner ist als die Untersetzung beim Schneckengetriebe für den Zahnradantrieb.

Nicht zuletzt aus Fabrikationsgründen erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Antriebsachse des Triebzahnrades zumindest annähernd in der durch die Fahrachsen der Triebräder gebildeten Ebene liegt.

Zur weiteren Vereinfachung der Herstellung, weisen die Antriebsschnecken an der Antriebswelle die gleichen Teilkreisdurchmesser auf.

Die abgewinkelten Antriebe sind vorteilhaft selbsthemmend ausgebildet, sodass bei stark abfallenden Streckenabschnitten über die motorische Antriebskraft die Fahrgeschwindigkeit gesteuert werden kann. Gleichzeitig wird durch die Selbsthemmung ein Verharren des Schienenfahrzeuges während einem bei Bergfahrt eintretenden Aufenthalt erreicht.

Zur Verbesserung des Wirkungsgrades können die Antriebsschnecken der abgewinkelten Antriebe mehrgängig ausgebildet sein. Es erweist sich bei der kompakten Bauweise als besonders vorteilhaft wenn die Antriebswelle zu der Längsmittelachse des Schienenfahrzeuges seitlich versetzt angeordnet ist.

Durch die günstige Formation des Antriebes kann der elektrische Antriebsmotor über der Triebachse des Adhäsionsantriebes und dem zumindest annähernd mittig der Schienen am Triebwerk vorgesehenen Triebzahnrad angeordnet werden. Diese Position wirkt sich auf den Adhäsions- und Zahnradbetrieb vorteilhaft aus.

Als vorzüglich erweist sich, dass der Antriebsmotor mittels eines aus wenigstens einem Zahnrad gebildeten Vorgeleges mit der Antriebswelle gekuppelt ist, sodass auf einfachste Weise die Antriebsverbindung zwischen Antriebsmotor und Antriebswelle erstellt werden kann.

Das in engen räumlichen Verhältnissen untergebrachte Triebwerk wird durch die am gegenüberliegenden Ende der die Antriebsschnecken aufweisenden Antriebswelle und einem mit dem Antriebsmotor gekuppelten Vorgelege in Gang gesetzt.

Zum wahlweisen Adhäsions- und oder Zahnradbetrieb kann der Adhäsionsantrieb abkuppelbar ausgebildet sein. Zweckmässigerweise ist dafür eine Kupplungseinrichtung, vorzugsweise elektrisch betätigbar, an der Antriebswelle vorgesehen.

Besonders dienlich zeigt sich die Antriebseinrichtung bei einem in einem zweiachsig antreibbaren Drehgestell vorgesehenen Triebwerk, in dem die Antriebswelle mit einer mit der anderen Fahrachse des Drehgestells antriebsverbundenen Wellenverlängerung versehen ist. Diese Ausgestaltungsform darf als eine sich auf die Zugkraft besonders vorteilhaft auswirkende Massnahme bezeichnet werden.

Die Antriebswellenverlängerung kann mit einer Antriebsschnecke oder einem Kegelrad versehen sein, wobei die Wahl des Antriebes vorteilhaft bei beiden Fahrachsen und der Antriebsachse des Triebzahnrades zu vereinheitlichen ist.

In diesem Zusammenhang ist es förderlich, wenn das Triebzahnrad zur jeweils hinteren Fahrachse des Drehgestells benachbart angeordnet ist.

Zur Erzielung eines stabilen Triebwerks, dessen Steifigkeit sich auf den Fahrbetrieb bzw. das Fahrverhalten und die Zugkraft auswirken wird, ist die Antriebswelle im unteren, eines aus zwei Teilen gebildeten Drehgestellgehäuses gelagert.

Zum Zwecke einer einfachen Einbau- und Ausbaurbeit der Antriebswelle, ist letztere an wenigstens einem Ende in einem mit dem unteren Gehäuse teil lösbar verbundenen La-

gerblock gelagert. Diese Ausgestaltungsform begünstigt zugleich die Montage und Demontage des gesamten Triebwerkes, welches auch für einen reinen Adhäsionsbetrieb, also ohne Zahnradantrieb, ausgerüstet werden kann.

Zur achsgerichteten Fixierung der Antriebswelle bzw. zur Befestigung von wenigstens einem Lagerblock sind jeweils an beiden Enden der Antriebswelle von oben nach unten in Schlitze am unteren Gehäuseteil einführbare Anschlagplatten vorgesehen. Diese Ausführungsform ermöglicht eine servicefreundliche Ausbildung der Lagerung, die eine vorrangige Bedeutung bei Modellbahnen hat.

Nicht nur zur Erzielung einer hohen Stabilität, sondern auch zum Schutz vor einer allfälligen Verschmutzung der Triebwerksteile, umgibt das Drehgestellgehäuse das Triebwerk dicht.

Es erweist sich als besonders vorzüglich, dass der obere Gehäuseteil einen in der Längsmittelachse nach oben vorstehenden zur einseitigen Aufnahme der Drehzapfenlagerung des Fahrzeugaufbaus bestimmten Lagersockel aufweist. Die hohe Steifigkeit des Drehgestellgehäuses eignet sich dafür besonders.

Sofern das Triebwerk des Schienenfahrzeuges nur zum Zwecke des Befahrens von flachen Gleisstrecken vorgesehen ist, kann der Zahnradantrieb entfernt und zur wahlweisen Änderung der Fahrgeschwindigkeit kann das Vorgelege zum Auswechseln der Ritzel ausgebildet werden.

Im folgenden wird anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die Antriebseinrichtung nach der Linie I-I in Fig. 2,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Antriebseinrichtung nach der Linie II-II in Fig. 1.

Fig. 3 einen Querschnitt durch die Antriebseinrichtung nach der Linie III-III in Fig. 1 und

Fig. 4 einen Querschnitt durch die Antriebseinrichtung nach der Linie IV-IV in Fig. 2.

In den Fig. 1 und 2 ist ein mit 1 bezeichnetes Drehgestell einer elektrisch betriebenen Lokomotive dargestellt, welches mit einem aus einem Adhäsionsantrieb 2 und einem Zahnradantrieb 3 gebildeten Triebwerk 4 versehen ist. Zur Lagerung der antreibbaren Fahrachsen 5, 6 ist ein aus einem unteren 7 und einem oberen Gehäuseteil 8 gebautes Drehgestellgehäuse 10 vorgesehen. Die das Triebzahnrad 11 für den Zahnstangenbetrieb besitzende Antriebsachse 12 und die antreibbaren Fahrachsen 5, 6 sind mittels abgewinkelten Antrieben 13, 14 die eine gemeinsame Antriebswelle 15 aufweisen, mit einem Antriebsmotor 16 antriebsverbunden. Letzterer ist an einer Halteplatte 17 am oberen Gehäuseteil 8 befestigt und weist gemäss Fig. 1 eine Welle 18 mit einem Ritzel 19 auf, welches mit einem Zwischenzahnrad 20, das frei drehbar an der Halteplatte 17 gelagert ist und dem auf der Antriebswelle 15 festsitzenden Antriebsritzel 21 ein Vorgelege 22 bildet. Bei den in den Figuren gezeigten abgewinkelten Antrieben 13, 14 handelt es sich um Schneckenradgetriebe, die sich für den dargestellten Fall besonders eignen. Es könnten auch Kegelrad- oder Kegelradschraubenge triebe verwendet werden, deren Ausführungen wegen jedoch eine aufwendigere Bauweise erforderlich ist.

Beim Einsatz von Schneckenradgetrieben wird die im unteren Gehäuseteil 7 seitlich von der Längsmittelachse des Schienenfahrzeuges versetzt lagernde Antriebswelle 15 mit zwei hintereinander angeordneten Antriebsschnecken 23, 24 versehen, die mit jeweils einem an der antreibbaren Fahrachse 5 und der Antriebsachse 12 des Triebzahnrades 11 sitzenden Schneckenrad 25, 26 (in den Fig. 1 und 2 nicht ersichtlich) kämmen.

Dadurch, dass die Zahnstange – wie eingangs erörtert – die Schienenoberkante überragt, beide jedoch von einer gemeinsamen Antriebswelle 15 betrieben werden, ist der Teilkreisdurchmesser des Triebzahnrad 11 kleiner als der Durchmesser der Triebräder 27, 28 an den Fahrachsen 5, 6. Somit ist zur Erzielung der gleichen Geschwindigkeit der Triebräder und des Triebzahnrad 11 am Teilkreis in den abgewinkelten Antrieben 13, 14 – Schneckenradgetrieben – eine Untersetzung zu wählen, die dem Verhältnis der beiden Durchmesser an den Triebrädern 27, 28 und dem Triebzahnrad 11 im Teilkreis entspricht. Demzufolge ist die Untersetzung im Schneckenradgetriebe für die an einer Fahrachse 5, 6 befestigten Triebräder 27, 28 im Verhältnis der betroffenen Durchmesser kleiner, als die Untersetzung für das Triebzahnrad 11.

Die Antriebsachse 12 des Triebzahnrad 11 liegt in der durch die Fahrachsen 5, 6 gebildeten Ebene. Die Teilkreisdurchmesser der Antriebsschnecken 23, 24 sind gleich gross ausgebildet.

Zur Überwindung steiler Streckenabschnitte zeichnen sich die Antriebsschnecken 23, 24 an der Antriebswelle 15 durch selbsthemmende Wirkung aus, d. h. das Schienenfahrzeug verharrt im Ausserbetriebszustand ohne zusätzliches Bremsen auf der abfallenden Strecke.

Zur Verbesserung des Wirkungsgrades in den Schneckenradgetrieben 13, 14 sind die Antriebsschnecken 23, 24 mehrgängig bzw. zweigängig ausgebildet.

Durch die Anordnung des Antriebsmotors 16 über der antreibbaren Fahrachse 5 und zum Triebzahnrad 11 wird unter Ausnutzung des Motorgewichtes die Adhäsion und der Eingriff in die Zahnstange verbessert. Durch den Einbau einer Kupplungsvorrichtung (nicht gezeichnet), beispielsweise an der Antriebswelle 15 zwischen den Antriebsschnecken 23, 24 könnte der Adhäsionsantrieb vom Zahnradantrieb entkuppelt werden. Das Zahnradvorgelege 22 ist an dem gegenüberliegenden Ende des für den Adhäsions- und Zahnradantrieb bestimmten Endes der Antriebswelle 15 vorgesehen. Unmittelbar an das Antriebsritzel 21 anschliessend könnte die zweite Lagerung der Antriebswelle 15 festgelegt werden, sofern der Adhäsionsantrieb nur auf die eine Fahrachse 5 erfolgt.

Im vorliegenden Fall sind beide Fahrachsen 5, 6 angetrieben, sodass die Antriebswelle 15 mit einer Wellenverlängerung 29 zu versehen ist.

Am Ende dieser Verlängerung, mittelbar bzw. unmittelbar vor ihrer Lagerung ist eine Antriebsschnecke 30 vorgesehen, die der Ausbildung der anderen Antriebsschnecke 23 für den Adhäsionsantrieb entspricht und die mit dem ihr zugeordneten auf der Fahrachse 6 sitzenden Schneckenrad 31 kämmt.

Selbstverständlich wäre es möglich, dass die Antriebswelle 15 auch ohne den Antrieb auf die Fahrachse 6 an der gleichen Stelle im unteren Gehäuseeteil 7 gelagert ist.

Das Triebzahnrad 11 ist in der Nähe der unter dem Antriebsmotor 16 angeordneten Fahrachse 5 vorgesehen und ist somit gegenüber der als vordere oder hintere Fahrachse 6

des Schienenfahrzeuges geltende Fahrachse weiter entfernt versetzt.

Wie eingangs des speziellen Beschreibungsteiles schon vermerkt, ist die Antriebswelle 15 im unteren Teil 7 des aus zwei voneinander lösbaren Gehäuseteilen 7, 8, gelagert.

Wenigstens an einer Stirnseite des unteren Gehäuseteils 7 ist ein zur Aufnahme der Lagerung der Antriebswelle 15 vorgesehener Lagerblock 32 abnehmbar angebracht.

In diesem Lagerblock 32 wie auch in der gegenüberliegenden Stirnwand 33 ist eine Büchse 34 für die zur Gleitlagerung ausgebildeten Enden 35, 36 der Antriebswelle 15 vorgesehen. Die axialgerichtete Fixierung der Antriebswelle 15 erfolgt mittels jeweils einer hinter den Lagerbüchsen 34 von oben nach unten in Schlitz 37 am unteren Gehäuseteil 7 einführbaren Anschlagplatten 38, 39, von denen sie eine 38 der Arretierung des Lagerblocks 32 dient.

Es wäre ohne weiteres möglich, die Trennung des Drehgestellgehäuses 10 unter den Lagerstellen der Antriebswelle 15 vorzunehmen, jedoch ist aufgrund der genauen Eingriffsverhältnisse in den abgewinkelten Antrieben 13, 14 von einer solchen Ausführungsform abgesehen worden. Das Drehgestellgehäuse 10 umgibt das Triebwerk 4 des Adhäsions- und Zahnradantriebes dicht und bietet daher Schutz gegen Verschmutzung und Schmiermittelverluste.

Mittels Schrauben 40, von denen eine in Fig. 1 gezeigt ist, werden die Gehäuseteile 7, 8 zusammengehalten.

Am oberen Gehäuseteil 8 ist in der Längsmittelachse ein nach oben vorstehender Lagersockel 41 angeordnet, der für die Aufnahme der Drehzapfenlagerung an einem der beiden Drehgestelle 1 des Schienenfahrzeuges bestimmt ist.

Fig. 3 veranschaulicht den Zahnradantrieb 3 im Drehgestellgehäuse 10 und verdeutlicht die Anordnung und das Zusammenwirken der einzelnen Antriebsteile. An dieser Stelle ist noch zu erwähnen, dass beispielsweise das Drehgestellgehäuse 10 und die Antriebselemente sowie das Triebzahnrad 11 aus geeigneten Kunststoffen geformt sind, was jedoch nicht ausschliesst, dass dieses Schienenfahrzeug auch aus metallischen Werkstoffen hergestellt werden kann. Die Räder 11 und 26 sind auf die Antriebsachse 12 aufgepresst oder durch eine bekannte Wellenverbindung – Keil – befestigt.

Fig. 4 zeigt den Adhäsionsantrieb 2 im Drehgestellgehäuse 10. Besondere Merkmale oder Konstruktionsmittel die zu der oben beschriebenen Antriebseinrichtung führen sind aus Fig. 4 nicht ersichtlich und gelten als im einschlägigen Fachgebiet als bekannte Massnahmen.

Es ist bei der dargestellten Ausführungsform beabsichtigt, Schienenfahrzeuge dieser Art auch ohne Zahnradantrieb herzustellen oder solche zu einem späteren Zeitpunkt mit einem Zahnradantrieb zu versehen.

Falls ersteres vorgesehen ist, werden die Lagerdurchführungen 42, 43 der Antriebswelle 12 mit einer nicht näher dargestellten, einlegbaren Dichtungsvorrichtung nach aussen hin abgedichtet. Gleichzeitig ist es vorgesehen, das Vorgelege 22 mit anderen Ritzeln zu versehen, sodass eine höhere Fahrgeschwindigkeit erreicht werden kann.

60

65

Fig.1

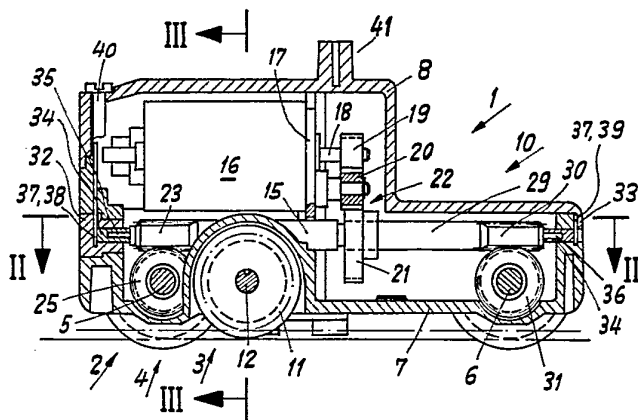


Fig.3

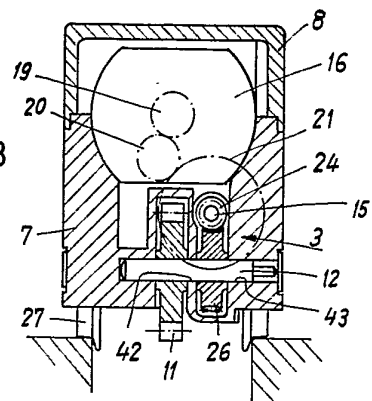


Fig.2

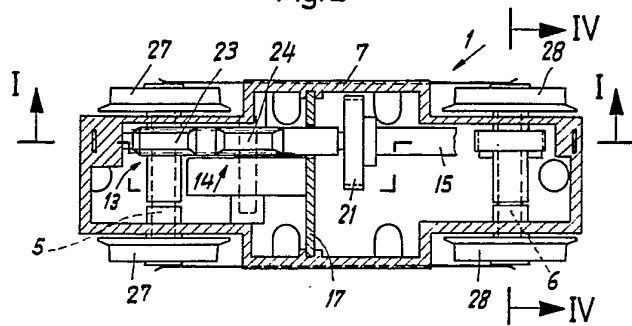


Fig.4

