

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
11 **DE 3904766 A1**

21 Aktenzeichen: P 39 04 766.0
22 Anmeldetag: 17. 2. 89
43 Offenlegungstag: 23. 8. 90

61 Int. Cl. 5:
B61 B 13/10

B 61 B 1/00
B 61 D 17/02
B 61 D 33/00
B 61 D 35/00
B 61 B 15/00
B 60 L 13/00
E 01 B 26/00
B 60 F 1/02

DE 3904766 A1

71 Anmelder:
Gegege GmbH Grundstücks- und
Bauträgersgesellschaft, 5300 Bonn, DE

72 Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

Prüfungsentwurf gem. § 44 PatG ist gestellt

DE 3904766 A1

Das Hauptverkehrsmittel für große Entfernungen ist das Flugzeug. Es hat besondere Vorteile, z. B. Schnelligkeit, Unabhängigkeit von Trassen, aber auch gravierende Nachteile, wie Umweltbelastung, Lärmbelästigung, hohe Kosten für Flughäfen und Flugsicherung, wachsende Verkehrsunfälle, etc.

Das Ziel dieser Erfindung ist ein neues Fahrzeug auf der Erde zu entwickeln (Jet-Zug), das insbesondere auf der Erde ähnliche oder gleiche Geschwindigkeiten wie das Flugzeug erreichen kann, ohne die im wesentlichen vorgenannten gravierenden Nachteile.

Das Ziel wird erreicht durch ein neuartiges Verkehrsröhrensystem (ART-System), das insbesondere luftdicht ist und in dessen Inneren in luftreduzierten bzw. luftleeren Röhren oder dergleichen sich an die Form der Röhren angepaßte Fahrzeuge (Jet-Züge), geführt durch Magneten, Luftkissen oder konventionell mit hohen Geschwindigkeiten bewegen, angetrieben durch konventionelle Antriebe mit Raketen, aber auch durch Magneten oder neu entwickelte Luftzirkulationsraketen-systeme mit besonderen Vorrichtungen für den Spurwechsel, sowie Schleusen und besondere Jet-Zug Bahnhöfe und generalisierte Verkehrsstrassen für das ART-Verkehrssystem.

Anwendung und der Nutzen dieser Erfindung ist weltweit gegeben, insbesondere durch die Vorteile, daß der Jet-Zug in den Luftvakuum-Röhren sich mit großer Geschwindigkeit, hoher Sicherheit, geringer Energie und witterungsunabhängig fortbewegen kann.

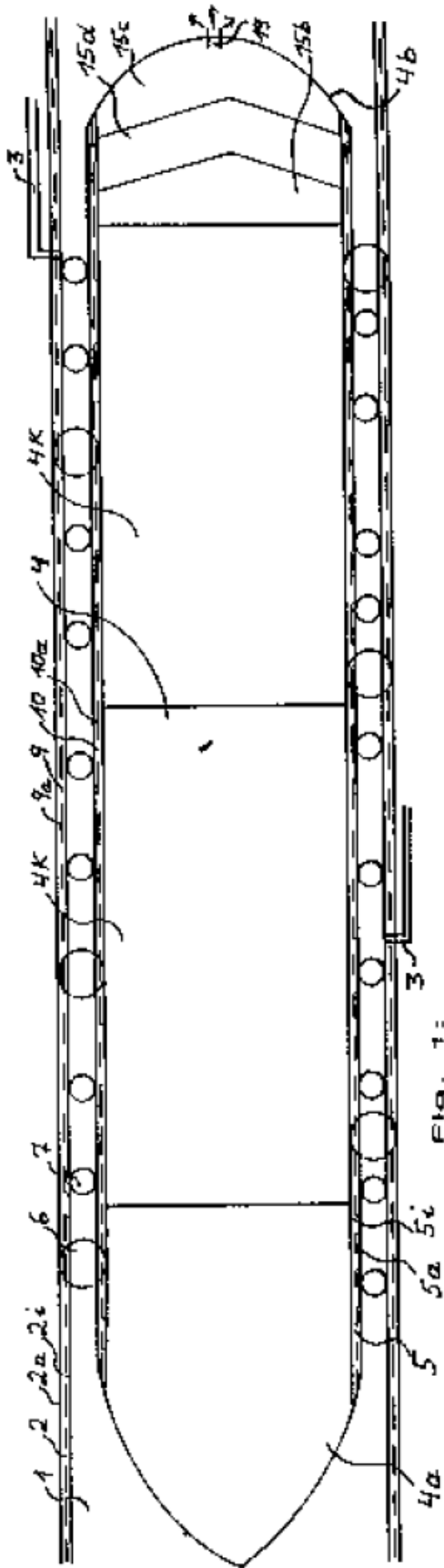


FIG. 1:
 LÄNGSSCHNITT DURCH ART-SYSTEM (1) UND JET-ZUG (4),
 JET-ZUG-KABINEN (4K), BUC (4b), HECK (4c) MIT DIVERSEN
 FÜHRUNGEN: RAD (6), KUGELLAGER (7), MAGNETE (8, 9, 10, 10a)

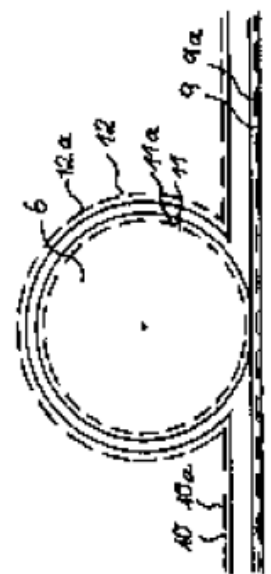


FIG. 4: JET-ZUG-RAD (6) (VERGRÖßERT) MIT RAD-
 MAGNETEN UND ANDEREN MAGNETEN

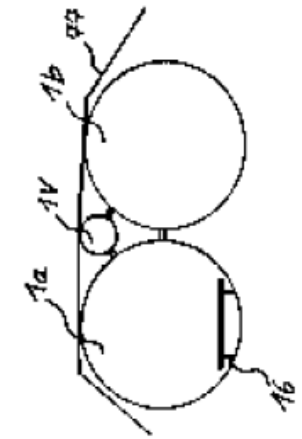


FIG. 2:
 DOPPEL-VERKEHRSDÜHREN (1a, 1b)
 DES ART-SYSTEMS (1v) (VERKLEINERT)
 MIT VERSORGNUNGSLAUFUNG (1vi) UND
 MAGNETSCHIENE (16)

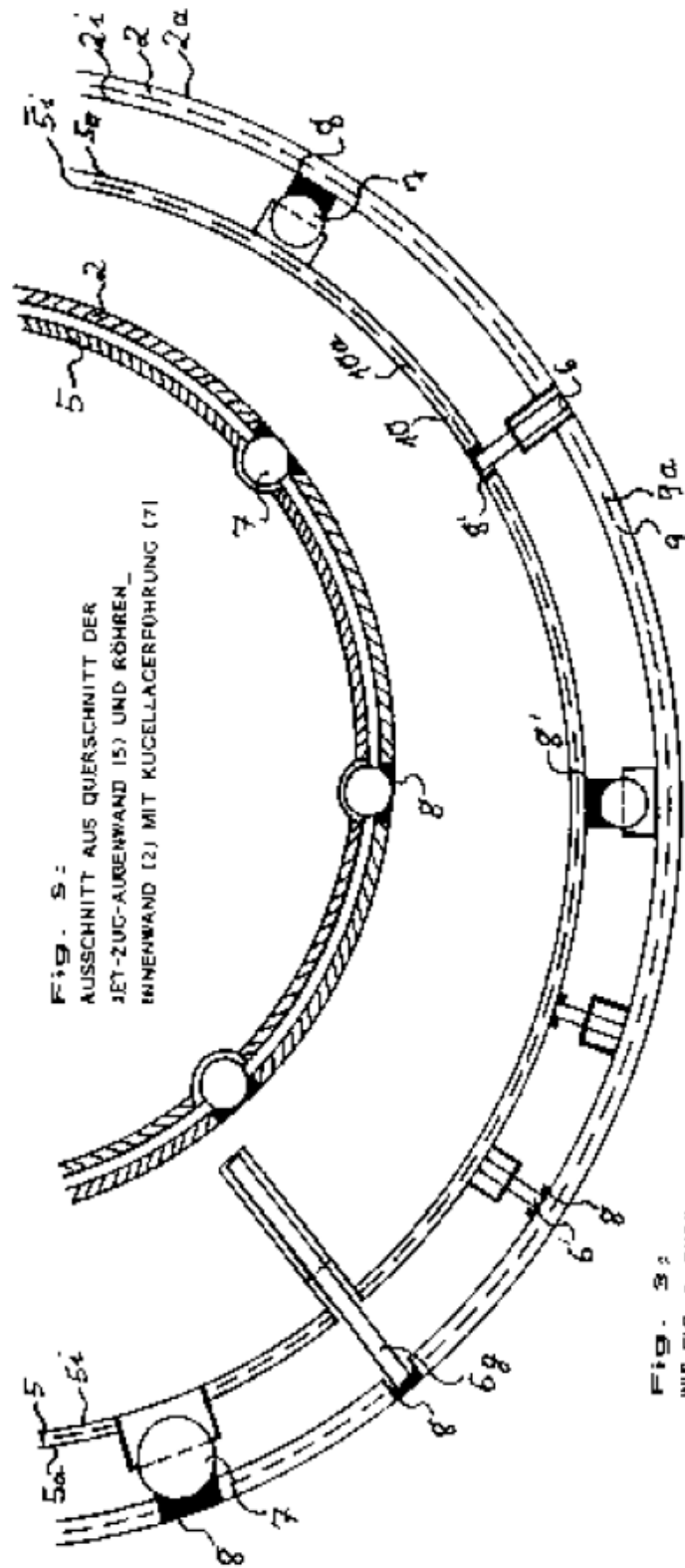


Fig. 5:
 AUSSCHNITT AUS QUERSCHNITT DER
 JET-ZUG-AUßENWAND (15) UND RÖHREN-
 INNERWAND (2) MIT KUGELLAGERFÜHRUNG (71)

Fig. 5:
 WIE FIG. 5, ZUSÄTZLICH MIT DIVERSEN RADFÜHRUNGEN (6, 6', 6g)
 UND MAGNETFÜHRUNG (9), (9a)



Fig. 6

Fig. 7: 1 + Fig. 6):
ART-SYSTEM (1) MIT JET-ZUG (1) MIT ASYMMETRISCHEM BUG
BEI LUFTKISSENFÜHRUNG UND BEISPIELE FÜR LUFTDICHTÉ

Fig. 6a:

QUERSCHNITT VON FIG. 6

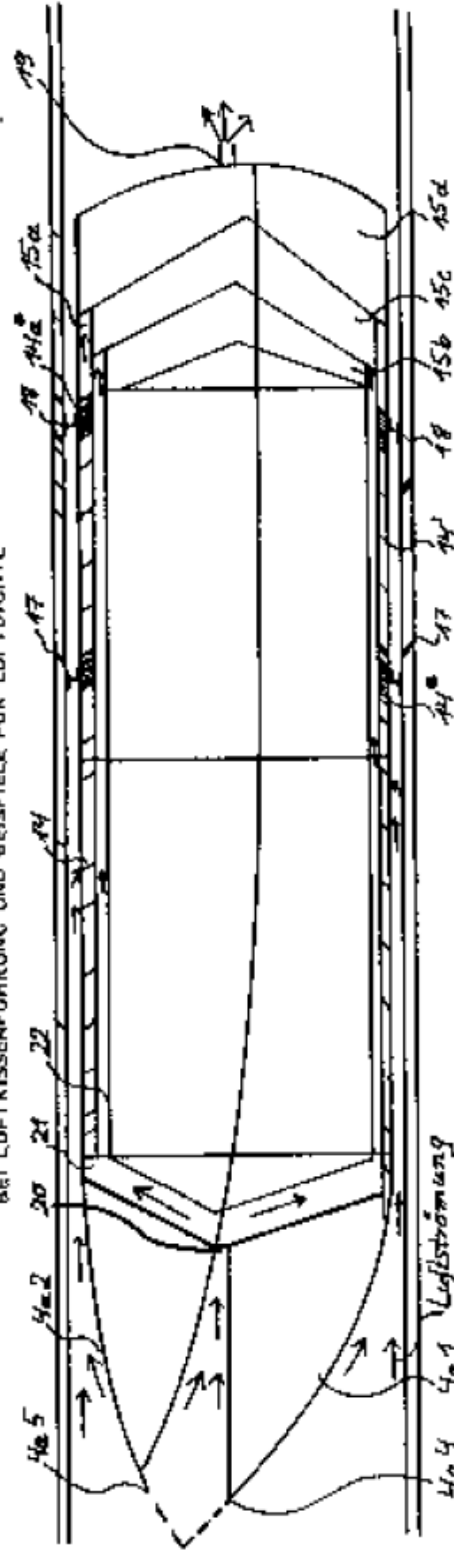


Fig. 8:
 QUERSCHNITT DURCH JET-ZUG (4)
 MIT PASSAGIERSITZEN (30a, b, c)

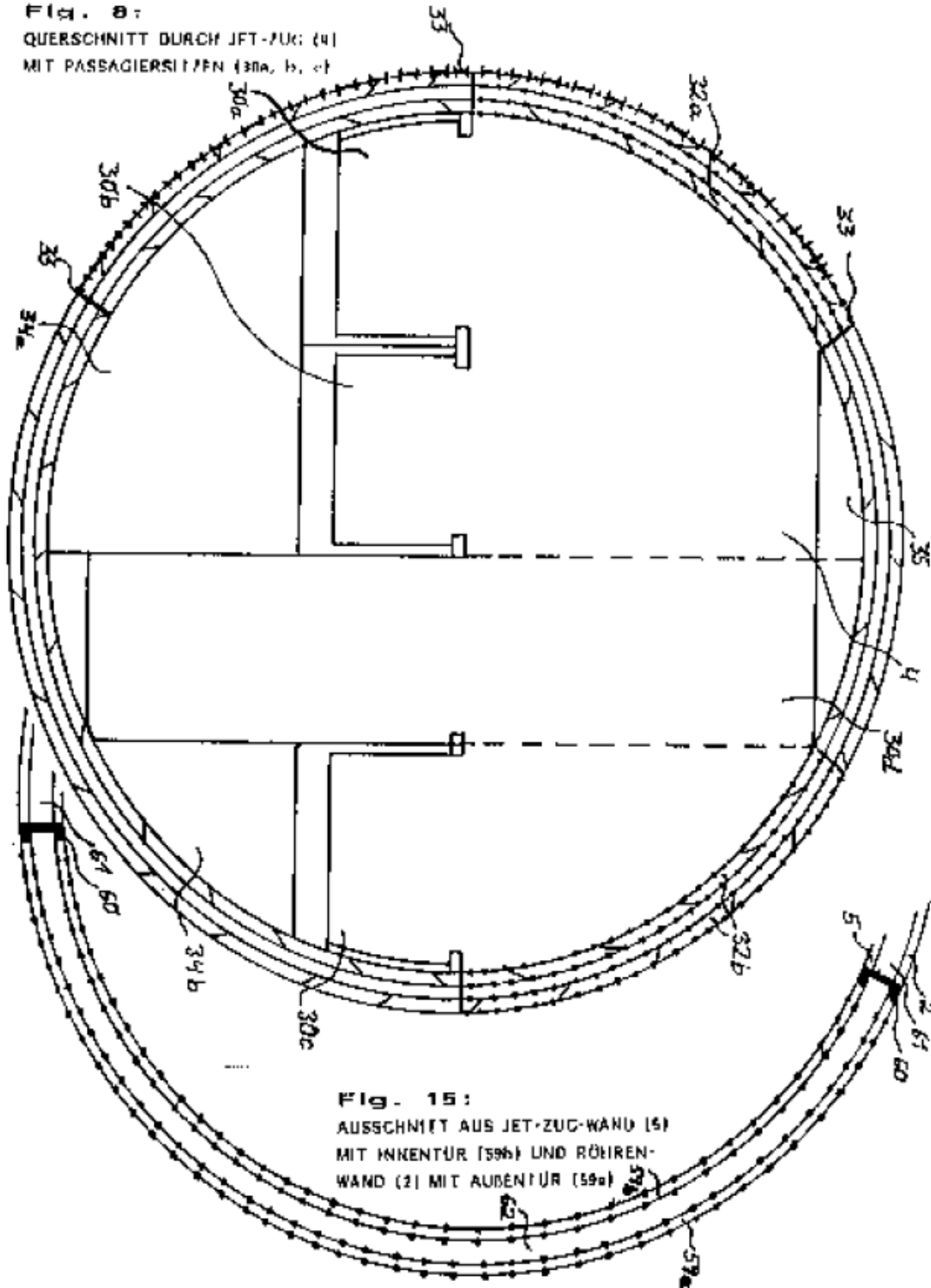


Fig. 15:
 AUSSCHNITT AUS JET-ZUG-WAND (5)
 MIT INNENTÜR (59b) UND RÖHREN-
 WAND (2) MIT AUßENTÜR (59a)

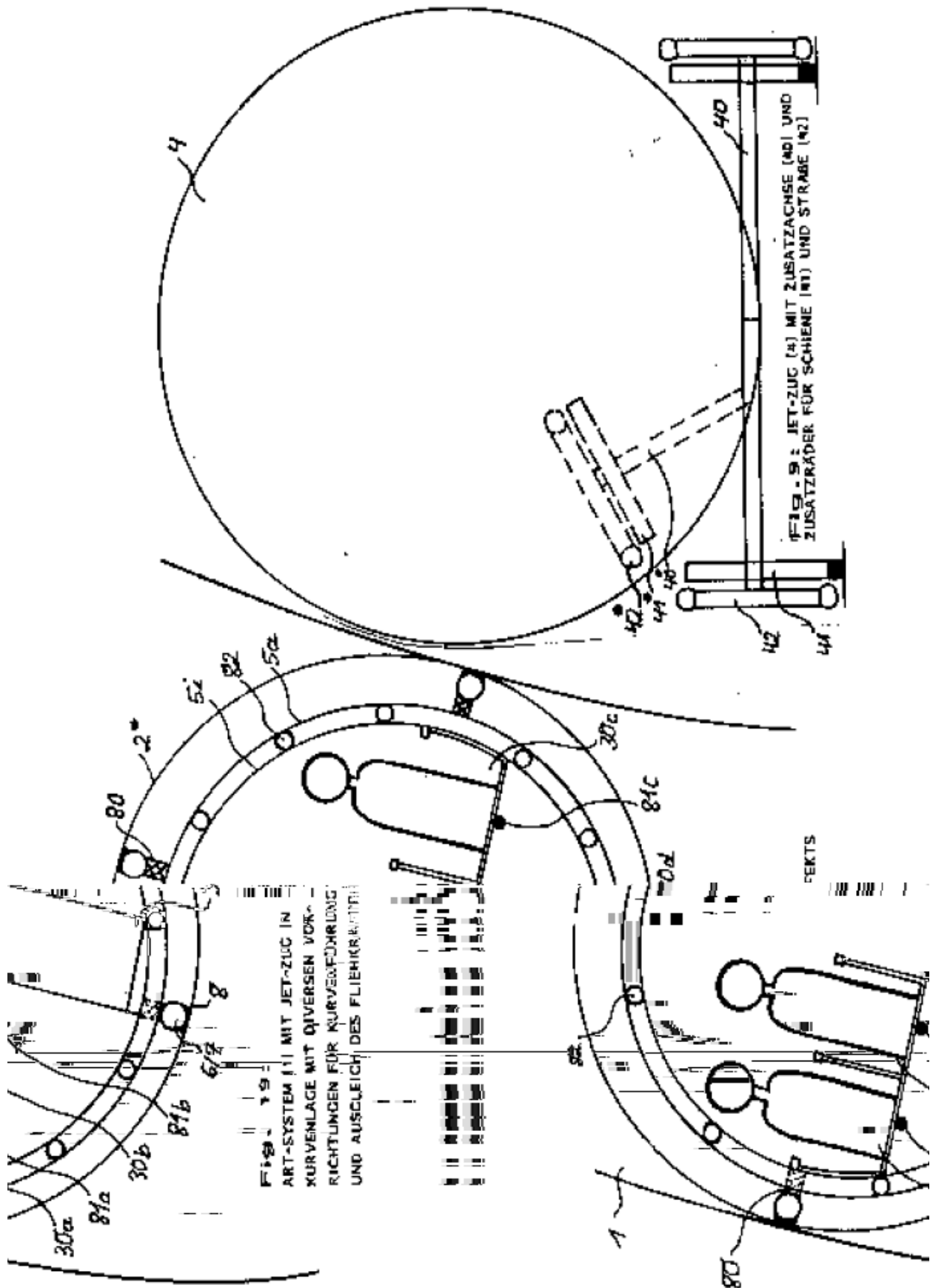


FIG. 9:
ART-SYSTEM (1) MIT JET-ZUG IN
KURVENLAGE MIT QUERSEN VOR-
RICHTUNGEN FÜR KURVENFÜHRUNG
UND AUSGLEICH DES FLIEHKRÄFTEN

REKTS

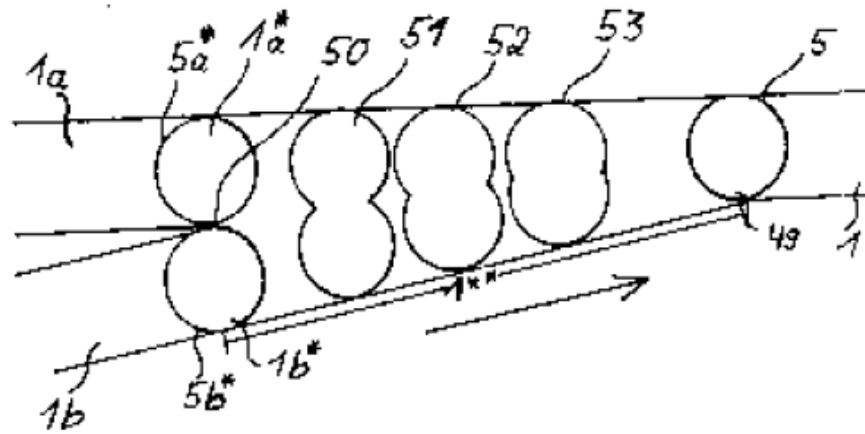


Fig. 11:
 NICHT-UMSTELLBARER SPURWECHSEL (SPURZUSAMMENFÜHRUNG)
 FÜR ART-SYSTEM

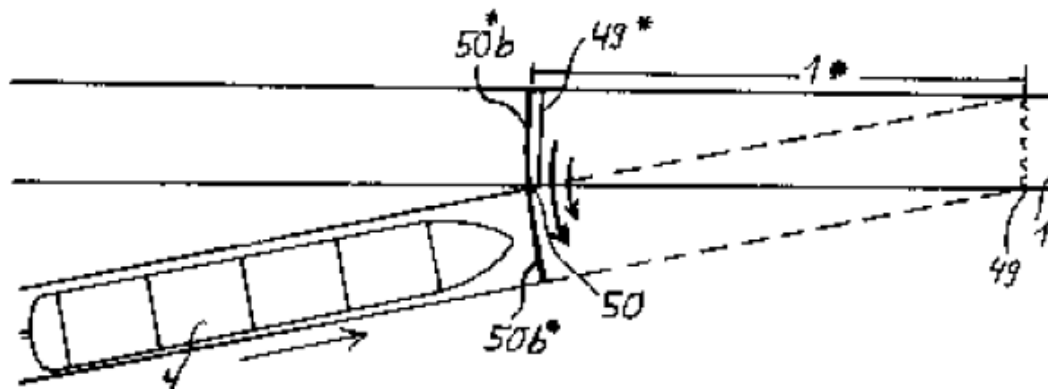


Fig. 10:
 UMSTELLBARER SPURWECHSEL (SPURZUSAMMENFÜHRUNG) FÜR
 ART-SYSTEM DURCH DREHGESTELL (54) GEMÄß FIG. 10a

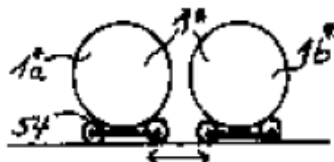


Fig. 10a:
 UMSTELLBARER SPURWECHSEL FÜR ART-SYSTEM DURCH
 HIN- UND HERFAHRENDES GESTELL (54)

as environmental damage, noise pollution, high costs for airports and flight insurance, increasing numbers of transport accidents etc. The object of this invention is to develop a new terrestrial vehicle (jet train) which can achieve in particular on the ground speeds which are similar to or the same as those of aeroplanes without the serious disadvantages substantially outlined above. The object is achieved by a new kind of transport tube system (ART system) which is in particular airtight and in whose interior vehicles (jet trains) move in tubes or the like which are partially or completely evacuated of air and to whose shape the vehicles are matched, the said vehicles being guided by magnets, or air cushions or moving conventionally at high speeds driven by means of conventional drives with rockets or by means of magnets or newly developed air circulation rocket systems with special devices for changing track and transfer devices and in particular jet train stations and generalised transport lines for the ART transport system. The application and the use of this invention will be worldwide, in particular thanks to the advantages that the jet train can be propelled along in the air vacuum tubes at a high speed independently of the weather and with a high degree of safety and low energy consumption.

The EPO does not accept any responsibility for the accuracy of data and information originating from other authorities than the EPO; in particular, the EPO does not guarantee that they are complete, up-to-date or fit for specific purposes.

Translate this text Description of **DE 3904766 (A1)**

Der gegenwärtige Stand der Verkehrs- und Flugzeugtechnik

In der Patentschrift P 38 41 092.3 vom 07. 12. 1988 auf die im folgenden häufig Bezug genommen wird, wird ausgeführt, dass die Hauptverkehrsmittel heute das Auto, der Zug, das Flugzeug sowie wie die Nahverkehrsmittel sind. Die vorgenannten Patentschrift beinhaltet Erfindungen, die insbesondere die Vorteile von Auto, Zug und Flugzeug kombinieren, wobei die in der Patentschrift beschriebenen Nachteile dieser Fahrzeuge im wesentlichen vermieden werden.

Der Ersatz des Flugzeugs gelingt jedoch mit den genannten Kombinationsfahrzeugen, auch Ikarus I genannt oder Auto-Jet, nur zum Teil, weil die Kombinationsfahrzeuge letztlich kaum höhere Geschwindigkeiten als 400 oder 500 kmh erreichen können. Gründe hierfür sind insbesondere, der auf der Erde zu verzeichnende hohe Luftwiderstand, sowie die immer noch, allerdings geringfügige Abhängigkeit von Witterung, die jedoch bei hohen Geschwindigkeiten zunimmt (Windboen, Seitenwind, etc.) und die nicht ganz auszuschliessende Unfallgefahr (Vogelflug etc.) bei hohen Geschwindigkeiten und darüber hinaus die relativ hohe Lärmbelästigung bei hohen Geschwindigkeiten.

Die in der vorgenannten Patentschrift genannte Zielsetzung, den Verkehr möglichst generell, schnell, unfallsicher, bequem, umweltfreundlich, stress- und witterungsunabhängig und human zu gestalten, ist zwar im hohem Masse durch das Kombinationsfahrzeug mit den weitergehenden Erfindungen erreicht, gilt jedoch für hohe

Geschwindigkeiten etwas eingeschränkt.

Das Bedürfnis hohe Geschwindigkeiten zu erzielen, ist jedoch ein wesentlicher Faktor unserer Zeit. Dies wird insbesondere deutlich aus der Prognose, dass sich der Flugzeugverkehr bereits im Jahre 2000 verdoppeln wird. Die zunehmende Vergrößerung der Märkte (Europa), der zunehmende internationale Handel, zunehmende Reisetätigkeit, all dies bewirken diesen Trend.

Schon heute ist die Umweltbelastung durch Lärm und sonstige Belästigungen durch das Flugzeug extrem hoch. Auch die Unfallgefahr nimmt bereits laufend zu. Es ist nur eine Frage der Zeit, wann der erste Jumbo-Jet in einer City niedergeht und hunderte, vielleicht tausende von Menschen tötet. Insbesondere die Zunahme des Luftverkehrs wird bald ein ähnliches Verkehrs-Chaos verursachen in der Luft wie auf der Erde. Insbesondere um das Flugzeug weitgehendst zu ersetzen und diesen Trends anzuhalten, auch um beispielsweise das Problem der fossilen Verbrennung zu reduzieren durch extreme Energieeinsparung, wird im folgenden eine neue Erfindung (ein neues Verkehrssystem und ein neues Fahrzeug) vorgestellt und entwickelt.

Zielsetzung und Realisierung der Erfindung

Die nachfolgende Erfindung hat zum Ziel, ein Fahrzeug zu entwickeln, im folgenden Jet-Zug bezeichnet, der gleiche oder sogar noch höhere Geschwindigkeiten wie/als ein Flugzeug erzielen kann und zwar auf der Erde, dennoch wirtschaftlich, human, stressunabhängig, witterungsunabhängig, mit äusserst sparsamer Energie und möglichst unfallsicher.

Um das wichtigste Hindernis für Geschwindigkeiten auf der Erde zu beseitigen, d. h. den Luftwiderstand und die noch vorhandene Witterungsabhängigkeit wird ein Röhrenverkehrssystem (1) entwickelt, das luftdicht ist, so dass im inneren Bereich ein Luftvakuum oder ein luftreduzierter Bereich entsteht. In diesen Luftvakuumröhren oder luftreduzierenden Röhren werden sozusagen mit hohen Geschwindigkeiten entsprechende Fahrzeuge (4) durchgeschossen, die von einem Bahnhof (70) zum anderen verkehren.

Das neuartige Verkehrssystem kürzen wir ab mit ART-System (Air Reduced Traffic System).

Die Gesamterfindung dieser Schrift realisiert die Erreichung des Gesamtzieles in einzelnen Erfindungsgruppen, wobei aber im Sinne des Gesamtziels und der Gesamterfindung Einheitlichkeit gewahrt wird.

Die einzelnen Erfindungsgruppen sind wie folgt bezeichnet:

- ART-Verkehrssystem und Jet-Züge (Ikarus II) (Ansprüche 1-10);
- ART-Verkehrssystem, Spurwechsel-, Schleusensysteme (Ansprüche 11-17);
- ART-Verkehrssystem, Jet-Zug-Bahnhöfe, Jet-Zug-Verkehrstrassen (Ansprüche 18-21).

ART-System und Jet-Züge

Die Grunderfindung des ART-Systems wurde bereits kurz erwähnt. Es handelt sich um ein Röhrensystem, vorstellbar etwa wie ein grossdimensioniertes Erdöl- oder Pipeline-System, das jedoch aus Kostengründen nicht in erster Linie sich unter der Erde befindet, sondern ebenerdig verläuft oder nur geringfügig in die Erde versenkt. Diese Erfindung hat auch den Vorteil, dass die Röhre, die auch verschiedene Formen haben kann (z. B. rund, oval eventuell sechseckig oder andere konstruktiv günstige Formen), im oberen Bereich aus durchsichtigen Material konstruiert sein kann und sein sollte, um den Passagieren wie im Flugzeug oder Schnellzug die Möglichkeit zu geben, die Umgebung zu sehen und das beklemmende Gefühl der dunklen Tunnelfahrt zu nehmen. Als Beispiellösung haben wird in Fig. 1 ein solches System dargestellt, vgl. auch Anspruch 1.

Das Röhrensystem (1), das sich ausgehend von einer Test- oder Demonstrationsstrecke langfristig über die ganze Erde (mit Ausnahme weitauseinanderliegender Kontinente und dünn besiedelten Bereichen) erstrecken soll, besteht aus drucksicherem Material (Beton, Plastik, Stahl oder ähnlichen), ist luftdicht konstruiert und wird mittels an der Aussenwand des Röhrensystems (2a) angebrachten Pumpsystem (3) oder über parallel geführte Versorgungsleitung (1v) für Pumpanlagen, für Stromführung und Kommunikationsleitungen entsprechend leer oder luftreduziert gepumpt, wobei die Leitungssysteme in einzelne Röhrenabschnitte eingeteilt werden (Schotten, vgl. Bezeichnung beim U-Boot), die einzelnen Schotten durch luftdichte Schottentüren zu öffnen und zu schliessen sind. Die Konstruktion der Türen etwa nach dem bekannten Lamellensystem bei der Blende eines Fotoapparates. Wobei insbesondere die Türen selbstverständlich bei Öffnung so in die Innenwand des Rohrsystem eingefahren werden, so dass sie eine schnelle Durchfahrt der Fahrzeuge reibungslos und ohne Störung ermöglichen (Plan präzise eingefügt).

In diesem ART-System, wie vor beschrieben, bewegt sich nun der nachfolgend beschriebene Jet-Zug (4) (Ikarus II), bevorzugt in einem Ein- Bahn-Röhrensystem wegen der hohen möglichen Geschwindigkeiten. Aufgrund des geringen oder kaum messbaren oder nicht vorhandenen Luftwiderstandes ist zunächst rein theoretisch bei entsprechend geraden Verkehrsstrecken und nicht zu starken Kurven eine sehr hohe Geschwindigkeit wie beim Flugzeug erreichbar.

Zunächst muss die Erfindung das Problem lösen, wie der Jet-Zug innerhalb des Verkehrsröhrensystems ART-System geführt wird.

Es liegt nahe als die eleganteste vorgeschrittene Technik, das Magnetführungssystem zu verwenden, vgl. Patentschrift P 38 41 092.3, Ansprüche 10-17.

So kann etwa ein am Jet-Zug und zwar an der Aussenwand (5), (5a) angebrachtes Magnetsystem (10) allein oder in Kombination mit einem an der Innenwand der Luftröhre des Verkehrsröhrensystems (2, 2i) angebrachten Magneten (9), gegebenenfalls und falls

erforderlich aufgeteilt in einzelne Magnetsegmente (10a), (9a) in Verbindung mit entsprechender Elektro- und Stromsteuerung, die Führung des Jet-Zuges übernehmen, wobei diese Magneten an der Aussenwand des Jet-Zuges (10) und der Innenwand der Luftröhre (9) rundherum um den Jet-Zug angebracht werden können, so dass sozusagen der Jet-Zug nur Zentimeter der Millimeter entfernt von der Aussenwand in gleicher Entfernung im Innenraum der Luftröhre schwebt oder schwimmt wie ein Unterseeboot im Wasser (vgl. Anspruch 3) und als Beispiellösung Fig. 1+4.

Alternativ oder zusätzlich können die Jet-Züge natürlich auch durch konventionelle Radsysteme (6) geführt werden, die jedoch zusätzlich luftdicht abgeschlossen sein müssen vom Innenraum der Jet-Züge und die zusätzlich, beispielsweise bei einem Rundröhrensystem rundherum um das Fahrzeug angebracht sein können und zur sauberen Führung insbesondere in Kurven auch angebracht sein sollten. Alternativ oder zusätzlich kann die Führung auch durch Kugellagersysteme (7) und Kugeln vorgenommen werden, wo gegebenenfalls die Reibung reduziert wird und eine sichere mechanische Führung erfolgt. Ein Überhitzen der Kugeln oder auch der Radsysteme könnte durch entsprechend konstruierte Kühlsysteme im Innenbereich des Zug-Jets neben den Rädern bzw. den Kugellagern verhindert werden.

Alternativ können insbesondere dieser Räder und Kugellagersysteme auch angebracht sein am ART-System, also an der Innenwand der Luftröhre (2i, 2).

Die Führung des Jet-Zuges übernehmen dabei gegebenenfalls zusätzlich Führungsrillen (8), die entweder an bzw. in der Innenwand der Luftröhre (2) angebracht sind oder symmetrisch an bzw. in der Aussenwand des Jet-Zuges. Zugelassen ist auch, dass zur Verringerung des Rollwiderstandes bzw. der Rollreibung relativ grosse Radsysteme (6g) konstruiert werden, die dann entsprechend in die Innenwand des Jet- Zuges eingelassen sind bzw. in den Innenbereich des Jet-Zuges (vgl. Anspruch 2, und als Beispiellösungen in Fig. 1, 3+5).

Die Jet-Züge werden gegebenenfalls mit sogenannten Not- oder Hilfsrädern (siehe Anspruch 10 und als Beispiellösung Fig. 9) versehen, um bei Ausfahren aus dem ART-System und Überführen in andere Systeme, wie Schienentrassen oder sogar auf Strassen, sich auch dort fortbewegen zu können.

Wie nun müssen diese Jet-Züge im einzelnen konstruiert sein, um die in der Erfindung angegebene Zielsetzung sehr schneller Fahrt zu erreichen und vor allen Dingen auch, um wirtschaftlich zu sein?

Zunächst müssen sie ein von der Konstruktion her einen möglichst niedrigen Luftwiderstandkoeffizienten erreichen. Dies ist bekanntlich die sogenannte Tropfenform, auch einem Zeppelin ähnelnd, d. h. insbesondere ein etwas längerer ovaler Vorderbereich/Bug (4a) und ein entsprechend etwas stärkeres, dickes abgerundetes Heck (4b).

Die Jet-Züge müssen jedoch auch vom Platzbedarf äusserst sparsam konstruiert sein. Sie sollen nicht mit dem Zug, dem Auto oder ähnlichem konkurrieren, sonder in erster Linie mit

dem Flugzeug. Somit wird die Platzkonstruktion an Massstäben der Flugzeugkonstruktion bemessen. Bei einem Innendurchmesser von 2 m des Jet-Zuges z. B. können 3 Passagiere nebeneinander sitzen und zwar 2 Passagiere, ein Durchgang und ein weiterer Passagier, wobei pro Sitz etwa 45-50 cm gerechnet ist und der Durchgang etwa 30-40 cm ausmacht, vgl. als Beispiellösung Fig. 8, (30a), (30b), (30c), (30d). Es müssen dann auch Nischen entstehen, wo die Fussgänger ausweichen können. Die Gänge sind selbstverständlich nur für Toiletten zu benutzen oder für den Gang zum Speisebereich. Entsprechend könnten bei einem Innendurchmesser von 2,5 m 4 Passagiere (2+2) mit einem Durchgang Platz finden usw. (vgl. Anspruch 9, als Beispiellösung siehe Fig. 8).

Die erforderliche Gesamt-Kapazität können die Jet-Züge durch beliebige Verlängerung erreichen. Konstruiert wird hierzu ein Kabinensystem (4k), in dem luftdichte Kabinen aneinander gekoppelt werden, so dass die Züge in der Länge beliebig verlängert werden können. Bei stark frequentierten Strecken sind Längen von hunderten von Metern und mehr erreichbar und erzielbar. Bei kurzen Strecken entsprechend geringe Längen, (vgl. hierzu Anspruch 9). Wichtig ist, dass die Länge des Zuges keine so wesentlichen Kosten verursacht, wohl jedoch die Erhöhung des Durchmessers. Eine Vergrößerung des Innendurchmessers beispielsweise von 2 m auf 3 m würde eine Erhöhung der Investitionskosten für das Röhrensystem um 50% bedeuten, dass insbesondere bei weltweiter Ausdehnung dieses Systems Milliarden Beträge zur Folge hätte. Unabhängig davon, dass die Kosten verglichen werden müssten mit den enormen in gleicher Höhe zur Zeit und auch noch expandierenden Investitionen in dem Flugzeugbereich und in die Infrastruktur von Flughäfen, der Flugkontrolle, der Radarsysteme, etc.

Wie nun sollen die Jet-Züge in ART-System angetrieben werden? Zunächst ist selbstverständlich auch ein konventioneller Antrieb, z. B. der konventionelle Raketenantrieb möglich oder ein Antrieb mit mittels Diesel-Motor oder Otto-Motor über die Räder (siehe Anspruch 5). Das Problem sind jedoch dann die entstehenden Abgase, die dann praktisch immer wieder mit neuer Energie mittels der Pumpen aus dem System abgesaugt werden müssen oder gegebenenfalls auch in grossen Tanks im Innenbereich der Jet-Züge gelagert werden müssen. Weitaus interessanter ist in diesem Zusammenhang bereits der Elektroantrieb, da er keine Abgase verursacht und sonstige Nebenwirkungen hat. In Verbindung mit der Solartechnik, vgl. Patentschrift 38 41 092.3, Anspruch 28, ist dies sicher eine sehr interessante Antriebsform.

Sehr interessant verwenden kann man in diesem Zusammenhang auch den neuartigen Magnetantrieb, genannte Patentschrift, Ansprüche 16+17, indem durch verschiedene Magneten angebracht am Jet-Fahrzeug an der Aussenwand (10) und an der Innenwand des Luftröhrensystems (9) der Antrieb erfolgt und nicht die Führung des Jet-Zuges. Zusätzlich ist auch ein Antrieb über die Räder möglich, Radrotationsantrieb über Magnetsysteme, vgl. (11), (12) in Fig. 4, siehe auch Anspruch 3.

Auch den bekannten Magnetschienenantrieb (vgl. Anspruch 6) kann man für diese Fahrzeuge verwenden. Das Magnetschienenfahrzeug muss jedoch mittels weiteren Überlegungen an das ART-System angepasst werden, insbesondere in der Form (Rundform oder dergleichen). Ausserdem müssen entsprechende Magnetschienen in die Luftröhre einkonstruiert, eingebaut werden und z. B. im Bereich der Kurven

(Bob-Bahneffekt) diese Magnetschienen mit entsprechenden Neigungen je nach Richtgeschwindigkeit der Kurve angefertigt werden, siehe hierzu auch Anspruch 32 der erwähnten Patentschrift. Vor allem ist zusätzlich beim Magnetschienenzug gegebene Platz- und Energieverschwendung durch platzsparende Innenkonstruktionen zu beseitigen (vgl. Anspruch 9 und Fig. 8).

Es bietet sich jedoch hier an, zusätzlich oder alternativ einen völlig neuartigen Antrieb mit dem ART-System zu kombinieren, der voraussichtlich besonders energiesparend und durch nicht vorhandene Abgase problemlos ist, im folgenden Luftzirkulationsraketenantrieb (LZR-Antrieb) genannt (Ansprüche 7+8).

Soweit es u. U. aus wirtschaftlichen Gründen erforderlich ist, das Luftröhrensystem nicht vollständig luftleer zu pumpen, werden geringe Luftrestbestände im Luftröhrensystem nach wie vor bestehen, etwa 0,1%-20% der normalen Dichte. Dann sieht man das aufgrund physikalischer Gesetze bei Fortbewegung des Fahrzeugs durch die ovale Zeppelinform im vorderen Teil die Luft sozusagen durch den ovalen Vorderteil durchgeschnitten wird, der Luftrest in dem Bereich, wo fast die Innenwand der Luftröhre die Aussenwand des Jet-Zuges berührt auf sehr engem Querschnitt komprimiert wird, so dass die 0,1%-20% Luftrest sich auf 100% aber auch gegebenenfalls auf 200% oder 300% und mehr Luftdruck erhöhen können, vgl. als Beispiellösung Fig. 7 und Fig. 6. Die Konstruktion des Luftzirkulationsraketenantrieb sieht vor, dass im Bereich der Aussenwände des Jet-Zuges (5) entsprechende Ventile (14), (14*) angebracht sind in Schrägform, die sich bei höherem Luftdruck öffnen und den Luftstrom in verschiedene Luftkammern (15, 15a, 15c) im Innenbereich des Jet-Flugzeugs einlassen. Hier wird die Luft gesammelt und über die Kammer (15a, b, c) im Heck des Jet-Zuges sukzessive komprimiert, auf Hochdruck gebracht, soweit erforderlich mit zusätzlichem Einsatz von Elektromotoren oder dergleichen, um dann mit hohem Druck wie durch eine Raketendüse hinten zu entweichen und entsprechend den Antrieb des Fahrzeugs zu bewirken. Je nach Höhe des Druckes können gegebenenfalls auch Ventile (17) in der Innenwand der Luftröhre angebracht sein, um es zu ermöglichen beispielsweise bei sehr hohem Luftdruck und entsprechend zu hoher Reibung ein Entweichen der Luft in den Aussenbereich zu ermöglichen. Diese Ventile sind als Ausgleich auch dann z. B. notwendig, wenn sehr viele Jet-Fahrzeuge hintereinander verkehren und immer wieder dadurch, dass auch Luft zum Antrieb benutzt wird und hinter dem Fahrzeug wieder ausgeblasen wird und somit den Luftdruck entsprechend erhöht, den Luftdruck im Röhrensystem konstant zu halten ohne dauernd zusätzliche Energie durch Ein- und Auspumpen von Luft zu verschwenden.

Den LZR-Antrieb kann man durch entsprechende Konstruktionen des Jet-Zuges noch weiter verstärken, in dem man beispielsweise den Bug des Jet-Zuges in zwei Teile aufteilt (4a 1+4a 2), als Beispiel in Fig. 7 angegeben, und zwischen die zwei Vorderteile eine sich verengende Düse hineinkonstruiert (20), so dass die Luft über diese Düse und weitere Luftkammern (21+22 in Fig. 7 als Beispiel), um den Passagierraum herum geführt, dann in die hinteren Kammern (15b, c, d) integriert wird. Weiterhin verstärken kann man diesen Effekt durch die zusätzliche Anbringung von Zwischensperren, Zwischenwänden (18), die angebracht werden zwischen der Innenwand des ART-Systems (2) und der Aussenwand des Jet-Flugzeuges, so dass durch diese Zwischensperren die komprimierte Luft zusätzlich aufgehalten bzw. komprimiert wird und durch Schrägstellung der Zwischenwände (18) zum

Jet-Zug hin die Luft sozusagen in die dort angebrachten zusätzlichen Ventile (14*) hineingepresst wird, vgl. hierzu auch Anspruch 8 und die Lösung als Beispiel in Fig. 7.

Konsequent ist es, neben dem Antrieb auf der Basis des Luftzirkulationssystems auch eine neue Form der Führung, nämlich als Luftkissenfahrzeug vorzuschlagen und zu konstruieren. Dies erreicht man insbesondere dadurch, dass man den Bug des Fahrzeuges nicht mittig zum Jet-Fahrzeug und symmetrisch konstruiert, sondern der Bug leicht nach oben gerichtet ist (4a*), als Beispiel in Fig. 6, und der Bug zusätzlich im unteren Bereich abgeflacht ist. Dadurch wird erreicht, dass insbesondere bei schneller Fortbewegung des Jet-Zuges sich im unteren Bereich mehr Luft sammelt und mehr Luft komprimiert wird, so dass im unteren Teil des Jet-Zuges eine höhere oder gegebenenfalls auch weitaus höhere Dichte entsteht als im oberen Bereich, somit der Jet-Zug allein aufgrund dieser höheren Dichte im unteren Bereich auf einem Art Luftkissen schwebt. Um diesen Effekt zu sichern, kann zusätzlich längst des Jet-Zuges, links und rechts zwischen der Innenwand des Rohrsystems und der Aussenwand des Jet-Zuges eine fast luftdichte Zwischenwand (13) konstruiert werden, die gewährleistet, dass die Luft im unteren Bereich eine höhere Dichte hat als im oberen Bereich und insbesondere dadurch, dass diese Zwischenwand am Bug wiederum nicht mittig angebracht ist, sondern im oberen Bereich des Jet-Zuges beginnt, an der Aussenwand zusätzlich weitere Luft in den unteren Bereich komprimiert werden.

Ausserdem ist es zugelassen und gegebenenfalls notwendig, dass, wenn das Fahrzeug nur geringe Geschwindigkeit hat, beispielsweise im Schleusenbereich oder im Bahnhofsbereich, auch durch Ventile in der Aussenwand des Rohrsystems im unteren Bereich Luft hineingepresst wird in den Zwischenraum zwischen Jet-Zug und Rohrsystem und das Fahrzeug auch hier getragen.

Gegebenenfalls ist dann zusätzlich erforderlich, dass vorne und hinten am Beginn des Buges (13a) und Beginn des Heckes (13b) eine Querzwischenwand ausgefahren wird, so dass der untere Bereich des Jet-Zuges nach vorne und hinten und durch (13) auch nach oben hin luftdicht abschliesst (ausgeführt in Anspruch 4).

Es liegt nahe, nach dem Prinzip der generellen Verkehrstrassen und generellen Kombinationsfahrzeugen, vgl. Patentschrift P 38 41 092.3, insbesondere für die Übergangszeit, wo Trassensysteme nicht miteinander verbunden sind (z. B. Schienen extra, Strassen extra, und Luftröhrensysteme extra), den Jet-Zug auch so zu konstruieren, dass er notfalls oder für eine Übergangslösung oder aber auch generell nicht nur in der Luftröhre, sondern auch auf Schiene und Strasse fahren kann. Dazu wird der Jet-Zug kombiniert mit Zusatz-Achsen (40), die Schienen- (42) und Strassenräder (41) enthalten. Hierzu werden übernommen die Ergebnisse in der genannten Patentschrift, wo Konstruktionen und Erfindungen angegeben werden, wie die Entfernung zwischen Schienen- und Strassenrad an einer Achse oder an zwei verschiedenen Achsen, sowohl horizontal als auch vertikal variiert werden kann. Sinnvoll ist diese Konstruktion beispielsweise für den Firmen-Jet-Zug, der sozusagen dann vom Firmengelände über die Strasse und über Autoschienenstrassen bis zum nächsten Jet-Zug-Bahnhof fährt und dort ü eine Schleuse (Anspüche 14, 15) in das ART-System integriert wird. Ausserdem ist natürlich für den Jet-Zug, dass das gesamte Achssystem mit Schienen- und Strassenrad (40*, 41*, 42*) wie beim Flugzeug in den Jet-Zug eingeklappt werden kann, dann mit einer

Es liegt natürlich nahe bei Spurkreuzungen, die überhaupt eleganteste Lösung zu wählen, nämlich eine Kreuzung von Spuren überhaupt zu vermeiden (vgl. Anspruch 13). Dies ist insbesondere sinnvoll ausserhalb von Bahnhöfen, da die Spuren ja nicht notwendig miteinander verbunden werden müssen. Ansonsten sollte man echte Spurkreuzungen nur in den Bahnhofsbereich legen und zwar in den Bereich, wo das ART-System geöffnet ist (10) und sich der Jet-Zug auf normalen Schienen bewegt oder in Bereichen, wo keine luftdichte Abschlussnotwendigkeit des ART-Systems gegeben ist.

Das Problem lässt sich aber für Spurabzweigungen und Spurzusammenführungen grundsätzlich nicht vermeiden und es ist insbesondere für die Schnelligkeit des Verkehrs die entsprechende Konstruktion hierfür notwendig. Eine andere Konstruktion ist als Beispiellösung in Fig. 11 gekennzeichnet. Wie man sieht, ist hier eine Spurzusammenführung in Fahrtrichtung gekennzeichnet. Aus zwei Spuren wird also eine. Zunächst sind im Bereich wo beide Spuren enden ohne sich zu überschneiden noch eine vollständige Führung der jeweiligen Jet-Züge gegeben, sowohl mechanischer als magnetischer Art. Dadurch dass sich jedoch die Spuren immer mehr überschneiden, somit also die beiden Kreise, Rundungen der Röhren, wird die mechanische Führung in der Mitte (52) immer geringer. Die Aussenwände stehen fest, eine Innenwand zwischen den beiden Spuren ist nicht vorhanden bzw. nur soweit, wie sich die Spuren nicht überschneiden (Auto-Brillen-System). Die mechanische Führung nimmt immer mehr ab, je mehr aus zwei Spuren eine wird (53) und mündet schliesslich darin, dass nur eine hälftige mechanische Führung möglich ist, die andere Hälfte des Jet-Zuges wird dann nicht mehr geführt, allerdings nur über wenige Meter. Ausserdem kann man den Mangel beispielsweise durch entsprechende Magnetsysteme ausgleichen, die an dieser Stelle etwas stärker das Jet-Fahrzeug an die Aussenwand der Spurzusammenführung ziehen, somit die verringerte mechanische Führung ausgleichen. Ausserdem ist zu berücksichtigen, dass der Jet-Zug eine gewisse Länge hat, so dass beispielsweise dann der Bug bereits in der zusammengeführten Fahrspur (1) sich befindet und dort geführt wird, während der mittlere Teil über wenige Meter mit geringfügiger oder gar keiner mechanischer Führung auskommen muss. Diese hier vorgestellte Lösung ist gegebenenfalls die wirtschaftlichste. Wobei jedoch die Wirtschaftlichkeit wieder durch erhöhte Präzision im Bereich der Magnetführung oder der mechanischen Führung gegebenenfalls reduziert wird. Zwischen den beiden Extremen, völlige Umschaltung und Verzicht auf Führung im Innenbereich des Spurwechsels, gibt es noch eine Zwischenlösung, indem z. B. die fehlenden Führungsteile, also dort wo die Kreise sich jeweils überschneiden und ein Teil des Kreises der Rundung fehlt (51, 52, 53), in diesem Bereich entsprechend die Rundungswände ein- und ausgefahren werden und sozusagen dann das Fahrzeug durch das Ein- und Ausfahren einer maximal halben Röhrenwand vollständig jeweils mechanisch geführt wird. Die Spurzusammenführung bzw. Spurabzweigung ist als Lösung zusammenzusehen mit der Lösung des Schleusenproblems. Die Umschaltung des Spurwechsels, z. B. nach der vorhergehenden Lösung gemäss Anspruch 11, erfordert sicherlich viele Sekunden Zeit und beeinträchtigt, wenn man die Summe der Umschaltung sieht, die Gesamtflüssigkeit des Verkehrs. Bedenkt man jedoch, dass z. B. Züge in mehreren Minuten Abständen fahren und auch Flugzeuge höchstens in ein bis zwei Minuten Abständen, müsste es möglich sein schnelle Umschaltungen magnetischer Art zu konstruieren, so dass ein solcher Rhythmus von einer Minute oder noch weniger zwischen den einzelnen Jet-Zügen eingehalten

werden kann. Jedoch kommt ein zusätzliches Problem hinzu, das Schleusenproblem, das man beim Flugzeug und beim Zug nicht kennt. Hierfür sind wieder Erfindungen notwendig und Lösungen zu konstruieren. Die Schleusen ermöglichen das Integrieren bzw. Überführen des Jet-Zuges vom Jet-Zug-Bahnhof auf z. B. einer Schienentrasse oder auch einer Luftröhrentrasse, die beispielsweise nur 1/4 der Luftröhre umfasst, 3/4 sind offen (10), in das geschlossene Luftröhrensystem: ART-System. Die einfachste Lösung ist, eine Schleuse (55) mit einem hinteren (56b) und vorderen (56a) Schleusentor zu versehen, wobei zunächst das vordere Tor (56a) geschlossen ist, das Fahrzeug einfährt, z. B. über eine Schiene oder über eine mechanische oder magnetische Führung im unteren Teil der Röhre, dann entsprechend das Schleusentor hinten (56b) geschlossen wird und dann die Führung durch die Gesamtröhre vervollständigt wird, dann aus der Schleuse die Luft ausgepumpt wird mittels Pumpe und dann das vordere Schleusentor geöffnet wird, wobei dann gleichzeitig gegebenenfalls die entsprechende Spurabzweigung umgestellt wird und dann das Fahrzeug entsprechend beschleunigt in die Hauptspur einfährt. Legt man die Schleuse weit genug entfernt von der Hauptspur, so ist die Beschleunigungsstrecke gross genug, so dass beispielsweise das Fahrzeug die Hauptspur bereits mit hoher Geschwindigkeit erreicht, so dass der Verkehr auf der Hauptspur nur für Sekunden oder Minuten unterbrochen wird bzw. nur eine geringe Lücke zwischen einem kontinuierlichen Strom auf der Hauptstrecke entsteht. Es bietet sich jedoch an, um den Verkehr gegebenenfalls zu maximieren von der Kapazität her, bei jedem Bahnhof, da es sich in der Regel um Grossbahnhöfe handeln wird (das ART-System ist ein Ersatz für das Flugzeug, nicht für die Eisenbahn, so dass also nur die Grossstädte miteinander verbunden sein sollten), gleich mehrere Schleusen (57a-i) hintereinander anzubringen, um mehrere Jet-Züge hintereinander mit dem gleichen System fahrbereit zu machen. Dann braucht beispielsweise die Spurabzweigung nur einmal umgeschaltet zu werden und in sozusagen Sekundenabstand computer-, fern- und sicherheitsgesteuert können dann die Züge aus dem einen Bahnhof nacheinander in die Hauptspur eingeschlossen werden, so dass im gesamten Verkehrssystem die Jet-Zug-Fahrzeuge in Pulken hintereinander verkehren, gegebenenfalls sogar miteinander angekoppelt werden, um noch geringeren Luftwiderstand zu erreichen. Um eine Schleuse möglichst wirtschaftlich zu gestalten, kann man noch zusätzlich zulassen, dass die Schleusentore nicht fest sind im Luftröhrensystem, sondern in Fahrtrichtung oder in Gegenfahrtrichtung variabel sind, so dass die Entfernung zwischen den Schleusentoren vorne (56a min) und hinten (56b min) variiert werden kann. Das bewirkt, dass man z. B. ein vorderes Schleusentor bis an den Bug des Jet-Zuges heranfahren kann, so dass nur noch geringe Luft übrigbleibt - der Rest der Luft würde dann über entsprechende Ventile entweichen - und nur noch geringfügig ausgepumpt werden muss. Das gleiche erreicht man, wenn man ein Schleusensystem mit sehr vielen Schleusentoren entwickelt, die beispielsweise in bestimmten Abständen, z. B. immer in Abständen der Kabine, vielleicht 4, 6 oder 10 m, angebracht sind und die in den Bereichen, wo sich das jeweilige Jet-Fahrzeug befindet, geöffnet sind und nur hinter und vor den jeweiligen Jet-Fahrzeugen geschlossen werden (57a-i). Welche Konstruktion gewählt wird, ist eine Frage der Wirtschaftlichkeit.

ART-System, Jet-Zug-Bahnhöfe, Jet-Zug-Verkehrstrassen

Nachdem wir nun grundsätzliche Probleme des ART-Systems gelöst haben, sollten wir uns den Trassen des ART-Systems zuwenden und den dazugehörigen Bahnhöfen. Wie sollte ein solcher Bahnhof beschaffen sein? Zunächst sollte vom Standort her möglichst die Bereiche genutzt werden, die bereits vorhanden sind. Beispielsweise Raststätten von Autobahnen oder bei Umbau diverser Schienenstrecken die bisherigen Bahnhöfe, des Bundesbahnsystems. Im Bereich des Bahnhofs sind die Röhrensysteme i. d. R. nicht geschlossen. Im Bahnhof fährt also der Jet-Zug (4), (4a, b, c) ganz normal ein, über eine Schiene oder über einen entsprechend abgerundetes oder profiliertes Führungssystem im unteren Bereich, beispielsweise bis zum Bahnsteig (71a-d) hin. Dieser Jet-Zug-Bahnhof wird jedoch gleichzeitig kombiniert mit einem Auto-Jet- Bahnhof in Kombination mit Auto-Jets, d. h. der Bahnsteig wird von einer Seite vom Jet-Zug benutzt, dort warten Jet-Züge hintereinander in langen Schlangen. Auf der gegenüberliegenden Seite des Bahnsteiges fahren Jet-Autos ein (73a, b, c) auf Schienen (74a-d) und zwar vorprogrammiert bzw. elektronisch gesteuert möglichst an der Stelle, an der gegenüber der jeweilige Jet-Zug für die Weiterfahrt wartet, an der Stelle, wo der Passagier umsteigen kann, da wo die entsprechende Warthalle sich befindet. Der Passagier steigt aus und die Mitfahrenden, vorher ist der Auto-Jet programmiert, entweder darauf dem Passagier an seinen Bestimmungsort, z. B. Tokio, Moskau, etc. nachzufolgen oder in einem Parkhaus entsprechend abgestellt zu werden. Nach Ausstieg der Passagiere und einem entsprechenden Impuls durch Fernsteuerung fährt der Auto-Jet entsprechend in die Garage oder wird über automatische Verkehrsstrassenschienensysteme bis nach Moskau gesteuert als sozusagen Geisterjet. Der Passagier kann in Ruhe, entweder im Warteraum aus seinen genau gegenüber ankommenden Jet-Zug warten oder im Restaurant, das auf dem Bahnsteig eingerichtet wird, oder entsprechend einen Fahrausweis lösen oder sofort in dem bereits schon wartenden Jet-Zug einsteigen.

Aus wirtschaftlichen Gründen sollte der Jet-Zug nach Möglichkeit nach einem Kabinensystem (4k) konstruiert sein, so dass der Zug je nach Bedarf verkleinert oder vergrößert werden kann, wobei der Bedarf computergesteuert vorausberechnet wird und sozusagen eine Viertelstunde oder vielleicht eine halbe Stunde vor Abfahrt der entsprechende Jet-Zug vom Computer auf einem Rangiergleis in der entsprechenden Größenordnung zusammengestellt wird, dann sich in die entsprechende Schlange einreihet, um möglichst wirtschaftlich über wenige Bahnsteige, über wenige Schleusen und über wenige Spurverzweigungen in die Hauptspur eingeordnet zu werden.

Für wichtige und stark frequentierte grössere Strecken kann es sinnvoll und wirtschaftlich sein auch im Bahnhofsbereich das geschlossene ART-System (1) auf einem Teil des Bahnhofs zu verwenden. Der Ein- und Ausstieg von Passagieren und Fracht erfolgt dann direkt vom Jet-Zug über eine Aussentüre (59a) in der Wand (2) der Röhre, die zuerst geöffnet wird und eine zweite Tür, Innentür (59b) in der Aussenwand (5) des Jet-Zuges, wobei der Zwischenraum (62) zwischen beiden Türen (59a), (59b) durch zu schliessende Abdichtungen (60) von den luftreduzierten Teilen der Röhre (61) getrennt wird. Der Vorteil dieser Erfindung ist für wichtige Schnellverbindungen der Wegfall der Schleusen, somit Zeit- und Geldersparnis.

Der nächste Schritt ist die Betrachtung der Verkehrsstrassensysteme im ART-System. Es ist klar, dass es die Zielsetzung ist - als Ergänzung zum Flugzeug - dieses System möglichst

weltweit zu verbreiten. Wobei ein geschlossenes ART-System gegebenenfalls auch wirtschaftlich zwischen den drei grossen Kontinenten Europa, Asien und Afrika errichtet werden kann, z. B. durch Untertunnelung der Strasse von Gibraltar, der Strasse von Hormuz, des Suez-Kanals oder sogar durch Umwege über Asien und dem Suez-Kanal nach Afrika. Die Entfernung wird bei dem sehr niedrigem Energieverbrauch mit beispielsweise Luftzirkulationssystemen in Verbindung mit Solarenergie und gegebenenfalls mehrfacher Schallgeschwindigkeit eine untergeordnete Rolle spielen. Anders ist dies sicherlich bei der Verbindung zwischen der USA und Europa, wo nach wie vor das Flugzeug notwendig sein wird. Jedoch könnten Nord- und Südamerika gegebenenfalls auch beispielsweise über die Behringstrasse in dieses weltweite Trassensystem eingegliedert werden.

Es ist einsichtig, dass diese ART-Verkehrstrassen kombiniert werden sollen und müssen, insbesondere mit anderen Trassensystemen, beispielsweise mit den in der Patentschrift P 38 41 092.3 angegebenen generalisierten Verkehrstrassen, die insbesondere Schienen- und Strassentrassen miteinander kombinieren. Diese Lösung gibt beispielsweise die Fig. 17a, b an, vgl. Anspruch 19. Es ist z. B. ausgeführt, dass in der Mitte einer umgebauten Autobahn sich entsprechend zwei Einbahnverkehrstrassen (1a, 1b) für das ART-System befinden mit einer Versorgungsleitung (1v) und darüber beispielsweise Solarzellen (76). Daneben befinden sich entsprechend drei oder vier jeweils einbahnig angeordnete Schienentrassen, wobei selbstverständlich auch eine Strassentrasse für überbreiten Verkehr zulässig ist, am Rande der Trasse an der Böschung. Die gesamten Trassen und die Böschungen sowie auch gegebenenfalls die entsprechenden Absicherungen der Verkehrstrassen (75) gegen Lärm, für Tierschutz und um Umfälle zu vermeiden, sind Zonen, in denen Solarzellen angebracht werden können. Ausserdem können Strom- und Kommunikationsleitungen, vgl. Patentschrift P 38 41 092.3, Ansprüche 27, 28, 36 in den Versorgungsleitungen der ART-Systeme (1v) aber auch in den Schienenbereichen (74a-d), aber auch in der multifunktionalen Sicherheitswand (75) angebracht werden. Selbstverständlich können die ART-Trassen auch beispielsweise im Böschungsbereich angebracht werden, teilweise in die Erde versenkt oder ebenerdig oder über der Erde (1 min a), (1 min b).

Im Bereich besonders von Engpässen der Trassen in Brückenbereichen oder Ein- und Ausfahrten oder im Gebirge oder ähnlich können die zwei notwendigen Einbahntrassen für das ART-System auch übereinander verlaufen mit Gerüstsystemen ((78a), Fig. 17c, 17d) oder auch durch Stahlkonstruktionen (78) sogar über der normalen Autoschientrasse (Fig. 17e).

Nutzen und Anwendung der vorgenannten Erfindungen

Der Nutzen der genannten Erfindung ist sicherlich sofort einsichtig. Man kann verkehrssicher unter Ausschaltung aller sonstigen Risiken, wie Witterung, Stress, menschlichen Versagen, konventionelle Pannen, wie Reifenplatzen, falsche Weichenstellung etc., das Unfallrisiko drastisch reduzieren. Man kann sehr schnell fahren mit geringer Energie. Die Luft- und Lärmbelästigung durch Flugzeuge wird wesentlich

reduziert. Für die Technik (Computer, Steuerung, etc.) können mehrere voneinander unabhängige Sicherheitssysteme geschaffen werden, die ein Versagen weitgehendst ausschalten. Über den Solarstrom und einen weltweiten Stromverbund wird insbesondere in den ärmeren Ländern (die Entwicklungsländer liefern Strom für die Reichen), sozusagen ein Ausgleich der Verarmung erfolgen. Dadurch wird zusätzlich wesentlich die fossile Verbrennung reduziert und wesentliche Probleme unserer Zivilisation und Existenzprobleme gelöst. Es ist auch einsichtig, dass, will man auf der Erde schnell fahren und will man verhindern, dass der Luftverkehr immer mehr zunimmt und gegebenenfalls so gefährlich wird wie der Verkehr auf den Strassen, es die einzige Möglichkeit ist, in luftreduzierten Systemen zu fahren, da ansonsten der Luftwiderstand zu hoch ist und die Einwirkung von Wind und Wetter bei sehr hohen Geschwindigkeiten ein zu grosses Verkehrsrisiko ist. Es ist wahrscheinlich, dass auch diese sparsam konstruierten Verkehrsfahrzeuge von den Unterhaltungskosten wesentlich geringere Kosten verursachen werden als z. B. Flugzeuge. Genauso wahrscheinlich ist es, dass die Realisierung des Konzeptes Billiarden an Investitionen erfordert für das Röhrensystem, die selbstverständlich nur sukzessive zunächst von den reichen Ländern vorgenommen werden können und wo beispielsweise zunächst erst Haupttrassen miteinander verbunden werden können. Es ist einsichtig, dass mit dem ART-System kombiniert, auch der Magnetschienezug wirtschaftlich interessant wird. Die Magnetschiene, das Magnetschienefahrzeug konkurriert aufgrund seiner Grösse und seiner Geschwindigkeit mit dem Zug. Der Nutzen der Magnetschiene im Vergleich zum Zug ist also relativ geringfügig. Die Kosten dafür aber exorbitant. In diesem neuen ART-System stehen relativ hohen Kosten auch ein sehr hoher Nutzen, nämlich sehr hohe Geschwindigkeiten und der Ersatz des sowieso schon teuren Flugzeuges gegenüber. Ausserdem ist dieses System wohl auch eine gute Möglichkeit, die Magnetschienebahn wirtschaftlich zu gestalten, da durch die Luftreduzierung und die Verkleinerung des Querschnitts des Magnetschienezuges, dieser wirklich wirtschaftlich und Konkurrenz zum Flugzeug wird, wobei man insbesondere selbstverständlich bereits vorhandene Trassen, wie Autobahnen oder Schienen der Bundesbahn, auch Schienenbereiche, beispielsweise die stillgelegt werden sollen, mit einbeziehen sollte und könnte.

Die Kosten der Konstruktion des ART-Systems werden auch nicht so hoch sein, wie es zunächst den Anschein hat. Man kann den Durchmesser bereits gegebenenfalls auf 2,25-2,75 m verringern, so dass er nicht wesentlich grösser als z. B. Durchmesser von Pipeline-Systemen. Auch die Probleme der Luftdichte sind relativ leicht lösbar, insbesondere wenn man auch die bereits vorhandenen Konstruktionen aus dem Flugzeugbereich mit verwendet, so dass die Kosten-/Nutzenanalyse, wenn auch hier im einzelnen nicht durchführbar, dies ist auch nicht Aufgabe des Patents, sicherlich ein sehr positives Ergebnis ergeben wird.