

## BESCHREIBUNG

**Absperrventil für ein Druckmediensystem eines Schienenfahrzeugs,  
Druckmediensystem für ein Schienenfahrzeug und Schienenfahrzeug**

5

Die Erfindung betrifft ein Druckmediensystem für ein Druckmediensystem eines Schienenfahrzeugs, ein Druckmediensystem für ein Schienenfahrzeug mit einem solchen Absperrventil sowie ein Schienenfahrzeug einem entsprechenden Druckmediensystem.

10

Zur Versorgung von Druckmedienvverbrauchern eines Schienenfahrzeugs, wie beispielsweise einem Bremssystem oder aber auch einer Federung, Toiletten, Türbetätigungen und dergleichen, können zur Übertragung des Druckmediums Schlauchkupplungen eingesetzt werden, über die Leitungen eines jeweiligen Wagen eines Schienenfahrzeugs mit dem nächsten Wagen verbindbar sind. Bei einem Bruch oder einer anderweitigen Beschädigung der Schlauchkupplung ist sicherzustellen, dass das Druckmedium der daran angeschlossenen Leitungen nicht unkontrolliert austreten kann. Für Druckluftversorgungen von Bremssystemen eines Schienenfahrzeugs ist daher aus dem Stand der Technik bekannt, eine Sicherungseinrichtung mit zwei Schlauchkupplungen für den Fall des Versagens einer Schlauchkupplung zu verwenden. Die beiden Schlauchkupplungen der auf Redundanz beruhenden Sicherheitseinrichtung sind dabei mit einem Doppelrückschlagventil mit der entsprechenden Druckluftleitung verbunden. Bei einem Versagen einer der beiden Schlauchkupplungen wird nun der entlüftete Pfad durch das Doppelrückschlagventil abgesperrt.

25

Nachteilig sind hierbei die Notwendigkeit zweier Schlauchkupplungen sowie das Erfordernis eines Doppelrückschlagventils mit verhältnismäßig großen Querschnitten. Zudem ergibt sich bei der Verwendung eines Doppelrückschlagventils der Nachteil eines Überschneidungsbereichs, bei dem alle Anschlüsse verbunden sind, so dass die Empfindlichkeit für das Umschalten bei Undichtigkeit einer Schlauchkupplung hoch und das Schaltverhalten damit einhergehend unter Umständen vergleichsweise träge ist.

30

In Anbetracht der vorstehenden Ausführungen liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Absperrventil für ein Druckmediensystem, ein Druckmediensystem mit einem solchen Absperrventil sowie ein entsprechendes Schienenfahrzeug bereitzustellen, wobei eine Sperrung einer Leitung in kompakter Bauweise ermöglicht wird.

Die Aufgabe wird durch ein Absperrventil nach Anspruch 1, ein Druckmediensystem nach Anspruch 12 sowie ein Schienenfahrzeug nach Anspruch 15 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindungen sind in den abhängigen Ansprüchen enthalten.

10

Erfindungsgemäß weist ein Absperrventil für ein Druckmediensystem eines Schienenfahrzeugs einen ersten Anschlussabschnitt zur Einleitung und/oder Ausleitung eines Druckmediums in das bzw. aus dem Absperrventil, einen mit dem ersten Anschlussabschnitt fluidisch verbundenen zweiten Anschlussabschnitt zur Ausleitung und/oder Einleitung des Druckmediums in das bzw. aus dem Absperrventil, einen im Inneren des Absperrventils bewegbaren Steuerkolben, mit einer ersten Kolbenseite und einer gegenüberliegenden zweiten Kolbenseite, und einem als Kolbensitz oder Kolbenaufnahme ausgebildeten Abschnitt zwischen dem ersten Anschlussabschnitt und dem zweiten Anschlussabschnitt auf. Auf dem Kolbensitz ist die erste Kolbenseite des Steuerkolbens in einer Schließposition abdichtend aufsetzbar oder in der Kolbenaufnahme ist ein die erste Kolbenseite aufweisender Abschnitt des Steuerkolbens in einer Schließposition abdichtend aufnehmbar, so dass die erste Kolbenseite oder der die erste Kolbenseite aufweisende Abschnitt die fluidische Verbindung zwischen dem ersten Anschlussabschnitt und dem zweiten Anschlussabschnitt trennt, und in einer Öffnungsposition vom Kolbensitz oder der Kolbenaufnahme abgehoben ist und die Verbindung zulässt.

Durch die fluidische Verbindung zwischen dem ersten Anschlussabschnitt und dem zweiten Anschlussabschnitt kann somit ein Druckmedium, das über den ersten Anschlussabschnitt eingeleitet wird, aus dem zweiten Anschlussabschnitt ausgeleitet werden und umgekehrt. Die fluidische Verbindung ist dabei entsprechend der Bewegung des Steuerkolbens in die Schließposition trennbar. Der Steuerkolben kann somit das Volumen, das im Absperrventil zwischen dem ersten Anschlussabschnitt und

30

dem zweiten Anschlussabschnitt vorgesehen ist, in ein sich dem ersten Anschlussabschnitt anschließendes erstes Druckmedienaufnahmevolumen und ein sich dem zweiten Anschlussabschnitt anschließendes zweite Druckmedienaufnahmevolumen trennen.

5

- Gemäß einer Konfiguration, in der der Abschnitt zwischen dem ersten Anschlussabschnitt und dem zweiten Anschlussabschnitt als Kolbensitz ausgebildet ist, wird durch den Steuerkolben über die erste Kolbenseite und die zweite Kolbenseite ein Ventilteller gebildet, wobei die erste Kolbenseite bei Aufliegen auf dem Kolbensitz die
- 10 fluidische Verbindung trennt. Diese Konfiguration kann auch als Sitzventilkonfiguration bezeichnet werden. In der alternativen Konfiguration, in der der Abschnitt zwischen dem ersten Anschlussabschnitt und dem zweiten Anschlussabschnitt als Kolbenaufnahme ausgebildet ist, wird fungiert der Steuerkolben als Schieberkolben, wobei der die erste Kolbenseite aufweisende Endabschnitt zur Trennung der fluidischen Verbindung in der
- 15 Kolbenaufnahme aufgenommen wird. Diese Konfiguration kann auch als Schieberkolbenkonfiguration bezeichnet werden. Die Sitzventilkonfiguration unterscheidet sich von der Schieberkolbenkonfiguration dadurch, dass sich die Trennung der fluidischen Verbindung zwischen dem ersten Anschlussabschnitt und dem zweiten Anschlussabschnitt durch eine in Bezug auf die Längsachse des
- 20 Steuerkolbens, die einer Erstreckungsrichtung des Steuerkolbens von der ersten Kolbenseite zur zweiten Kolbenseite entspricht, axiale Abdichtung zwischen der ersten Kolbenseite und dem Kolbensitz ergibt. Im Gegensatz dazu ergibt sich in der Schließposition bei der Schieberkolbenkonfiguration eine radiale Abdichtung.
- 25 Die erste Kolbenseite ist gemäß den vorstehenden Ausführungen folglich jeweils die dem Abschnitt zwischen dem ersten Anschlussabschnitt und dem zweiten Anschlussabschnitt zugewandte Seite des Steuerkolbens und die zweite Kolbenseite die dem Abschnitt abgewandte Seite. Sofern der Steuerkolben zudem einen später noch beschriebenen Steuerkolbenzapfen aufweisen sollte, ist dieser bei der Zuordnung
- 30 der ersten Kolbenseite und zweiten Kolbenseite in Bezug auf den Abschnitt nicht zu berücksichtigen.

- Bei einem Normalbetrieb der Druckmediendurchleitung liegt an beiden Anschlussabschnitten der gleiche Druck an. Das Absperrventil ist dabei derart konfiguriert, dass sich der Steuerkolben in der Öffnungsposition befindet. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass der im Normalbetrieb vorgesehene Druck, der auf die erste Kolbenseite wirkt, bzw. die daraus resultierende Druckkraft größer als eine durch das Eigengewicht des Steuerkolbens bedingte Gegenkraft ist. Die Kräfte beziehen sich dabei auf die Kraftanteile, die in Bewegungsrichtung des Steuerkolbens zur Trennung bzw. zum Öffnen der fluidischen Verbindung wirken. Die durch das Eigengewicht bedingte Gegenkraft des Steuerkolbens an sich wirkt dabei in Richtung der Schließposition. Alternativ oder ergänzend kann der Steuerkolben auch durch andere Mittel in der Öffnungsposition gehalten werden, wie durch Anlegen einer Magnetkraft oder mechanische Halteelemente, wobei die Halterung zum Erreichen der Schließposition aufhebbar ist.
- Bei einem Druckabfall am zweiten Anschlussabschnitt, beispielsweise bei Versagen einer daran angeschlossenen Schlauchkupplung, baut sich der auf die erste Kolbenseite wirkende Druck schlagartig ab. Hierdurch wird der Steuerkolben in die Schließposition bewegt. Dies kann in Bezug auf die vorstehende beispielhafte einfache Ausgestaltung des Absperrventils über die durch das Eigengewicht des Steuerkolbens bedingte Gegenkraft erfolgen. Die Bewegung des Steuerkolbens in die Schließposition erfolgt in dieser Konstellation somit selbsttätig bei entsprechendem Druckabfall. Weitere Ausgestaltungsmöglichkeiten einer selbsttätigen Bewegung des Steuerkolbens in die Schließpositionen werden im Folgenden noch in Bezug auf jeweilige Ausgestaltungen und Weiterbildungen beschrieben, wobei sich diese nicht gegenseitig ausschließen und auch in Kombination miteinander Anwendung finden können. Dies trifft gleichermaßen auf eine selbsttätige Bewegung des Steuerkolbens in die Öffnungsposition zu, wie dies ebenfalls anhand weiterer Ausgestaltungen noch ausgeführt wird. Alternativ oder ergänzend zu einer selbsttätigen Bewegung können zudem auch Antriebsmechanismen zur Bewegung des Steuerkolbens vorgesehen werden, wobei diese dann durch einen detektierten Druckabfall angesteuert werden, um den Steuerkolben in die Schließposition und/oder Öffnungsposition zu bewegen.

Gemäß einer Ausgestaltung ist das Druckmedium Druckluft.

Die Verwendung von Druckluft wird aufgrund einfacher Verfügbarkeit häufig eingesetzt. Alternativ kann es sich bei dem Druckmedium aber auch um eine Flüssigkeit eines Hydrauliksystems handeln.

5

In einer Weiterbildung ist der Steuerkolben durch ein federelastisches Element gelagert, dessen Federkraft in Richtung der Öffnungsposition wirkt.

Über das federelastische Element kann die Bewegung des Steuerkolbens in die Öffnungsposition bewirkt oder unterstützt werden. Sofern die Federkraft kleiner als die entgegenwirkende durch das Eigengewicht des Steuerkolbens bedingte Gegenkraft ist, erfordert die Bewegung des Steuerkolbens in die Öffnungsposition noch eine weitere Druckbeaufschlagung der ersten Kolbenseite. Umgekehrt erfordert eine größere Federkraft im Verhältnis zu der durch das Eigengewicht des Steuerkolbens bedingten Gegenkraft eine zusätzliche Druckbeaufschlagung der zweiten Kolbenseite, wie dies noch ausgeführt wird, und/oder einen zusätzlichen Bewegungsmechanismus, um die Federkraft zur Bewegung des Steuerkolbens in die Schließposition zu überwinden. Über das federelastische Element kann also der Steuerkolben selbsttätig oder zumindest in Verbindung mit einem Mindestdruck am zweiten Anschlussabschnitt in die Öffnungsposition bewegt bzw. dort gehalten werden, um eine fluide Verbindung zu schaffen oder aufrechtzuerhalten.

Das federelastische Element kann beispielsweise zwischen der ersten Kolbenseite und dem zweiten Anschlussabschnitt angeordnet sein. Das federelastische Element stützt sich demnach am zweiten Anschlussabschnitt ab und kann den Steuerkolben in Erstreckungsrichtung des federelastischen Elements bzw. in Wirkrichtung der Federkraft, die jeweils in Richtung der Längsachse des Steuerkolbens weisen, relativ zum zweiten Anschlussabschnitt bewegen. Als federelastisches Element kann in einer Anordnung auf der ersten Kolbenseite beispielsweise eine Druckfeder eingesetzt werden. Alternativ oder ergänzend kann auch eine Zugfeder verwendet werden, wobei diese dann auf der zweiten Kolbenseite anzuordnen wäre.

Alternativ kann das federelastische Element auch in Richtung der Schließposition wirken. Hierdurch kann zum Beispiel eine sichere Abdichtung zur Gewährleistung der Trennung der fluidischen Verbindung zwischen dem ersten Anschlussabschnitt und dem zweiten Anschlussabschnitt gewährleistet oder zumindest unterstützt werden. Bei  
5 einer Anordnung des federelastischen Elements zwischen der ersten Kolbenseite und dem zweiten Anschlussabschnitt, wie vorstehend beschrieben, wäre das federelastische Element dann beispielsweise als Zugfeder auszuführen. Eine vergleichbare Wirkung kann auch durch Verwendung einer Druckfeder erreicht werden, wobei diese dann auf der zweiten Kolbenseite anzuordnen wäre.

10

Gemäß einer Ausgestaltung ist das Absperrventil mit einer radialen Führung ausgestattet ist, so dass der Steuerkolben bei einer Bewegung zwischen der Öffnungs- und Schließposition zumindest abschnittsweise in Bezug auf seine Längsachse, die einer Erstreckungsrichtung des Steuerkolbens von der ersten Kolbenseite zur zweiten  
15 Kolbenseite entspricht, zumindest abschnittsweise radial im Absperrventil geführt wird.

20

Demnach erfolgt die Führung bei der in Bezug auf die Längsachse des Steuerkolbens axialen Bewegung des Steuerkolbens zwischen der Öffnungs- und Schließposition durch radiale Flächenabschnitte.

25

Insbesondere erfolgt die zumindest abschnittsweise radiale Führung des Steuerkolbens über einen in Bezug auf die Längsachse radialen Flächenabschnitt des Steuerkolbens zwischen der ersten Kolbenseite und der zweiten Kolbenseite in Zusammenwirken mit einem Gehäuseabschnitt des Absperrventils.

Die Führung des Steuerkolbens ist somit ohne weitere Führungselemente möglich.

Alternativ oder ergänzend weist der Steuerkolben auf einer dem zweiten Anschlussabschnitt zugewandten Seite einen Steuerkolbenzapfen auf, der sich in den  
30 Kolbensitz oder die Kolbenaufnahme hinein erstreckt und über ein Führungselement in Zusammenwirken mit zumindest einem Abschnitt einer dem Steuerkolbenzapfen zugewandten Innenfläche des Kolbensitzes oder der Kolbenaufnahme bei einer

Bewegung des Steuerkolbens in Richtung der Längsachse zwischen der Öffnungs- und Schließposition zumindest abschnittsweise geführt wird.

Der Steuerkolbenzapfen erstreckt sich somit von der ersten Kolbenseite. Insbesondere  
5 in Kombination mit einer radialen Führung über einen radialen Flächenabschnitt zwischen der ersten Kolbenseite und der zweiten Kolbenseite in Zusammenwirken mit einem Gehäuseabschnitt des Absperrventils kann ein Verkippen oder Verkanten des Steuerkolbens verhindert bzw. ein entsprechendes Risiko minimiert werden. Ein Verkippen oder Verkanten kann die Bewegung des Steuerkolbens behindern und/oder  
10 auch zu Undichtigkeiten bei der Trennung der fluidischen Verbindung führen.

Gemäß einer Weiterbildung ist im Absperrventil auf der zweiten Kolbenseite ein Raum vorgesehen, der mit dem ersten Anschlussabschnitt in fluidischer Verbindung steht, um einen entsprechenden Druck auf die zweite Kolbenseite des Steuerkolbens zu  
15 übertragen.

Durch die fluidische Verbindung zwischen dem ersten Anschlussabschnitt und dem Raum auf der zweiten Kolbenseite, kann dem Raum das durch den ersten Anschlussabschnitt strömende oder darin befindliche Druckmedium zugeführt werden.  
20 Eine Ausleitung des Druckmediums ist gleichermaßen möglich. Der Raum bildet dabei ein drittes Druckmedienaufnahmevervolumen. Die fluidische Verbindung kann derart konfiguriert sein, dass der in dem Raum auf der zweiten Kolbenseite herrschende Druck direkt zum Druck des ersten Druckmedienaufnahmevervolumens korrespondiert. Alternativ kann der Druck des ersten Druckmedienaufnahmevervolumens über die fluidische  
25 Verbindung durch Druckminderer oder vergleichbare Druckregelelemente nur anteilig in den Raum bzw. das dritte Druckmedienaufnahmevervolumen übertragen werden. Analog zur direkten oder anteiligen Druckübertragung zwischen dem ersten Druckmedienaufnahmevervolumen und dem dritten Druckmedienaufnahmevervolumen kann der Raum auf der zweiten Kolbenseite den dort herrschenden Druck ebenfalls direkt  
30 oder anteilig auf die zweite Kolbenseite des Steuerkolbens übertragen. Die jeweilige anteilige Druckübertragung entspricht somit einer indirekten Druckübertragung. Die indirekte Druckübertragung ist aber nicht auf eine anteilige Druckübertragung beschränkt, sondern kann gleichfalls auch einen zum Druck im ersten

Druckmedienaufnahmevermögen gleichen Druck übertragen, wobei sich der Begriff der indirekten Übertragung dann auf die an der Druckübertragung beteiligten Komponenten bezieht.

- 5 Alternativ zur Ausbildung des Raums auf der zweiten Kolbenseite durch ein drittes Druckmedienaufnahmevermögen kann der Raum auf der zweiten Kolbenseite aber auch über das erste Druckmedienaufnahmevermögen ausgebildet werden bzw. hiervon umfasst sein.
- 10 Da die zweite Kolbenseite die dem als Kolbensitz oder Kolbenaufnahme ausgebildeten Abschnitt abgewandte Seite des Steuerkolbens ist, kann der Steuerkolben über den Druck in dem Raum auf der zweiten Kolbenseite in die Schließposition bewegt und/oder in der Schließposition gehalten werden. Beispielsweise kann der durch den Raum auf die zweite Kolbenseite übertragene Druck bei einem Druckabfall auf der ersten
- 15 Kolbenseite den Steuerkolben in Richtung des Kolbensitzes oder der Kolbenaufnahme in die Schließposition bewegen. Wenn die fluidische Verbindung zwischen dem ersten Anschlussabschnitt und dem zweiten Anschlussabschnitt durch Erreichen der Schließposition getrennt ist, kann weiterhin der Druck des Raums auf der zweiten Kolbenseite auf den Steuerkolben wirken und diesen in der Schließposition halten. Die
- 20 durch den Druck im Raum auf der zweiten Kolbenseite bedingte Haltekraft für das Halten des Steuerkolbens in der Schließposition, wodurch zum Beispiel Undichtigkeiten infolge von Erschütterungen vermieden werden können, kann durch Druckabbau im Raum auf der zweiten Kolbenseite, wie beispielsweise über einen Entlüftungsvorgang, bedarfsgerecht verringert oder wieder aufgehoben werden, wie dies später nochmals
- 25 aufgegriffen wird. Die Verwendung des Begriffs "Entlüften" ist nicht auf Druckluft als Druckmedium beschränkt umfasst bei Verwendung einer Flüssigkeit als Druckmedium auch das Ableiten einer solchen Flüssigkeit zum Druckabbau.

- Insbesondere ist die fluidische Verbindung zwischen dem ersten Anschlussabschnitt
- 30 und dem Raum auf der zweiten Kolbenseite derart konfiguriert, dass sie einen zeitverzögerten Druckausgleich zwischen dem ersten Anschlussabschnitt und dem Raum bewirkt. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die fluidische Verbindung als Düse ausgebildet.

- Über die fluidische Verbindung zwischen dem ersten Anschlussabschnitt und dem zweiten Anschlussabschnitt kann ein Druckabfall am zweiten Anschlussabschnitt unter Umständen auch einen Druckabfall im ersten Druckmedienaufnahmevervolumen bewirken.
- 5 Durch den zeitverzögerten Druckausgleich zwischen dem ersten Anschlussabschnitt und dem Raum auf der zweiten Kolbenseite bzw. dem ersten Druckmedienaufnahmevervolumen und dem dritten Druckmedienaufnahmevervolumen kann über den Raum auf der zweiten Kolbenseite weiterhin ein ausreichend hoher Druck aufgebracht werden, um den Steuerkolben in die Schließposition zu bewegen. Auch
- 10 wenn sich dann der Druck zwischen dem ersten Anschlussabschnitt und dem Raum auf der zweiten Kolbenseite anschließend ausgleicht, kann der Steuerkolben in der Schließposition gehalten werden, da sich der Druck auf der zweiten Kolbenseite durch den Druckabfall in Bezug auf den zweiten Anschlussabschnitt weiter abbaut.
- 15 In Anlehnung an die vorstehend angeführte Unterscheidbarkeit des ersten und dritten Druckmedienaufnahmevervolumens wird durch die fluidische Verbindung durch eine Düse oder anderweitige Ausgestaltungen zum zeitverzögerten Druckausgleich die jeweilige Zuordenbarkeit deutlich. Mit anderen Worten ist bei beispielhafter Verwendung der Düse das erste Druckmedienaufnahmevervolumen das in Bezug auf die Düse dem ersten
- 20 Anschlussabschnitt zugewandte Vervolumen und das dritte Druckaufnahmevervolumen das dem ersten Anschlussabschnitt abgewandte Vervolumen im Absperrventil. Das Vorgesagte ist dabei auf das Vervolumen bzw. die Volumina gerichtet, die bei Bewegung des Steuerkolbens in die Schließposition vom zweiten Druckmedienaufnahmevervolumen getrennt werden.
- 25 Beispielsweise beträgt der Düsendurchmesser der Düse für den zeitverzögerten Druckausgleich zwischen dem ersten Anschlussabschnitt und dem Raum auf der zweiten Kolbenseite 0,5 mm. Der Durchmesser wird dabei insbesondere so gewählt, dass dieser nicht so klein ist, dass die Düse nicht anfällig für eine Verstopfung durch
- 30 Schmutz oder anderweitige Partikel ist. Eine obere Grenze des Düsendurchmessers ist auf eine ausreichende Zeitverzögerung abgestimmt. Die Abstimmung ergibt sich zum Beispiel gemäß den Gradienten am zweiten Anschlussabschnitt für den Fall einer Unempfindlichkeit bzw. eines normalen Luftverbrauchs von  $< 0,5 \text{ bar/s}$  und einer

Empfindlichkeit von  $> 0,65$  bar/s. An der Empfindlichkeitsschwelle beträgt die Ansprechzeit beispielsweise  $< 2$  s. Bei einem Schlauchbruch ist ein deutlich höherer Gradient anzunehmen, da der Entlüftungsquerschnitt einer getrennten Schlauchkupplung wesentlich größer ist. Die Ansprechzeit kann sich entsprechend verkürzen, wobei die Zeitverzögerung durch den abgestimmten Düsendurchmesser ausreichend ist, um den Steuerkolben in die Schließposition zu bewegen. Ergänzend sei hier angemerkt, dass das Volumen des Raums auf der zweiten Kolbenseite ebenfalls Einfluss auf den zeitverzögerten Druckausgleich nehmen kann. Bevorzugt ist das Volumen hinsichtlich einer möglichst kompakten Bauweise möglichst klein zu halten.

10

In einer Ausgestaltung weist das Absperrventil einen Gehäuseabschnitt zur Aufnahme des Steuerkolbens und einen Gehäuseabschnitt zur zumindest abschnittweisen Aufnahme Raums auf der zweiten Kolbenseite auf.

15 Durch die Aufteilung des Absperrventils in zumindest zwei Gehäuseabschnitte kann das Absperrventil modular aufgebaut werden. Somit ist es beispielsweise in einfacher Weise möglich, unterschiedliche Räume auf der zweiten Kolbenseite vorzusehen, um Druckverhältnisse bedarfsgerecht anpassen zu können. Alternativ oder ergänzend können auch unterschiedliche Steuerkolben mit einem Raum auf der zweiten  
20 Kolbenseite kombiniert werden.

Bei einer Verwendung des vorstehend beschriebenen federelastischen Elements und entsprechend vorgesehenem Raum, wie vorstehend ausgeführt, ist in einer Ausgestaltung zumindest die durch das Eigengewicht des Steuerkolbens bedingte Kraft  
25 in Richtung des zweiten Anschlussabschnitts bis zu einer anwendungsgerechten maximalen Lageänderung und damit Winkeländerung des Absperrventils gegenüber einer Ausgangslage kleiner der Kraft des federelastischen Elements in die entgegengesetzte Richtung.

30 Sofern die Längsachse des Steuerkolbens einbaubedingt und/oder aufgrund des Befahrens einer Steigung oder eines Gefälles durch das Schienenfahrzeugs von einer parallelen Ausrichtung zur Gravitationskraft abweicht, bezieht sich das vorstehende Verhältnis der Federkraft zur Kraft, die durch das Eigengewicht des Steuerkolbens

bedingt wird, auf die in Bewegungsrichtung des Kolbens von der Schließposition in die Öffnungsposition und umgekehrt über den erwartbaren und somit vorbestimmten maximalen Winkelbereich bzw. die entsprechende Lage- und damit Winkeländerung des Absperrventils gegenüber einer Ausgangslage. Die Ausgangslage bezieht sich  
5 dabei wiederum auf die Lage des Absperrventils bei gerader Fahrstrecke, also einer Fahrstrecke ohne Steigung oder Gefälle. Mit anderen Worten ist das Absperrventil im Hinblick auf die Federkraft des federelastischen Elements im Verhältnis zu der durch das Eigengewicht des Steuerkolbens bedingten Gegenkraft insbesondere derart konfiguriert, dass sowohl bei einem vorbestimmten Einbauwinkel des Steuerkolbens als  
10 auch bei Winkeländerungen über einen vorbestimmten Bereich den Steuerkolben selbsttätig in die Öffnungsposition bewegen kann. Bei der entsprechenden Auslegung sind ggf. weitere der Federkraft des federelastischen Elements entgegenwirkende Kräfte, wie beispielsweise Reibungskräfte aufgrund einer radialen Führung des Steuerkolbens, zu berücksichtigen. In Bezug auf einen geraden Streckenverlauf ist das  
15 Absperrventil bzw. der Steuerkolben bevorzugt derart eingebaut, dass die Längsachse des Steuerkolbens parallel zur Gravitationskraft ausgerichtet und der zweite Anschlussabschnitt unterhalb der ersten Kolbenseite angeordnet ist.

Über die vorstehende Konfiguration kann der Steuerkolben nach einer Entlüftung des  
20 Raums auf der zweiten Kolbenseite oder zumindest nach einem hierfür vorbestimmten Druckabbau in dem Raum selbsttätig in die Öffnungsposition bewegt werden. Eine entsprechende Entlüftung bzw. der Druckabbau kann ungeachtet der Verbindung mit den vorstehenden Merkmalen über den ersten Anschlussabschnitt oder einen anderweitigen betätigbaren Druckablass erfolgen.

25 Zum Beispiel wird der Steuerkolben zunächst bei einem Druckabfall am zweiten Anschlussabschnitt durch den in dem Raum auf der zweiten Kolbenseite herrschenden Druck entgegen der Federkraft des federelastischen Elements in Zusammenwirken mit der durch das Eigengewicht des Steuerkolbens bedingten Gewichtskraft in die  
30 Schließposition bewegt. Wird nun der Raum auf der zweiten Kolbenseite entlüftet, wird die der Federkraft des elastischen Elements entgegenwirkende Kraft soweit reduziert, dass hierdurch der Steuerkolben durch die Federkraft in die Öffnungsposition bewegt wird.

Gemäß einer Weiterbildung bildet ein Gehäuseabschnitt des Absperrventils einen Anschlag für den Steuerkolben aus, der die Bewegung des Steuerkolbens in eine dem zweiten Anschlussabschnitt abgewandte Richtung beschränkt.

5

Die Bewegung des Steuerkolbens in Richtung der Öffnungsposition wird somit begrenzt. Hierüber kann der erforderliche Hub des Steuerkolbens zum Erreichen der Schließposition und somit auch die zum Trennen der fluidischen Verbindung zwischen dem ersten Anschlussabschnitt und dem zweiten Anschlussabschnitt erforderliche Zeit  
10 eingestellt werden. Zudem kann der Querschnitt der fluidischen Verbindung hierzu analog eingestellt werden, um beispielsweise bei einem Druckabfall am zweiten Anschlussabschnitt den Einfluss des über den zweiten Anschlussabschnitt nachströmenden Druckmediums zu vermindern. Durch die Begrenzung des Hubs des Steuerkolbens kann darüber hinaus bei Vorsehung des Raums auf der zweiten  
15 Kolbenseite verhindert werden, dass der Steuerkolben die fluidische Verbindung zwischen dem Raum und dem ersten Anschlussabschnitt trennt oder zumindest einschränkt.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Druckmediensystem für ein  
20 Schienenfahrzeug, aufweisend ein Absperrventil, wie vorstehend beschrieben, eine Schlauchkupplung, die direkt oder indirekt mit dem zweiten Anschlussabschnitt des Absperrventils verbunden ist, und eine Druckmedienleitung, die direkt oder indirekt mit dem ersten Anschlussabschnitt verbunden ist, wobei das Absperrventil derart konfiguriert ist, dass durch den durch ein Versagen der Schlauchkupplung bedingten  
25 Druckgradient zwischen dem ersten Anschlussabschnitt und dem zweiten Anschlussabschnitt der Steuerkolben selbsttätig in die Schließposition bewegbar ist.

Exemplarisch wird die Funktionsweise des vorstehende Druckmediensystems unter Verwendung eines Absperrventils beschrieben, bei dem der Raum auf der zweiten  
30 Kolbenseite des Steuerkolbens vorgesehen ist und die fluidische Verbindung zwischen dem Raum und dem ersten Anschlussabschnitt einen zeitverzögerten Druckausgleich bewirkt. Im Normalbetrieb, also bei normalem Luftverbrauch und Durchströmung des

Absperrventils sind die Drücke am ersten Anschlussabschnitt bzw. des ersten Druckmedienaufnahmeverolumens, in dem damit fluidisch verbundenen Raum bzw. dem dritten Druckmedienaufnahmeverolumen auf der zweiten Kolbenseite und am zweiten Anschlussabschnitt bzw. des zweiten Druckmedienaufnahmeverolumens gleich. Bei  
5 einem Bruch der Schlauchkupplung kommt es zu einem raschen Druckabfall am zweiten Anschlussabschnitt. Somit baut sich der Druck auf der ersten Kolbenseite des Steuerkolbens schlagartig ab. Da der Druck in dem Raum auf der zweiten Kolbenseite nur zeitverzögert folgen kann, wird über diesen Druck und optional in Verbindung mit dem Eigengewicht des Steuerkolbens der Steuerkolben in die Schließposition bewegt.  
10 Während sich der Steuerkolben weiterhin in der Schließposition befindet baut sich durch die gebrochene Schlauchkupplung der Druck am zweiten Anschlussabschnitt weiter auf null ab. Parallel zum weiteren Druckabbau am zweiten Anschlussabschnitt erfolgt der Druckausgleich zwischen dem Raum auf der zweiten Kolbenseite und dem ersten Anschlussabschnitt. Der Druck im Raum auf der zweiten Kolbenseite wirkt auf  
15 die zweite Kolbenseite und nicht auf die druckentlastete erste Kolbenseite und hält den Steuerkolben in der Schließposition.

Gemäß einer Weiterbildung weist die Druckmedienleitung eine Druckmedienabführeinrichtung auf, die schaltbar ist, um einen Mediendruck im ersten  
20 Anschlussabschnitt wahlweise abbauen zu können, und wobei insbesondere durch einen damit verbundenen Druckabfall im ersten Anschlussabschnitt der Steuerkolben des Absperrventils selbsttätig in die Öffnungsposition bewegbar ist.

Die Schaltung der Druckmedienabführeinrichtung kann elektronisch angesteuert  
25 und/oder manuell betätigbar sein. In einer einfachen Ausgestaltung kann an der Druckmedienleitung ein Hahn vorgesehen sein. Wird dieser geöffnet, kann der erste Anschlussabschnitt entlüftet werden.

Das selbsttätige Bewegen des Steuerkolbens in die Öffnungsposition kann  
30 beispielsweise über das erneute Aufbringen eines Drucks auf die erste Kolbenseite über den zweiten Anschlussabschnitt erfolgen und/oder die Verwendung des vorstehend zum Absperrventil beschriebenen federelastischen Elements. Zum Beispiel kann im Fall der zuvor angeführten exemplarischen Konfiguration des

Druckmediensystems ein federelastisches Element verwendet werden, das als Druckfeder ausgebildet ist und an der ersten Kolbenseite des Steuerkolbens angreift. Wird nun der erste Anschlussabschnitt bzw. das erste Druckmedienaufnahmenvolumen entlüftet, erfolgt gleichermaßen eine Entlüftung des Raums auf der zweiten Kolbenseite. 5 Somit wirkt dem federelastischen Element von der zweiten Kolbenseite kein Druck mehr entgegen. Vorausgesetzt, dass die der Federkraft entgegenwirkende Kraft durch das Eigengewicht des Steuerkolbens, ggf. unter Berücksichtigung weiterer Gegenkräfte, wie Reibungskräften, kleiner als die Federkraft ist, kann der Steuerkolben über das federelastische Element nun aus der Schließposition in die Öffnungsposition bewegt 10 werden.

In einer Ausgestaltung weist das Druckmediensystem einen Sensor auf, der derart konfiguriert ist, dass ein Auslösen des Absperrventils zur Bewegung des Steuerkolbens in die Schließposition durch den Sensor, insbesondere über einen Druckschalter im 15 zweiten Anschlussabschnitt und/oder eine Sensierung des Hubs des Steuerkolbens, überwachbar ist.

Anhand der Überwachung kann beispielsweise festgestellt werden, ob bei einem Druckabfall am zweiten Anschlussabschnitt der Steuerkolben in die Schließposition 20 bewegt worden ist. Alternativ oder ergänzend kann die Überwachung auch dazu genutzt werden, festzustellen, ob sich der Steuerkolben in die Schließposition bewegt hat, obwohl kein Druckabfall am zweiten Anschlussabschnitt vorliegt. Hierzu kann eine Auswertelogik einer an die Sensoren angeschlossenen Auswerteeinheit derart konfiguriert sein, dass sowohl der Druck im zweiten Anschlussabschnitt als auch eine 25 Position des Steuerkolbens gemäß der Sensierung des Hubs miteinander verglichen werden. Die Sensierung des Hubs des Steuerkolbens kann beispielsweise über einen Schnappschalter oder berührungslosen Hall-Sensor implementiert werden.

In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Schienenfahrzeug mit einem 30 vorstehend beschriebenen Druckmediensystem, wobei das Schienenfahrzeug zumindest zwei Wagen aufweist, die jeweils zumindest eine Druckmedienleitung aufweisen, und wobei die jeweiligen Druckmedienleitungen zur fluidischen Verbindung eines Endes der Druckmedienleitung des einen Wagens mit einem korrespondierenden

Ende der Druckmedienleitung des anderen Wagens über ein jeweiliges Absperrventil, das insbesondere in ausreichender Nähe zur Schlauchkupplung angeordnet ist, mit einer Schlauchkupplung verbunden sind.

- 5 Die Anordnung des jeweiligen Absperrventils in ausreichender Nähe zur Schlauchkupplung bezieht sich dabei auf einen maximalen Abstand zur Schlauchkupplung, der es ermöglicht, dass der durch ein Versagen der Schlauchkupplung bedingte Druckabfall am zweiten Anschlussabschnitt ausreichend schnell und/oder in ausreichender Höhe im Sinne des Betrags des Druckabfalls
- 10 ankommt. Mit anderen Worten sind die jeweiligen Absperrventile in einem Abstand zur Schlauchkupplung angeordnet, über den eine vorbestimmte Drosselung des Druckabfallgradienten zwischen der Schlauchkupplung und dem zweiten Anschlussabschnitt der jeweiligen Absperrventile aufgrund der Weglänge bzw. der Verbindungsabmessungen nicht überschritten wird oder gar nicht erst auftritt.

15

- Insbesondere ist das jeweilige Absperrventil zwischen der Schlauchkupplung und jeweiligen Verbrauchern des entsprechenden Wagens angeordnet. Auch hier ist eine ausreichende Nähe zur Schlauchkupplung vorteilhaft, um eine Zugänglichkeit zu einer Druckmedienabführeinrichtung, die beispielsweise für den Verbraucher und das
- 20 Absperrventil vorgesehen ist, zu verbessern. Die Druckmedienabführeinrichtung befindet sich hier also zwischen dem Verbraucher und dem jeweiligen Absperrventil.

Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren näher erläutert. Die Figuren zeigen im Einzelnen:

25

**Figur 1** eine schematische Darstellung eines Schienenfahrzeugs mit einem Druckmediensystem mit Absperrventilen gemäß einer exemplarischen Ausführungsform der Erfindung;

- 30 **Figur 2** eine schematische Querschnittsansicht eines Absperrventils gemäß einer exemplarischen Ausführungsform, das für das Druckmediensystem des Schienenfahrzeugs nach Figur 1 verwendbar ist.

**Figur 1** zeigt eine schematische Darstellung eines Schienenfahrzeugs 1 mit einem Druckmediensystem 10 mit Absperrventilen 100 gemäß einer exemplarischen Ausführungsform der Erfindung. In der Darstellung ist lediglich ein Wagen 2 vollständig und ein Wagen 2 teilweise gezeigt, wobei sich jeweils weitere Wagen anschließen können. Das Druckmediensystem 10 des Schienenfahrzeugs 1 weist in jedem der Wagen 2 eine Druckmedienleitung 400 auf. Die Druckmedienleitungen 400 der jeweiligen Wagen 2 sind über eine Schlauchkupplung 200 zwischen den Wagen 2 miteinander verbunden. Das in der beschriebenen Ausführungsform genutzte Druckmedium ist Druckluft. Gemäß alternativen Ausführungsformen kann aber auch ein anderes gasförmiges Medium oder auch eine Flüssigkeit verwendet werden. Die hier in Bezug auf ein pneumatisches System beschriebenen Funktionsprinzipien sind auf ein hydraulisches System übertragbar.

Zum Absperren der jeweiligen Druckmedienleitung 400 gegenüber der jeweils angeschlossenen Schlauchkupplung 200 weist die Druckmedienleitung 400 jeweils ein Absperrventil 100 für jeden Schlauchkupplungsanschluss auf. In einer alternativen Ausführungsform kann auch jeweils nur ein Absperrventil pro Wagen 2 vorgesehen werden oder gemäß einer weiteren Alternative aus redundanzgründen mehr als ein Absperrventil 100 pro Schlauchkupplungsanschluss. Die Absperrventile 100 gemäß der in **Figur 1** gezeigten exemplarischen Ausführungsform sind jeweils in der Nähe der an sie angeschlossenen Schlauchkupplung 200 angeordnet. Ein erster Anschlussabschnitt I des jeweiligen Absperrventils 100 wird mit der jeweiligen Druckmedienleitung 400 und ein zweiter Anschlussabschnitt II des jeweiligen Absperrventils 100 wird mit der jeweiligen Schlauchkupplung verbunden. In der gezeigten Ausführungsform sind die Absperrventile 100 nicht direkt mit der jeweiligen Schlauchkupplung an sich verbunden, sondern indirekt über einen weiteren Druckmedienleitungsabschnitt, der aber der jeweiligen Schlauchkupplung 200 zuordenbar ist. Alternativ kann ein Absperrventil 100 auch direkt mit der Schlauchkupplung 200 verbunden werden, um den Abstand zwischen dem jeweiligen Absperrventil 100 und der jeweiligen Schlauchkupplung 200 weitestgehend zu vermindern.

Zudem weist die jeweilige Druckmedienleitung 400 für jedes Absperrventil 100 einen Entlüftungshahn 300 als eine Druckmedienabführeinrichtung auf. Über den jeweiligen

Entlüftungshahn 300 kann ein im jeweiligen Absperrventil 100 befindliches Druckmedium abgeführt und somit der am bzw. im ersten Anschlussabschnitt I des Absperrventils anliegende Druck abgebaut werden. Auch wenn hier jedem Absperrventil 100 ein Entlüftungshahn 300 zugeordnet ist, kann alternativ lediglich ein

5 Entlüftungshahn 300 pro Wagen 2 vorgesehen werden. Aus Redundanzgründen und/oder zur Entlüftung über mehrere Betätigungsprinzipien können in einer weiteren Alternative auch mehrere Entlüftungshähne 300 bzw. anderweitige Druckmedienabführeinrichtungen für ein Absperrventil 100 vorgesehen werden. Hinsichtlich der angeführten Betätigungsprinzipien kann der Entlüftungshahn 300 in der

10 gezeigten Ausführungsform manuell und elektrisch angesteuert geöffnet und geschlossen werden. Gemäß einer alternativen Ausführungsform wird der Entlüftungshahn nur manuell oder elektrisch betätigt. Die Betätigungsprinzipien können sich dabei nicht nur auf eine manuelle oder elektrische gesteuerte Betätigung beziehen, sondern können auch unterschiedliche Mechanismen zum Öffnen und Schließen einer

15 solchen Druckmedienabführeinrichtung betreffen, wie mechanische, pneumatische, hydraulische, elektrische oder magnetische Öffnungs- und Schließmechanismen oder Kombinationen hiervon.

Eine detailliertere Beschreibung der Funktionsweise des Druckmediensystems 10 des Schienenfahrzeugs 1 gemäß **Figur 1** erfolgt im Folgenden unter Bezugnahme auf ein in

20 **Figur 2** dargestelltes Absperrventil 100. **Figur 2** zeigt hierzu eine schematische Querschnittsansicht des Absperrventils 100 gemäß einer exemplarischen Ausführungsform, das für das Druckmediensystem 10 des Schienenfahrzeugs 1 nach **Figur 1** verwendbar ist. Die Verwendung des Absperrventils 100 ist jedoch hierauf nicht

25 beschränkt.

Das Absperrventil 100 weist einen ersten Anschlussabschnitt I und einen zweiten Anschlussabschnitt II auf. Der erste Anschlussabschnitt I ist mit dem zweiten Anschlussabschnitt II fluidisch verbunden. Über einen Steuerkolben 130 kann die

30 fluidische Verbindung in einer Schließposition des Steuerkolbens 130 getrennt werden. In der gezeigten Ausführungsform trennt der Steuerkolben 130 dabei ein sich an den ersten Anschlussabschnitt I anschließendes erstes Druckmedienaufnahmenvolumen 110 von einem sich an den zweiten Anschlussabschnitt II anschließenden zweiten

Druckmedienaufnahmevolumen 120. Das zweite Druckmedienaufnahmevolumen 120 wird hier über einen Kolbensitz 151 gebildet, der sich hier als zylindrischer Abschnitt, der jeweils auf einer dem zweiten Anschlussabschnitt II zugewandten und abgewandten Seite geöffnet ist, vom zweiten Anschlussabschnitt II aus in das Absperrventil 100  
5 hinein erstreckt.

Der Steuerkolben 130 weist eine dem Kolbensitz 151 zugewandte erste Kolbenseite 130a und eine gegenüberliegende, dem Kolbensitz 151 abgewandte zweite Kolbenseite 130b auf. Eine Längsachse L des Steuerkolbens 130 erstreckt sich dabei senkrecht zu  
10 den Kolbenseiten 130a, 130b in deren Abstandsrichtung. Der Steuerkolben 130 ist in Zusammenwirken mit dem Kolbensitz 151 als Ventilteller ausgebildet, wobei die erste Kolbenseite 130a bei Bewegung des Steuerkolbens 130 in Richtung der Längsachse L in die Schließposition auf dem Kolbensitz 151 abdichtend aufliegt. Die Abdichtung wird  
15 hier durch in Bezug auf die Längsachse L axiale Dichtelemente 131 unterstützt. In einer alternativen Ausführungsform kann der Steuerkolben 1<sup>30</sup> auch als Schieberkolben ausgebildet sein, wobei dann ein die erste Kolbenseite aufweisender Kolbenabschnitt in den dann als Kolbenaufnahme fungierenden Kolbensitz 151 aufgenommen wird. Die  
20 Abdichtung erfolgt in einem solchen Fall nicht axial, sondern radial in Zusammenwirken mit der radial umlaufenden Innenfläche des Kolbensitzes 151. In dieser Alternative ist der Kolbensitz 151 strenggenommen kein Kolbensitz, sondern eben eine  
Kolbenaufnahme. Aufgrund der vergleichbaren Gestaltungsmöglichkeit, beispielsweise über einen Zylinderabschnitt wird hier lediglich die alternative Abdichtmöglichkeit anhand des Kolbensitzes 151 beschrieben.

25 Zur Führung des Steuerkolbens 130 bei einer Bewegung in Richtung der Längsachse L wird eine in Bezug auf die Längsachse L radial umlaufende Fläche zwischen der ersten Kolbenseite 130a und der zweiten Kolbenseite 130b in axialer Richtung radial in einem Gehäuseabschnitt 150 geführt. Damit über die Führung kein Druckmedium aus einem  
später noch beschriebenen Raum 110\* auf der zweiten Kolbenseite 130b entweichen  
30 kann, weist der radiale Führungsflächenabschnitt zwischen der ersten Kolbenseite 130a und der zweiten Kolbenseite 130b radiale Dichtelemente 132 auf. Um ein Verkippen oder Verkanten des Steuerkolbens in der vorstehend beschrieben Führung zu verhindern, weist der Steuerkolben 130 zudem einen Steuerkolbenzapfen 130c auf, der

sich von der ersten Kolbenseite 130a in Richtung der Längsachse L zum zweiten Anschlussabschnitt II in den Kolbensitz 151 bzw. in die durch den Kolbensitz 151 gebildete Öffnung in diesen hinein erstreckt. An dem Steuerkolbenzapfen 130c ist ein Führungselement 133 angeordnet, dass sich in Bezug auf die Längsachse L radial nach  
5 außen erstreckt und den Steuerkolben entlang einer Innenwand des Kolbensitzes 151 bei einer Bewegung in axialer Richtung führt.

Der Steuerkolben 130 ist hier zudem durch eine Druckfeder 140 als federelastisches Element gelagert. Die Druckfeder 140 ist hierzu um den Kolbensitz 151 herum zwischen  
10 der ersten Kolbenseite 130a und einem dem zweiten Anschlussabschnitt II zugewandten Ende des Kolbensitzes 151 angeordnet. Die Federkraft der Druckfeder 140 wirkt in Richtung der Längsachse L. In einer alternativen Ausführungsform kann ein federelastisches Element auch in dem den Kolbensitz 151 ausbildenden Abschnitt vorgesehen werden. In einer weiteren Alternative können auch mehrere federelastische  
15 Elemente anstelle eines federelastischen Elements verwendet werden.

Das Absperrventil 100 weist hier ferner den bereits kurz angeführten Raum 110\* auf der zweiten Kolbenseite 130b auf. Der Raum 110\* bildet ein drittes Druckmedienaufnahmevervolumen aus. Der Raum 110\* bzw. das dritte  
20 Druckmedienaufnahmevervolumen ist über eine Düse 161 fluidisch mit dem ersten Anschlussabschnitt I bzw. dem ersten Druckmedienaufnahmevervolumen 110 verbunden. Ein Druckausgleich zwischen dem Raum 110\* und dem ersten Anschlussabschnitt I erfolgt somit über die Düse 161 zeitverzögert.

25 Der Raum 110\* auf der zweiten Kolbenseite 130b wird über eine Freisparung in einem zweiten Gehäuseabschnitt 160 des Absperrventils 100 gebildet. Über die in Bezug auf die Längsachse L radialen Seitenwände des Raums 110\* bzw. deren der zweiten Kolbenseite 130b zugewandten Enden bildet der zweite Gehäuseabschnitt 160 zudem einen Anschlag 162 für den Steuerkolben 130b aus, der die Bewegung des  
30 Steuerkolbens 130 in Richtung des Raums 110\* entsprechend begrenzt. Der Raum 110\* ist auf einer der zweiten Kolbenseite 130b zugewandten Seite offen, so dass ein Druck in dem Raum 110\* über die zweite Kolbenseite 130b auf den Steuerkolben 130 übertragbar ist. Der zweite Gehäuseabschnitt 160 weist zudem die Düse 161 auf. Durch

die Zweiteilung in einen ersten Gehäuseabschnitt 150 und einen zweiten Gehäuseabschnitt 160, können der Raum 110\* und/oder die Düse 161 jeweils durch Austausch des zweiten Gehäuseabschnitts flexibel angepasst werden.

- 5 **Figur 2** zeigt das Absperrventil 100 im Normalbetrieb des in **Figur 1** dargestellten Druckmediensystems 10. Im Normalbetrieb ist die Druckmedienleitung 400 über das Absperrventil 100 fluidisch mit der Schlauchkupplung 200 verbunden. Das Druckmedium wird über den Anschlussabschnitt I und den Anschlussabschnitt II geführt. Die Drücke im ersten Druckmedienaufnahmevolumen 110, im zweiten
- 10 Druckmedienaufnahmevolumen 120 und im dritten Druckmedienaufnahmevolumen bzw. dem Raum 110\* sind in diesem Zustand gleich. Der Steuerkolben 130 befindet sich in der Öffnungsposition und wird dort über die Federkraft der Druckfeder 140 gehalten. Kommt es zu einem Bruch der Schlauchkupplung 200, baut sich der auf die erste Kolbenseite 130a wirkende Druck, in der Zeichnungsdarstellung der Druck
- 15 unterhalb des Steuerkolbens 130, schlagartig ab. Aufgrund der Düse 161 bleibt der Druck im Raum 110\* zunächst jedoch im Wesentlichen konstant oder verringert sich nur soweit, dass der Druckgradient zwischen dem auf die zweite Kolbenseite 130b und auf die erste Kolbenseite 130a ausreichend ist, um den Steuerkolben 130 in Richtung des Kolbensitzes 151 in die Schließposition, in der die erste Kolbenseite 130a abdichtend
- 20 auf dem Kolbensitz 151 aufliegt, zu bewegen. Somit wird die fluidische Verbindung zwischen dem ersten Anschlussabschnitt I und dem zweiten Anschlussabschnitt II und somit in Bezug auf das Druckmediensystem 10 zwischen der Druckmedienleitung 400 und der Schlauchkupplung 200 durch den Steuerkolben 130 getrennt. Durch den Bruch der Schlauchkupplung 200 wird der Druck im zweiten Druckmedienaufnahmevolumen
- 25 auf null abgesenkt und die Drücke im ersten Druckmedienaufnahmevolumen 110 und im dritten Druckmedienaufnahmevolumen bzw. im Raum 110\* gleichen sich an. Der nach dem Angleich im Raum 110\* herrschende Druck hält den Steuerkolben 130 in der Schließposition. Die Druckfeder 140 ist entsprechend derart konfiguriert, dass die Federkraft der Druckfeder 140 kleiner als die Summe der durch Druck im
- 30 angeglichenen Zustand auf die zweite Kolbenseite 130b wirkende Druckkraft und der in Schließrichtung wirkenden Kraft durch das Eigengewicht des Steuerkolbens 130 ist. Gleichzeitig ist hier die Federkraft größer als die in Schließrichtung wirkenden Kraft

durch das Eigengewicht des Steuerkolbens 130, um die folgend beschriebene selbsttätige Bewegung des Steuerkolbens in die Öffnungsposition zu ermöglichen.

Um den Steuerkolben 130 selbsttätig aus der Schließposition in die Öffnungsposition zu  
5 bewegen, wird der für das jeweilige Absperrventil 100 vorgesehene Entlüftungshahn  
300 geöffnet. Hierdurch werden das erste Druckmedienaufnahmevolumen 110 und der  
Raum 110\* über den ersten Anschlussabschnitt I entlüftet. Entsprechend wird der auf  
die zweite Kolbenseite 130b wirkende Druck aufgehoben. Da hier, wie vorstehend  
angeführt, die Federkraft der Druckfeder 140 größer als die in Richtung der  
10 Schließposition wirkende Kraft durch das Eigengewicht des Steuerkolbens 130 ist, wird  
der Steuerkolben 130 über die Druckfeder zurück in die Öffnungsposition bewegt.

In der gezeigten Ausführungsform weist das Absperrventil 100 darüber hinaus einen  
Sensor 170 am zweiten Anschlussabschnitt II auf. Der Sensor 170 ist hier als  
15 Druckschalter ausgebildet und schaltet bei einem vorbestimmten Druckabfall. Der  
Sensor 170 sensiert die Entlüftung des Druckes am zweiten Anschlussabschnitt II und  
damit implizit, dass die Verbindung in Richtung der Druckmedienleitung 400 entlüftet  
und ggf. abgesperrt ist. Dies kann durch das Absperrventil 100 selbst oder die Stellung  
des Entlüftungshahns 300 bedingt sein. Zudem kann über den Druckschalter impliziert  
20 sensiert werden, dass das Druckniveau der gesamten Druckmedienleitung 400 zu  
niedrig ist. Somit kann durch Ausschließen der beiden anderen vorstehenden Ursachen  
auf ein geschlossenes Absperrventil geschlussfolgert werden. Demnach kann ein Bruch  
der Schlauchkupplung 200 und das ordnungsgemäße Auslösen des Absperrventils 100  
überwacht werden. In einer alternativen Ausführungsform kann die Überwachung  
25 alternativ oder ergänzend über eine Sensierung des Hubs des Steuerkolbens 130  
implementiert werden. Über die Sensierung des Hubs kann beispielsweise detektiert  
werden, dass sich der Steuerkolben 130 in der Öffnungs- oder Schließposition befindet.  
Über die Sensierung des Hubs ist somit direkt eine tatsächliche Auslösung des  
Absperrventils im Sinne einer Stellung des Steuerkolbens 130 möglich. Im Abgleich mit  
30 dem Signal des Druckschalters kann ein ordnungsgemäßen Auslösen im Sinne eines  
Schließens bei Druckabfall oder ein Versagen des Absperrventils 100 bestimmt werden.  
Ein Versagen würde zum Beispiel dann vorliegen, wenn die Sensierung des Hubs  
detektiert, dass sich der Steuerkolben trotz eines Druckabfalls in der Öffnungsposition

befindet oder umgekehrt in eine Schließposition bewegt hat, obwohl kein Druckabfall vorliegt.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsformen beschränkt.

- 5 Insbesondere sind zu den Ausführungsformen, Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung beschriebene Merkmale untereinander kombinierbar, sofern sie sich nicht vernünftigerweise ausschließen.

## BEZUGSZEICHENLISTE

|    |      |                                                                                                                        |
|----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 1    | Schienenfahrzeug                                                                                                       |
|    | 2    | Wagen                                                                                                                  |
| 5  | 10   | Druckluftsystem (Druckmediensystem)                                                                                    |
|    | 100  | Absperrventil                                                                                                          |
|    | 110  | erstes Druckluftaufnahmevolumen (erstes Druckmedienaufnahmevolumen in Bezug auf Anschlussabschnitt I;)                 |
|    | 110* | drittes Druckluftaufnahmevolumen (drittes Druckmedienaufnahmevolumen in Bezug auf erstes Druckluftaufnahmevolumen 110) |
| 10 | 120  | zweites Druckluftaufnahmevolumen (zweites Druckmedienaufnahmevolumen in Bezug auf Anschlussabschnitt II)               |
|    | 130  | Steuerkolben                                                                                                           |
|    | 130a | erste Kolbenseite                                                                                                      |
| 15 | 130b | zweite Kolbenseite                                                                                                     |
|    | 130c | Steuerkolbenzapfen                                                                                                     |
|    | 131  | axiales Dichtelement                                                                                                   |
|    | 132  | radiales Dichtelement                                                                                                  |
|    | 133  | Führungselement                                                                                                        |
| 20 | 140  | (Druck-)Feder (federelastisches Element)                                                                               |
|    | 150  | erster Gehäuseabschnitt (Steuerkolben)                                                                                 |
|    | 151  | Kolbensitz                                                                                                             |
|    | 160  | zweiter Gehäuseabschnitt (drittes Druckluftaufnahmevolumen 110*)                                                       |
|    | 161  | Düse                                                                                                                   |
| 25 | 162  | Steuerkolbenanschlag                                                                                                   |
|    | 170  | Sensor                                                                                                                 |
|    | 200  | Schlauchkupplung                                                                                                       |
|    | 300  | Entlüftungshahn (Druckmedienabführeinrichtung)                                                                         |
|    | 400  | Druckluftleitung (Druckmedienleitung)                                                                                  |
| 30 | I    | erster Anschlussabschnitt                                                                                              |
|    | II   | zweiter Anschlussabschnitt                                                                                             |
|    | L    | Längsachse (Steuerkolben)                                                                                              |

## PATENTANSPRÜCHE

1. Absperrventil (100) für ein Druckmediensystem (10) eines Schienenfahrzeugs (1),  
aufweisend:
  - 5 einen ersten Anschlussabschnitt (I) zur Einleitung und/oder Ausleitung eines Druckmediums in das Absperrventil (100),  
einen mit dem ersten Anschlussabschnitt (I) fluidisch verbundenen zweiten Anschlussabschnitt (II) zur Ausleitung und/oder Einleitung des Druckmediums aus dem Absperrventil (100),
  - 10 einen im Inneren des Absperrventils (100) bewegbaren Steuerkolben (130), mit einer ersten Kolbenseite (130a) und einer gegenüberliegenden zweiten Kolbenseite (130b), und  
einen als Kolbensitz oder Kolbenaufnahme ausgebildeten Abschnitt (151) zwischen dem ersten Anschlussabschnitt (I) und dem zweiten Anschlussabschnitt (II), auf dem
  - 15 die erste Kolbenseite (130a) des Steuerkolbens (130) in einer Schließposition abdichtend aufsetzbar ist oder in den ein die erste Kolbenseite (130a) aufweisender Abschnitt des Steuerkolbens (130) in einer Schließposition abdichtend aufnehmbar ist, so dass die erste Kolbenseite oder der die erste Kolbenseite (130a) aufweisende Abschnitt die fluidische Verbindung zwischen dem ersten Anschlussabschnitt (I) und
  - 20 dem zweiten Anschlussabschnitt (II) trennt, und in einer Öffnungsposition vom Kolbensitz oder der Kolbenaufnahme abgehoben ist und die Verbindung zulässt.
2. Absperrventil (100) nach Anspruch 1, wobei das Druckmedium Druckluft ist.
- 25 3. Absperrventil (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Steuerkolben (130) durch ein federelastisches Element (140) gelagert ist, dessen Federkraft in Richtung der Öffnungsposition wirkt.
4. Absperrventil (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Absperrventil
- 30 mit einer radialen Führung ausgestattet ist, so dass der Steuerkolben (130) bei einer Bewegung zwischen der Öffnungs- und Schließposition zumindest abschnittsweise in Bezug auf seine Längsachse (L), die einer Erstreckungsrichtung des Steuerkolbens von

der ersten Kolbenseite (130a) zur zweiten Kolbenseite (130b) entspricht, zumindest abschnittsweise radial im Absperrventil (100) geführt wird.

5. Absperrventil (100) nach Anspruch 4, wobei die zumindest abschnittsweise radiale Führung des Steuerkolbens (130) über einen in Bezug auf die Längsachse (L) radialen Flächenabschnitt des Steuerkolbens (130) zwischen der ersten Kolbenseite (130a) und der zweiten Kolbenseite (130b) in Zusammenwirken mit einem Gehäuseabschnitt (150, 160) des Absperrventils (100) erfolgt.
6. Absperrventil (100) nach Anspruch 4 oder 5, wobei der Steuerkolben (130) auf einer dem zweiten Anschlussabschnitt (II) zugewandten Seite einen Steuerkolbenzapfen (130c) aufweist, der sich in den Kolbensitz (151) oder die Kolbenaufnahme hinein erstreckt und über ein Führungselement (133) in Zusammenwirken mit zumindest einem Abschnitt einer dem Steuerkolbenzapfen (130c) zugewandten Innenfläche des Kolbensitzes (151) oder der Kolbenaufnahme bei einer Bewegung des Steuerkolbens (130) in Richtung der Längsachse (L) zwischen der Öffnungs- und Schließposition zumindest abschnittsweise geführt wird.
7. Absperrventil (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei im Absperrventil (100) auf der zweiten Kolbenseite (130b) ein Raum (110\*) vorgesehen ist, der mit dem ersten Anschlussabschnitt (I) in fluidischer Verbindung steht, um einen entsprechenden Druck auf die zweite Kolbenseite (130b) des Steuerkolbens (130) zu übertragen.
8. Absperrventil (100) nach Anspruch 7, wobei die fluidische Verbindung zwischen dem ersten Anschlussabschnitt (I) und dem Raum (110\*) derart konfiguriert ist, dass sie einen zeitverzögerten Druckausgleich zwischen dem ersten Anschlussabschnitt (I) und dem Raum (110\*) bewirkt, und insbesondere als Düse ausgebildet ist.
9. Absperrventil (100) nach Anspruch 7 oder 8, wobei das Absperrventil (100) einen ersten Gehäuseabschnitt (150) zur Aufnahme des Steuerkolbens (130) und einen zweiten Gehäuseabschnitt (160) zur zumindest abschnittweisen Aufnahme des Raums (110\*) auf der zweiten Kolbenseite (130b) aufweist.

10. Absperrventil (100) nach Anspruch 3 und mindestens einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei zumindest die durch das Eigengewicht des Steuerkolbens (130) bedingte Kraft in Richtung des zweiten Anschlussabschnitts (II) bis zu einer anwendungsgerechten maximalen Lageänderung und damit Winkeländerung des Absperrventils (100)
- 5 gegenüber einer Ausgangslage kleiner der Kraft des federelastischen Elements (140) in die entgegengesetzte Richtung ist.
11. Absperrventil (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei ein Gehäuseabschnitt (150, 160) des Absperrventils (100) einen Anschlag (162) für den
- 10 Steuerkolben (130) ausbildet, der die Bewegung des Steuerkolbens (130) in eine dem zweiten Anschlussabschnitt (II) abgewandte Richtung beschränkt.
12. Druckmediensystem (10) für ein Schienenfahrzeug (1), aufweisend:
- ein Absperrventil (100) nach einem der vorherigen Ansprüche,
- 15 eine Schlauchkupplung (200), die direkt oder indirekt mit dem zweiten Anschlussabschnitt (II) des Absperrventils (100) verbunden ist, und
- eine Druckmedienleitung (400), die direkt oder indirekt mit dem ersten Anschlussabschnitt (I) verbunden ist,
- wobei das Absperrventil (100) derart konfiguriert ist, dass durch den durch ein
- 20 Versagen der Schlauchkupplung (200) bedingten Druckgradient zwischen dem ersten Anschlussabschnitt (I) und dem zweiten Anschlussabschnitt (II) der Steuerkolben (130) selbsttätig in die Schließposition bewegbar ist.
13. Druckmediensystem (10) nach Anspruch 12, wobei die Druckmedienleitung (400)
- 25 eine Druckmedienabführeinrichtung (300) aufweist, die schaltbar ist, um einen Mediendruck im ersten Anschlussabschnitt (I) wahlweise abbauen zu können, und
- wobei insbesondere durch einen damit verbundenen Druckabfall im ersten Anschlussabschnitt (I) der Steuerkolben (130) des Absperrventils (100) selbsttätig in die Öffnungsposition bewegbar ist.
- 30
14. Druckmediensystem (10) nach Anspruch 12 oder 13, wobei das Druckmediensystem (10) einen Sensor (170) aufweist, der derart konfiguriert ist, dass ein Auslösen des Absperrventils (100) zur Bewegung des Steuerkolbens (130) in die

Schließposition durch den Sensor (170), insbesondere über einen Druckschalter im zweiten Anschlussabschnitt (II) und/oder eine Sensierung des Hubs des Steuerkolbens (130), überwachbar ist.

- 5    15. Schienenfahrzeug (1) mit einem Druckmediensystem (10) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei das Schienenfahrzeug (1) zumindest zwei Wagen (2) aufweist, die jeweils zumindest eine Druckmedienleitung (400) aufweisen, und wobei die jeweiligen Druckmedienleitungen (400) zur fluidischen Verbindung eines Endes der Druckmedienleitung (400) des einen Wagens mit einem korrespondierenden Ende der
- 10   Druckmedienleitung (400) des anderen Wagens über ein jeweiliges Absperrventil (100), das insbesondere in ausreichender Nähe zur Schlauchkupplung (200) angeordnet ist, mit einer Schlauchkupplung (200) verbunden sind.