



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Entwässerungssystem für Bahngeleise gemäss den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Geleise für Schienenfahrzeuge umfassen zwei Stahlschienen, die parallel zueinander angeordnet sind. Die Schienen sind in der Regel an Schwellen befestigt, die in gleichmässigen Abständen zueinander quer zu den Schienen angeordnet sind. Die Schwellen können z.B. aus Stahl, Holz oder Beton gefertigt sein. Sie liegen üblicherweise in einer Bettung, die meist aus Schotter besteht. Schotter ist wasserdurchlässig, hat eine natürliche Elastizität und bietet auf einer tragfähigen Unterlage eine gute Lagesicherheit. Dies gilt aber nur, wenn der Schotter sauber ist. Geleise mit Schotterbettung erfordern deshalb regelmässige Instandhaltungsarbeiten. Durch Entwässerungssysteme kann das Eindringen von verschmutztem Wasser in die Schotterbettung verhindert oder reduziert werden. Dies ist insbesondere bei Bahnübergängen wichtig, wo ein weiterer Verkehrsweg wie z.B. eine Strasse das Geleise kreuzt.

**[0003]** Aus der EP4089231A1 ist ein Entwässerungssystem mit einer Sammelrinne bekannt die bei einem schienengleichen Bahnübergang quer zu den Schienen neben einer Eindeckung des Bahnübergangs angeordnet und unten an den Schienen befestigt ist. Es umfasst mindestens eine an den Rand der Eindeckung angrenzende Einlauframpe zum Ableiten von über diesen Rand der Eindeckung strömendem Wasser in die Sammelrinne. Die Sammelrinne kann mehrere zusammengesetzte Abschnitte umfassen.

**[0004]** Die Verbindung der einzelnen Abschnitte ist aufwändig. Die Rinnenabschnitte können aus Metall gefertigt sein. Zum Sicherstellen einer galvanischen Trennung zwischen den Schienen werden die Rinnenabschnitte mittels elektrisch isolierender Platten an den Schienen befestigt. Auch bei Einlauframpen zum Einleiten von Wasser von der Eindeckung in die Rinne sind Massnahmen zum Verhindern einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen den Geleisen und der Sammelrinne erforderlich.

**[0005]** Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Entwässerungssystem für Bahngeleise zu schaffen, das einfach und ohne galvanische Verbindung der Schienen an den Schienen eines Bahngeleises befestigbar ist.

**[0006]** Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Entwässerungssystem für Bahngeleise gemäss den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

**[0007]** Das Entwässerungssystem umfasst eine Sammelrinne mit einem ersten bzw. bezüglich der Abflussrichtung von abzuführendem Wasser vorderen Abschnitt und einem daran angrenzenden zweiten Abschnitt, wobei diese Abschnitte mittels einer Verbindungsanordnung miteinander verbindbar sind. Solche Sammelrinnen können auch bei eingeschränkten Platzverhältnissen einfach an den Schienen eines Geleises montiert werden. Sammelrinnenabschnitte, fortan auch kurz Rin-

nenabschnitte oder Abschnitte genannt, sind mechanisch stabil und belastbar. Sie können z.B. aus Metall und/oder aus Kunststoff gefertigt sein und sind korrosionsresistent und witterungsbeständig. Zumindest bei Ausführungsformen, bei denen die Rinnenabschnitte elektrisch leitend sind, umfasst die Verbindungsanordnung ein elektrisch isolierendes Verbindungsmittel, sodass die Abschnitte der Sammelrinne galvanisch getrennt bzw. galvanisch entkoppelt miteinander verbunden werden können. Falls mindestens einer der Rinnenabschnitte elektrisch isolierend ist, könnte das Verbindungsmittel auch elektrisch leitend z.B. aus Metall hergestellt sein.

**[0008]** Die Rinnenabschnitte werden in der Regel je an einer der Schienen befestigt. Dabei ist es selbst bei Rinnenabschnitten, die aus Metall gefertigt sind, nicht notwendig, diese elektrisch isolierend an den Schienen zu befestigen, um eine galvanische Kopplung der beiden Schienen zu verhindern. Auch bei weiteren Elementen wie z.B. Einlauframpen, die mit einer der Schienen und mit einem der Sammelrinnenabschnitte in Kontakt gelangen können, muss nicht notwendigerweise eine elektrische Isolation gegenüber der Schiene und/oder gegenüber dem Rinnenabschnitt vorgesehen sein.

**[0009]** Das Verbindungsmittel kann z.B. die Gestalt eines an den freien Strömungsquerschnitt der Sammelrinne angepassten U-förmigen bzw. einseitig offenen Rahmens oder eines geschlossenen Rahmens haben, der mit angrenzenden Flanschen an den Rinnenabschnitten z.B. mittels Gewindebolzen und Muttern verbunden ist. Zumindest bei Ausführungsformen mit elektrisch leitenden Rinnenabschnitten ist das Verbindungsmittel elektrisch isolierend, sodass die Rinnenabschnitte elektrisch isoliert voneinander sind, wenn sie miteinander verbunden sind. Verbindungsteile wie Schrauben und Muttern können bei Bedarf ebenfalls elektrisch isolierend und je nach erforderlicher Stabilität z.B. aus einem Kunststoff wie PA oder POM oder aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) gefertigt sein. Alternativ könnten auch metallische Verbindungsteile verwendet werden, die im montierten Zustand gegenüber den Rinnenabschnitten z.B. durch zusätzliche Isolationsmittel isoliert sind. Geschlossene bzw. ringartige Rahmen können bei der Installation der Sammelrinne als Haltegriff verwendet werden. Dadurch wird die Installation erleichtert.

**[0010]** Bei einigen Ausführungsformen können der erste und/oder der zweite Rinnenabschnitt zumindest teilweise aus einem elektrisch nichtleitenden Material gefertigt sein, insbesondere aus Kunststoff oder aus faserverstärktem Kunststoff. Bei solchen Anordnungen können die Sammelrinnenabschnitte in analoger Weise in direktem Kontakt miteinander verbunden werden. Der Rahmen bzw. das Verbindungsmittel kann bei solchen Anordnungen an einem oder an beiden Rinnenabschnitten einen Flansch umfassen und somit integraler Bestandteil dieses Rinnenabschnittes bzw. dieser Rinnenabschnitte sein.

**[0011]** Galvanisch entkoppelt mit einem Verbindungs-

mittel miteinander verbundene Rinnenabschnitte können ohne zusätzliche Isolationsmittel direkt an den Schienen eines Geleises befestigt werden, ohne eine galvanische Kopplung der Schienen zu bewirken. Dies kann insbesondere dadurch sichergestellt werden, dass zumindest einer der beiden Rinnenabschnitte und/oder das Verbindungsmittel aus einem elektrisch isolierenden Kunststoff gefertigt sind.

**[0012]** Die Sammelrinne des Entwässerungssystems muss nicht notwendigerweise an mindestens einer der Schienen des Geleises befestigt werden.

**[0013]** Die Sammelrinne umfasst in der Regel einen weiteren bzw. dritten Rinnenabschnitt, der mit dem zweiten Rinnenabschnitt verbindbar ist. Vorzugsweise überlappen sich die beiden aneinander angrenzenden Endbereiche des zweiten bzw. mittleren Rinnenabschnitts und des dritten, in Strömungsrichtung des Wassers hinteren Rinnenabschnitts im verbundenen Zustand. Im Überlappungsbereich ist die Querschnittskontur des dritten Rinnenabschnitts in Form und Grösse so auf die Querschnittskontur des zweiten Rinnenabschnitts abgestimmt, dass der vordere Endbereich des dritten Rinnenabschnitts eine Aufnahme zum geführten Einschieben bzw. Aufnehmen des hinteren Endbereichs des zweiten Rinnenabschnitts definiert. Die beiden Rinnenabschnitte können miteinander zusammenwirkende Anschläge umfassen, welche eine Endlage der beiden Rinnenabschnitte im verbundenen Zustand definieren und gegebenenfalls die Stabilität der Sammelrinne erhöhen. In dieser Endlage können die Rinnenabschnitte mittels eines oder mehrerer Sicherungselemente aneinander gesichert werden. Beispiele hierfür sind Sicherungsriegel oder Federstecker, die durch entsprechende Öffnungen in den beiden Endbereichen der Rinnenabschnitte eingeschoben werden. Diese Öffnungen sind z.B. Langlöcher oder Bohrungen, die in der verbundenen Endlage der beiden Sammelrinnenabschnitte deckungsgleich sind. Vorzugsweise umfassen Sicherungselemente Rückhaltestrukturen, welche dazu geeignet sind, die Sicherungselemente an den Rinnenabschnitten zu fixieren. Am hinteren Ende des dritten Abschnitts ist eine Auslauföffnung zum Ausleiten von Wasser angeordnet. Diese kann z.B. am Rinnenboden oder am stirnseitigen Endabschnitt der Rinnenwandung angeordnet sein.

**[0014]** Die Länge der Sammelrinne kann durch Verwendung von Sammelrinnenabschnitten mit unterschiedlichen Längen, insbesondere von unterschiedlich langen Endabschnitten, einfach an unterschiedliche Spurweiten der Geleise und/oder an unterschiedliche Anforderungen für die Positionierung der Auslauföffnung angepasst werden. So kann z.B. der dritte Sammelrinnenabschnitt mit der Auslauföffnung so kurz ausgebildet sein, dass er im Wesentlichen direkt hinter einer Führung für eine Klemmschuhanordnung zum Befestigen an der Aussenseite einer Schiene endet. Dies erleichtert den Einbau von Sammelrinnen auch bei eingeschränkten Platzverhältnissen, wobei von der Abflussöffnung weiterführende Abflussleitungen gut an individuelle Gege-

benheiten am Einbauort angepasst werden können.

**[0015]** Der dritte Sammelrinnenabschnitt kann sehr einfach durch Zusammenschieben mit dem zweiten Sammelrinnenabschnitt verbunden oder durch Auseinanderziehen wieder von diesem getrennt werden. Dies erleichtert die Installation der Sammelrinne an einem Bahngeleise und die Durchführung von Wartungsarbeiten. In vielen Fällen ist eine zusätzliche Sicherung nicht erforderlich, da die Rinnenabschnitte an den Schienen befestigt und dadurch in ihrer gegenseitigen Lage nicht verschiebbar gehalten werden.

**[0016]** Die Sammelrinne kann mit wenigen kostengünstigen Standardbauteilen einfach an den Schienen befestigt werden, vorzugsweise mittels Klemmschuhen, wie sie z.B. auch zur Befestigung von Schienen an Schwellen verwendet werden. Die Klemmschuhe sind an Trägern gehalten, die vorzugsweise an entsprechenden Führungen der Sammelrinnenabschnitte in deren Längsrichtung verschiebbar und in unterschiedlichen Positionen daran befestigbar sind, z.B. mittels einer oder mehreren Schrauben und Muttern und gegebenenfalls weiteren Elementen wie dem Klemmschuh und/oder Unterlagscheiben und/oder Federringen. Dies ermöglicht auf einfache Art eine Justierung der Position der Klemmschuhe zum Befestigen der Sammelrinne an den jeweiligen Schienen.

**[0017]** Besonders vorteilhaft sind Ausführungsformen, bei denen die Träger eine Grundplatte mit einem nach oben ragenden Nutprofil mit näherungsweise C-förmigem Querschnitt aufweisen, wobei das Nutprofil eine Nut begrenzt, die zum Aufnehmen und Zurückhalten einer Hammerkopfschraube mit entsprechendem Kopfquerschnitt und einem am Kopf hervorragenden Gewindebolzen dient. Nach dem Einführen des Kopfs der Hammerkopfschraube in das Nutprofil wird eine Deckplatte mit einer an die Abmessungen des Nutprofils angepassten Ausnehmung über den nach oben aus dem Nutprofil hervorragenden Gewindebolzen und über das Nutprofil gestülpt. Dadurch wird der Hammerkopf analog zu einem Nutstein in der Nut des Nutprofils gesichert. Die Grundplatte und die Deckplatte können z.B. mittels einer oder mehreren Schrauben und Muttern lose oder fest miteinander verbunden werden. Insbesondere kann ein Klemmschuh mit einer entsprechenden Bohrung über den Gewindebolzen gestülpt und anschliessend mittels einer auf den Gewindebolzen geschraubten und festgezogenen Mutter gegen die Deckplatte gepresst werden. Vorzugsweise werden zwischen der Mutter und dem Klemmschuh eine Unterlagscheibe und/oder ein Feder링 angeordnet.

**[0018]** Die Sammelrinne umfasst an einem oder mehreren Abschnitten Führungen in Gestalt von sich gegenüberliegenden Führungsplatten. Die Breiten der Grundplatte und der Deckplatte des Trägers sind etwas grösser als die Breite des Zwischenraums zwischen den Führungsplatten, und die Breite dieses Zwischenraums ist geringfügig grösser als die Breite des Nutprofils. Der Träger kann in Längsrichtung der Führung verschiebbar an

den Führungsplatten gelagert und an diesen befestigt werden, indem die Randabschnitte der Führungsplatten auf beiden Seiten des Nutprofils im Zwischenraum zwischen der Grundplatte und der Deckplatte aufgenommen werden, und indem der Klemmschuh durch Anziehen der Mutter gegen die Deckplatte gepresst wird. Dabei werden die Randabschnitte der Führungsplatten zwischen der Grundplatte und der Deckplatte festgeklemmt.

**[0019]** Der Klemmschuh kann z.B. einen im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt haben, wobei an einer Verbindungsplatte zwei näherungsweise vertikale Schenkel nach unten hervorragen. Im montierten Zustand liegen die Endkanten der Schenkel oben an der Deckplatte des Trägers an. Aussen an einem der Schenkel ragt eine Nase hervor, deren Unterseite zusammen mit der Deckplatte des Trägers eine Ausnehmung begrenzt. Zum Befestigen eines Sammelrinnenabschnitts an einer Schiene wird der Träger an den benachbarten Führungsplatten des Sammelrinnenabschnitts in eine geeignete Position gebracht, wobei der Randbereich des Schienenfusses in der Ausnehmung zwischen der Nase des Klemmschuhs und der Deckplatte aufgenommen wird. Durch Festziehen der Mutter am Gewindebolzen der Hammerkopfschraube wird der Träger gleichzeitig an den Führungsplatten des Sammelrinnenabschnitts und am Schienenfuss festgeklemmt. Die Klemmkraft ist ausreichend hoch, um eine sichere Verbindung der Sammelrinne mit der Schiene zu gewährleisten.

**[0020]** Vorzugsweise werden der erste und der zweite Rinnenabschnitt zuerst miteinander verbunden und anschliessend in der vorhergehend beschriebenen Weise innen an den Schienenfüssen des Geleises befestigt. Danach wird der dritte Sammelrinnenabschnitt mit dem zweiten Sammelrinnenabschnitt verbunden, indem deren Endbereiche überlappend ineinandergeschoben werden. Dabei ist die Endlage definiert durch zusammenwirkende Anschläge an den beiden Rinnenabschnitten.

**[0021]** Zusätzlich wird der dritte Sammelrinnenabschnitt mittels einer weiteren Klemmschuhanordnung aussenseitig am Fuss der benachbarten Schiene befestigt. Dabei kann ein Klemmschuh, der an einem weiteren Träger angeordnet ist, entlang einer Führung des dritten Sammelrinnenabschnitts angrenzend an den Schienenfuss positioniert und an der Führung sowie am Schienenfuss befestigt werden.

**[0022]** Optional können der zweite und der dritte Rinnenabschnitt z.B. durch einen Federsplint in der Endlage gesichert werden.

**[0023]** Die Führung und der Träger mit dem Klemmschuh können beim dritten Sammelrinnenabschnitt wie vorhergehend beschrieben ausgebildet sein. Alternativ kann der Träger nur eine Grundplatte mit einem daran nach oben ragenden Nutprofil umfassen, wobei die Grundplatte mittels Schrauben und Muttern an einer Führungsplatte des dritten Sammelrinnenabschnitts verschiebbar und in unterschiedlichen Positionen befestigbar ist. Die Führungsplatte kann z.B. ein Deckabschnitt des dritten Sammelrinnenabschnitts mit Langlöchern

sein.

**[0024]** Zum Befestigen von Einlauframpen kann das Entwässerungssystem aussen an der Wandung der Sammelrinnenabschnitte Montagebleche umfassen. Insbesondere eignen sich hierfür im Querschnitt L-förmige Montagebleche mit vertikalen Langlöchern, die z.B. mittels Schrauben und Muttern in unterschiedlichen Höhenlagen an den Seitenwänden der Sammelrinne befestigt werden können. Vorzugsweise umfassen die Montagebleche Käfigmuttern, die nicht verlierbar entlang der Langlöcher am vertikalen Schenkel der Montagebleche verschiebbar gelagert sind. Vorzugsweise umfassen solche Montagebleche am nach aussen hervorstehenden kürzeren Schenkel ein horizontal ausgerichtetes Langloch. Daran können Einlauframpen horizontal verschiebbar in unterschiedlichen Lagen in Längsrichtung der Sammelrinne angeordnet und befestigt werden.

**[0025]** Solche Einlauframpen umfassen in der Regel eine Verbindungsplatte mit Ausnehmungen, die in der gewünschten Position mit dem Langloch an der Verbindungsplatte zur Deckung gebracht werden, um die Einlauframpen z.B. mittels Schrauben und Muttern in der gewünschten Position am Montageblech zu befestigen. Die Ausnehmungen können z.B. als Bohrungen ausgebildet sein, was eine drehfeste Montage der Einlauframpen in einer vorgegebenen Ausrichtung ermöglicht. Alternativ können die Ausnehmungen als Langlöcher, insbesondere bogenförmige Langlöcher ausgebildet sein. Dies bewirkt einen Bewegungsspielraum zum Ausrichten der Einlauframpen, bevor diese mittels Schrauben und Muttern in der gewünschten Lage am Montageblech befestigt werden.

**[0026]** Durch Verwendung von zusätzlichen dämpfenden Elementen wie z.B. Gummi- oder Kunststoffplatten und/oder Federringen können unerwünschte Lageänderungen der Einlauframpen infolge von Vibrationen besser verhindert werden. Einlauframpen können z.B. zwei teleskopartig ausziehbare Rampenabschnitte umfassen, die eine Anpassung der Länge solcher Einlauframpen ermöglicht.

**[0027]** Bei alternativen Ausführungsformen können Einlauframpen zum Einleiten von Wasser von der Eindeckung eines Bahnübergangs in die Sammelrinne z.B. an der Eindeckung des Bahnübergangs befestigt werden.

**[0028]** Einlauframpen können unterschiedlich ausgebildet sein, z.B. als schmale Rinnen zum Ableiten von Wasser aus Spurrinnen, die an die Schienen angrenzen, oder als breitere Rampen, welche z.B. auf einem größeren Bereich seitlich an die Eindeckung eines Bahnübergangs angrenzen. Insbesondere können sich solche Einlauframpen über den gesamten Bereich zwischen den Schienen eines Geleises oder einen Bereich ausserhalb der Schienen erstrecken.

**[0029]** Bei einigen Ausführungsformen können Einlauframpen z.B.

**[0030]** Befestigungsmittel zum Befestigen an einem Kupplungsabweiser des Bahnübergangs umfassen. Al-

ternativ können Einlauframpen bei gewissen Ausführungsformen integral einen Bereich umfassen, der als Kupplungsabweiser verwendet werden kann.

**[0031]** Der Endabschnitt der Sammelrinne mit der Abflussöffnung kann eine für Wartungszwecke abnehmbare Abdeckplatte umfassen. Diese Abdeckplatte hat vorzugsweise nach unten umgeformte Längskanten, die innenbündig an den Seitenwänden des hintersten Sammelrinnenabschnitts anliegen. Dies hat den Vorteil, dass die Abdeckplatte auch dann wieder einfach an der Rinne befestigt werden kann, wenn diese in Schotter eingebettet ist.

**[0032]** Der hinterste Sammelrinnenabschnitt kann im Bereich des oberen Randes Querstreben umfassen, welche die Stabilität erhöhen und als Auflageelemente für die Abdeckplatte dienen. Die Abdeckplatte umfasst an den nach unten umgeformten Längskanten Ausnehmungen zum Aufnehmen der Querstreben, wenn die Abdeckplatte auf der Rinne aufliegt.

**[0033]** Anhand einiger Figuren wird die Erfindung im Folgenden näher beschrieben. Dabei zeigen

- Figur 1 einen Endabschnitt eines schienengleichen Bahnübergangs mit einem Entwässerungssystem gemäss Stand der Technik,
- Figur 2 die Anordnung aus Figur 1 in einer zweiten perspektivischen Darstellung,
- Figur 3 eine perspektivische Darstellung eines schienengleichen Bahnübergangs mit einem erfindungsgemässen Entwässerungssystem,
- Figur 4 eine Explosionsdarstellung des Entwässerungssystems aus Figur 3,
- Figur 5 eine Explosionsdarstellung eines weiteren Entwässerungssystems,
- Figur 6 das Entwässerungssystem aus Figur 5 in perspektivischer Darstellung,
- Figur 7 einen Endabschnitt eines schienengleichen Bahnübergangs mit dem Entwässerungssystem gemäss Figuren 5 und 6,
- Figur 8 eine Explosionsdarstellung einer Klemmschuhanordnung,
- Figur 9 eine Explosionsdarstellung einer weiteren Klemmschuhanordnung,
- Figur 10 eine Explosionsdarstellung einer Einlauframpe,
- Figur 11 die Einlauframpe aus Figur 10 mit zusammengefügteten Rampenabschnitten.

**[0034]** Figur 1 zeigt einen Ausschnitt eines aus dem Stand der Technik bekannten schienengleichen Bahnübergangs in einem stirnseitigen Randbereich einer Eindeckung 1 in einer ersten perspektivischen Ansicht, Figur 2 in einer zweiten perspektivischen Ansicht. Die Eindeckung ist zwischen zwei parallelen Schienen 3 eines Geleises angeordnet und bewirkt einen Niveaueausgleich eines das Geleise kreuzenden Verkehrswegs bezüglich der Niveaus der beiden Schienen 3. Die Schienen 3 sind

in herkömmlicher Weise an Schwellen befestigt, die quer zur Längsrichtung der Schienen 3 in regelmässigen Abständen angeordnet auf einem Schotterbett gelagert sind, wobei der Zwischenraum zwischen je zwei benachbarten Schwellen z.B. in der Grössenordnung von etwa 45cm liegen kann (nicht dargestellt).

**[0035]** Die Oberseite einer Randplatte der Eindeckung 1 hat etwa dasselbe Höhenniveau wie die Oberseite der Schienenköpfe. Falls das Niveau der beiden Schienen z.B. in einer Kurve leicht unterschiedlich ist, kann auch die Randplatte gegenüber der Horizontalen entsprechend leicht geneigt sein (nicht dargestellt). Die Randplatte umfasst an den an die Schienen 3 angrenzenden Rändern je eine obere Randausnehmung 1a. Diese oberen Randausnehmungen 1a bilden zusammen mit den angrenzenden Schienen 3 je eine Rinne, auch Spurrinne genannt, zum Aufnehmen der Spurkränze von Schienenfahrzeugrädern. Über diese Rinnen wird auch Regenwasser in Längsrichtung der Schienen 3 zum stirnseitigen Rand der Eindeckung 1 abgeleitet. In ähnlicher Weise umfasst die Randplatte an den an die Schienen 3 angrenzenden Rändern zusätzlich je eine untere Randausnehmung 1b, die so bemessen ist, dass sie Schrauben und Spannklemmen aufnehmen kann, mit denen die Schienen 3 an den Schwellen befestigt sind.

**[0036]** Eine z.B. aus feuerverzinktem Stahl gefertigte Sammelrinne 5 ist vorzugsweise im ersten Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Schwellen neben der Eindeckung 1 quer zu den Schienen 3 angeordnet. Sie kann insbesondere direkt anschliessend an eine dieser Schwellen angeordnet sein. Ihre Breite beträgt beispielsweise etwa 20cm und ist so bemessen, dass der Freiraum zwischen der Sammelrinne 5 und der bzw. den benachbarten Schwellen gut mit Schotter hinterfüllt bzw. gestopft werden kann. Die Wandstärke der Sammelrinne 5 liegt bevorzugt im Bereich von etwa 3mm bis etwa 6mm und beträgt z.B. 4mm. Dadurch ist die Sammelrinne 5 ausreichend stabil, sodass der Schotter auch im Umgebungsbereich der Sammelrinne 5 mit üblichen Stopfaggregaten durch Vibrieren verdichtet werden kann. Die Wandung der Sammelrinne 5 umfasst einen näherungsweise ebenen Boden sowie an dessen Längskanten unter einem Winkel von etwa 90° nach oben ragende Seitenwände. Diese können die Form eines rechtwinkligen Trapezes haben. Bezüglich der oberen Ränder sind die unteren Ränder dieser Seitenwände um einen Neigungswinkel von beispielsweise 0° bis 5°, bevorzugt etwa 1° bis etwa 2°, insbesondere etwa 1.15° geneigt. Falls die oberen Ränder der Seitenwände horizontal ausgerichtet sind, hat der Boden der Sammelrinne 5 in Längsrichtung ein entsprechendes Gefälle. Bei Sammelrinnen 5 mit rechteckigen Seitenwänden, die an sich kein Gefälle des Rinnenbodens haben, kann ein gewünschtes Gefälle durch entsprechende Montage an den Schienen erreicht werden. Im tiefstliegenden Bereich bzw. am Ende des Rinnenbodens umfasst die Sammelrinne 5 eine Abflussöffnung sowie einen Anschlussstutzen zum Anschliessen eines weiterführenden Abflussrohrs.

**[0037]** Die Sammelrinne 5 umfasst in ihrer Längsrichtung zwei Abschnitte 5a, 5b, die z.B. durch Verschrauben an je einem nach innen ragenden Befestigungsflansch wieder lösbar miteinander verbunden sind.

**[0038]** Die Seitenwände der Sammelrinne 5 umfassen im Bereich ihrer oberen Ränder Befestigungsleisten zum Befestigen einer oder mehrerer Einlauframpen 35a, 35b, 35c. Jede Befestigungsleiste kann beispielsweise einen nach innen oder aussen umgeformten Randabschnitt der jeweiligen Seitenwand umfassen. Alternativ können die Befestigungsleisten auch aussen oder innen entlang der Seitenwandränder angeschweisste Rohrprofile sein.

**[0039]** Die obenliegende Öffnung der Sammelrinne 5 ist von aneinandergereihten Rostelementen 13a eines Einlagegitterrosts 13 überdeckt. Diese Rostelemente 13a sind auf Trägern gelagert, die unterhalb oder an der Unterseite der Befestigungsleisten weiter nach innen hervorragen (nicht dargestellt).

**[0040]** Figur 3 zeigt eine Anordnung eines Entwässerungssystems gemäss der vorliegenden Erfindung, das analog zu jenem in den Figuren 1 und 2 neben einem schienengleichen Bahnübergang angeordnet ist.

**[0041]** Figur 4 zeigt eine Explosionsdarstellung dieses Entwässerungssystems. Es umfasst eine Sammelrinne 5, die aus drei miteinander verbundenen Sammelrinnenabschnitten 5a, 5b, 5c zusammengesetzt ist. Diese können z.B. aus Stahl gefertigt und somit elektrisch leitend sein.

**[0042]** Der erste Rinnenabschnitt 5a und der zweite Rinnenabschnitt 5b umfassen je einen stirnseitigen Verbindungsflansch 6a, 6b. Sie sind über einen dazwischen angeordneten, elektrisch nicht leitenden Verbindungsrahmen 4 elektrisch isoliert miteinander verbunden. Vorzugsweise sind für diesen Zweck elektrisch isolierende Gewindebolzen 10 durch Bohrungen 8 im Verbindungsrahmen 4 und den angrenzenden Verbindungsflanschen 6a, 6b geführt und beidseitig mittels Muttern verbunden.

**[0043]** Der dritte Rinnenabschnitt 5c und der zweite Rinnenabschnitt 5b haben in den aneinander angrenzenden Endbereichen in Form und Grösse aufeinander abgestimmte Konturen. Beim dritten Rinnenabschnitt ist der Querschnitt etwas grösser, sodass er mit wenig Spiel geführt über das Ende des zweiten Rinnenabschnitts 5b geschoben werden kann. Am zweiten Rinnenabschnitt 5b ragen an den sich gegenüberliegenden Seitenwänden kurze Führungszapfen 24 hervor, die beim Aufschieben des dritten Rinnenabschnitts 5c in entsprechenden länglichen Randausnehmungen 26 am stirnseitigen Ende der Rinnenwandung aufgenommen werden. Die Führungszapfen 24 können an Endabschnitten eines Bolzens 25 angeordnet sein, der die sich gegenüberliegenden Seitenwände des Rinnenabschnitts 5b miteinander verbindet und zur Stabilitätsverbesserung beiträgt. Die Führungszapfen 24 und die Bereiche des dritten Rinnenabschnitts 5c, welche die Randausnehmungen 26 innen begrenzen, sind zusammenwirkende Anschläge, welche beim Aufschieben des dritten Rinnenabschnitts 5c dessen Endlage am zweiten Rinnenabschnitt 5b definieren.

Im Überlappungsbereich können der zweite Rinnenabschnitt 5b und der dritte Rinnenabschnitt 5c Öffnungen 14, 16 wie z.B. Bohrungen oder Langlöcher umfassen, die sich in der Endlage der Rinnenabschnitte 5b, 5c überdecken. Durch Einstecken eines Sicherungselements, z.B. eines Sicherungsriegels 18 oder eines Federstoppers 18' können die Rinnenabschnitte 5b, 5c aneinander gesichert werden. Die Rinnenabschnitte 5a, 5b, 5c umfassen je eine Führung an der eine Klemmschuhanordnung 28a, 28b, 28c in Längsrichtung des jeweilig Rinnenabschnitts 5a, 5b, 5c verschiebbar und in unterschiedlichen Positionen befestigbar ist.

**[0044]** Eine solche Führung am vorderen Ende des ersten Rinnenabschnitts 5a umfasst zwei nach innen vorstehende Führungsplatten 30, die sich niveaugleich beabstandet gegenüberliegen. Die Führung kann wie in Figur 4 dargestellt ein mit dem Rinnenabschnitt 5a verbundenes Führungsprofil umfassen. Bei weiteren Ausführungsformen kann die Führung zwei nach oben ragende Laschen der Wandung des Rinnenabschnitts 5a mit abgekanteten, nach innen vorstehenden Führungsplatten 30 umfassen, wie dies in den Figuren 5 und 6 dargestellt ist.

**[0045]** Der zweite Rinnenabschnitt 5b umfasst an seinem hinteren Ende ebenfalls eine Führung mit zwei sich niveaugleich gegenüberliegenden Führungsplatten 30. Diese Führung ist vorzugsweise analog zur Führung am ersten Rinnenabschnitt 5a ausgebildet.

**[0046]** Der dritte Rinnenabschnitt 5c umfasst beabstandet zu seinem vorderen Ende ebenfalls eine Führung. Diese kann z.B. analog zu den Führungen an den beiden anderen Rinnenabschnitten 5a, 5b ausgebildet sein. Figur 7 zeigt ein Entwässerungssystem gemäss Figuren 5 und 6 an einem schienengleichen Bahnübergang.

**[0047]** Bei den Ausführungsformen gemäss den Figuren 3 und 4 oder 5 und 6 umfasst die Führung eine Führungsplatte 30 mit zwei Langlöchern 32, die sich in Längsrichtung des Rinnenabschnitts 5c erstrecken. Die Führungsplatte 30 überbrückt den Rinnenabschnitt 5c und ist mit den oberen Rändern der Wandung dieses Rinnenabschnitts 5c verbunden. Dies kann zur Stabilitätsverbesserung des Rinnenabschnitts 5c beitragen.

**[0048]** Die zugehörige Klemmschuhanordnung 28c umfasst einen Träger mit einer Grundplatte 34 und einem daran nach oben ragenden Nutprofil 36. Die Grundplatte 34 wird mittels Schrauben und Muttern in einer vorgebaren Position an der Führungsplatte 30 des dritten Sammelrinnenabschnitts 5c befestigt. Die Position wird so festgelegt, dass die Klemmschuhanordnung 28c aussen am Schienenfuss einer benachbarten Schiene 3 befestigt werden kann.

**[0049]** Mittels einer Hammerkopfschraube 38, die einen Gewindebolzen und einen in die Nut des Nutprofils 36 passenden Kopf umfasst, und mittels einer Mutter wird ein Klemmschuh 40 am Träger mit der Grundplatte 34 festgeklemmt. Beim Anziehen der Mutter wird gleichzeitig der Schienenfuss, an dem der Sammelrinnenab-

schnitt 5c befestigt werden soll, zwischen einer seitlich am Klemmschuh 40 hervorragenden Nase 42 und der Grundplatte 34 festgeklemmt.

[0050] Bei den Klemmschuhanordnungen 28a und 28b zum Befestigen der Rinnenabschnitte 5a und 5b an den Schienenfüssen des Geleises umfassen die Träger zusätzlich zur Grundplatte 34 mit dem Nutprofil 36 eine Deckplatte 46 mit einer Ausnehmung 48 zum Durchführen des Nutprofils 36. Zum Befestigen dieser Klemmschuhanordnungen 28a und 28b an den jeweiligen Führungen werden die Ränder der Führungsplatten 30 beidseitig in den Zwischenraum zwischen der Grundplatte 34 und der Deckplatte 46 eingeführt. Anschliessend wird die Anordnung im Bereich des Schienenfusses positioniert, an dem sie befestigt werden soll, und mit dem Klemmschuh 40 durch Festziehen der Mutter am Schienenfuss und an den Führungsplatten 30 festgeklemmt.

[0051] Figuren 8 und 9 zeigen vergrössert zwei Ausführungsformen von Klemmschuhanordnungen als Explosionsdarstellungen.

[0052] Zum Befestigen von Einlauframpen 35a, 35b, 35c können an einem oder mehreren der Sammelrinnenabschnitte 5a, 5b, 5c Montagebleche 50 vorgesehen sein. Vorzugsweise umfassen diese Montagebleche 50 vertikale Langlöcher mit verschiebbar gelagerten Käfigmuttern zum Befestigen mittels Schrauben in unterschiedlichen Höhenlagen an den Wänden der Sammelrinnenabschnitte 5a, 5b, 5c. Vorzugsweise umfassen solche Montagebleche 50 ein horizontal ausgerichtetes Langloch, an dem Einlauframpen 35a, 35b horizontal verschiebbar gelagert und in unterschiedlichen Positionen in Längsrichtung der Sammelrinne 5 angeordnet und befestigt werden können.

[0053] Beim hinteren Ende des dritten Sammelrinnenabschnitts 5c umfasst dieser im tiefstliegenden Bereich des Rinnenbodens oder des stirnseitigen Endes der Rinnenwand eine Abflussöffnung 20 sowie vorzugsweise einen Anschlussstutzen 22 zum Anschliessen eines weiterführenden Abflussrohrs.

[0054] Der dritte Sammelrinnenabschnitt 5b kann im Bereich des oberen Randes Querstreben 62 umfassen, welche die Stabilität erhöhen und als Auflageelemente für eine Abdeckplatte 60 dienen. Die Abdeckplatte 60 umfasst an nach unten umgeformten Längskanten Ausnehmungen zum Aufnehmen der Querstreben 62, wenn die Abdeckplatte 60 innenbündig auf der Rinne aufliegt.

[0055] Bei weiteren alternativen Ausführungsformen können Entwässerungssysteme auch Sammelrinnen 5 umfassen, die nur einen ersten Sammelrinnenabschnitt 5a und einen zweiten Sammelrinnenabschnitt 5b umfassen. Diese können wie vorgängig beschrieben z.B. innenliegend an den Füssen der beiden Schienen 3 eines Geleises befestigt werden. Das hintere Ende des zweiten Sammelrinnenabschnitts 5b ist bei solchen Ausführungsformen analog zu den dritten Sammelrinnenabschnitten 5c bei anderen Ausführungsformen geschlossen und mit einer Abflussöffnung 20 und gegebenenfalls einem Anschlussstutzen 22 ausgebildet (nicht darge-

stellt).

[0056] Die Sammelrinne bzw. mindestens ein Sammelrinnenabschnitt 5a, 5b, 5c des Entwässerungssystems kann zusätzlich oder alternativ zu mindestens einer der Schienen 3 des Geleises mittels geeigneter Befestigungsmittel auch an anderen Teilen befestigt werden, die relativ zu den Schienen 3 ortsfest angeordnet, insbesondere direkt oder indirekt mit mindestens einer der Schienen 3 verbunden sind. Solche Teile sind z.B. eine oder zwei benachbarte Schwellen, an denen die Schienen 3 befestigt sind, und/oder die Eindeckung oder ein Teil der Eindeckung eines Bahnübergangs. So können z.B. Einlauframpen 35a, 35b, 35c und/oder Befestigungsmittel für die Montage von Einlauframpen 35a, 35b, 35c dazu ausgebildet sein, mindestens einen Abschnitt der Sammelrinne an einem oder mehreren Elementen der Eindeckung eines Bahnübergangs zu befestigen. Solche Elemente der Eindeckung einschliesslich einer Prallplatte 41 (Fig. 2) können z.B. als integraler Bestandteil der Sammelrinne ausgebildet und über Verbindungen wie Einlauframpen 35a, 35b, 35c und/oder andere Befestigungsmittel mit einem der Rinnenabschnitte 5a, 5b verbunden oder verbindbar sein.

[0057] Die galvanische Trennung der Schienen 3 des Geleises ist aufgrund der galvanisch entkoppelten Rinnenabschnitte 5a, 5b im Falle eines Kontakts der Rinnenabschnitte 5a, 5b mit den Schienen 3 auch dann sichergestellt, wenn die Rinnenabschnitte 5a, 5b nicht direkt an den Schienen 3 befestigt sind.

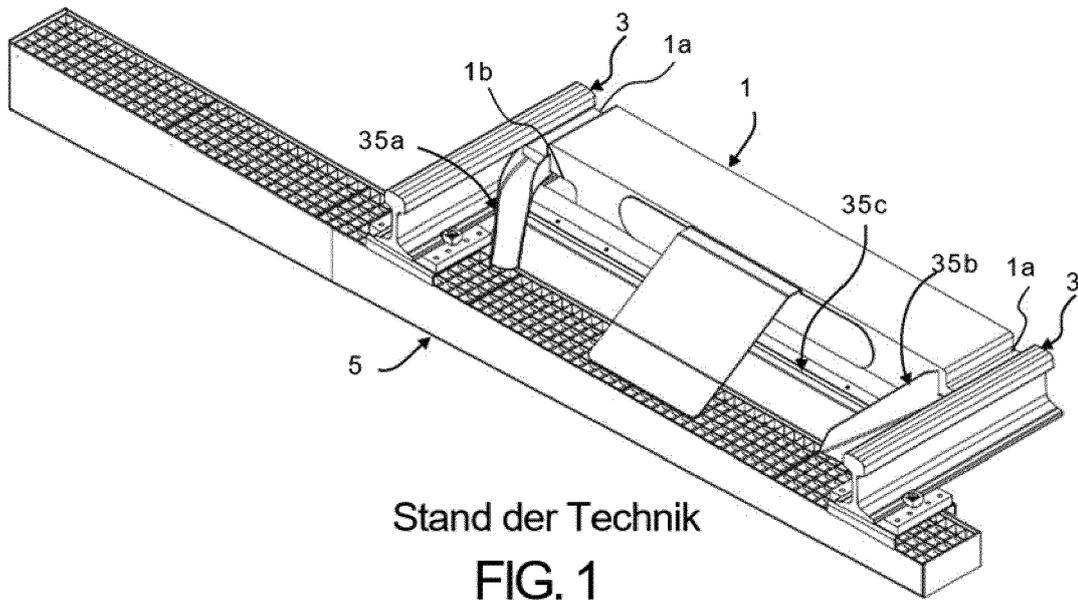
## Patentansprüche

1. Entwässerungssystem für Bahngeleise, umfassend eine längliche Sammelrinne (5), die quer zu den Schienen des Bahngeleises unten an mindestens einer der Schienen befestigbar ist, wobei die Sammelrinne (5) einen ersten Rinnenabschnitt (5a) und einen zweiten Rinnenabschnitt (5b) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Rinnenabschnitt (5a) und der zweite Rinnenabschnitt (5b) durch ein Verbindungsmittel mit einem Verbindungsrahmen (4) galvanisch entkoppelt miteinander verbunden sind.
2. Entwässerungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Rinnenabschnitt (5a) und der zweite Rinnenabschnitt (5b) angrenzend an den Verbindungsrahmen (4) je einen stirnseitigen Verbindungsflansch (6a, 6b) umfassen.
3. Entwässerungssystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Rinnenabschnitt (5a) und/oder der zweite Rinnenabschnitt (5b) aus Metall gefertigt sind.
4. Entwässerungssystem nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ver-

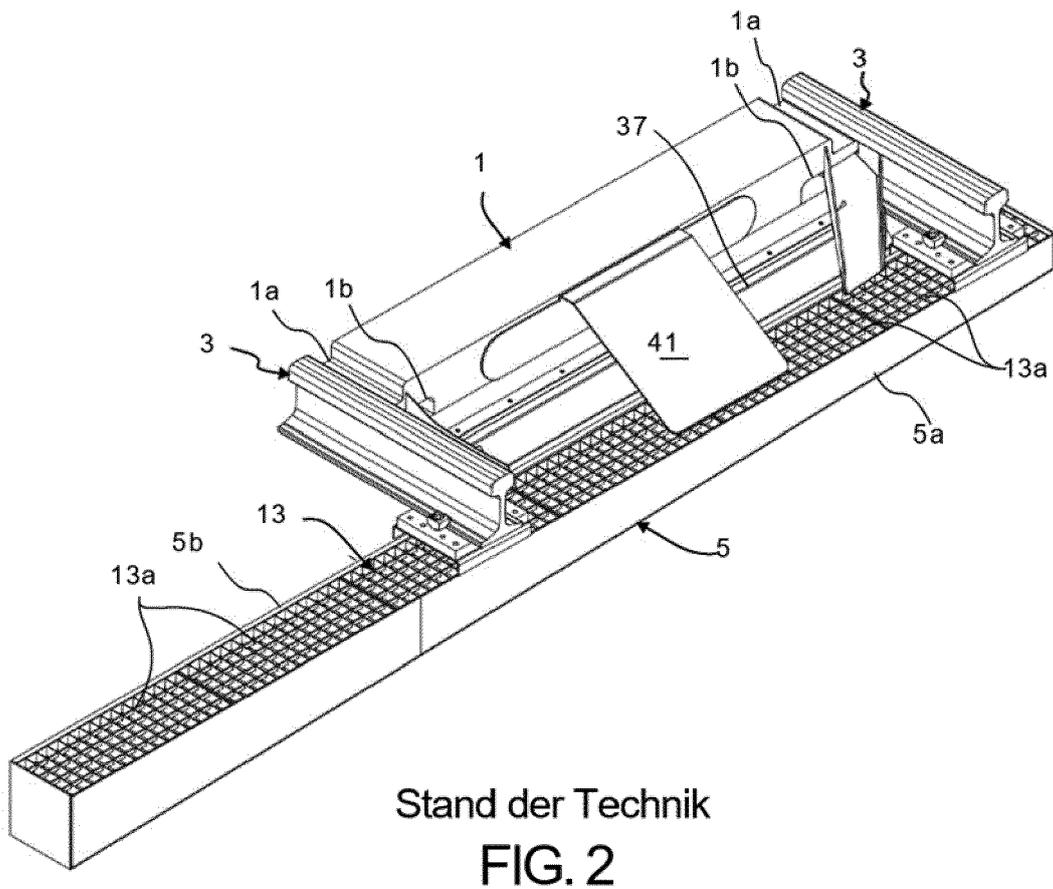
bindungsrahmen (4) und die Verbindungsflansche (6a, 6b) Bohrungen (8) umfassen und mittels elektrisch isolierender Gewindebolzen (10) und Muttern (12) miteinander verbunden sind.

5

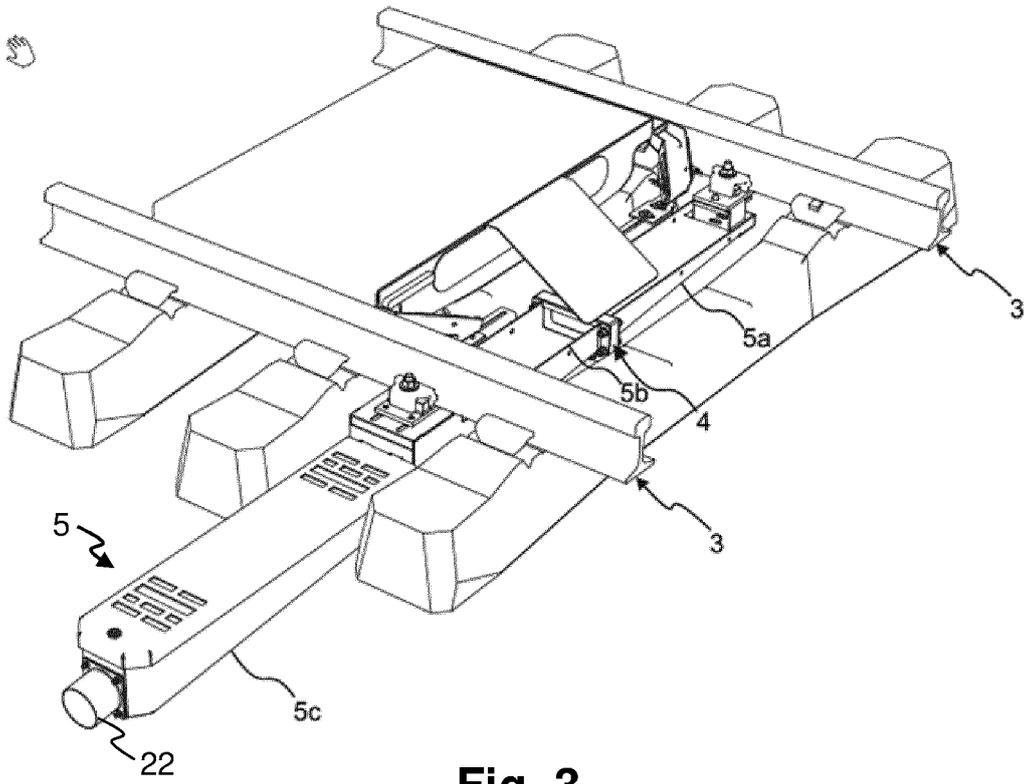
5. Entwässerungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sammelrinne (5) einen dritten Rinnenabschnitt (5c) umfasst, der mit dem zweiten Rinnenabschnitt (5b) verbunden ist. 10
6. Entwässerungssystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Rinnenabschnitt (5b) und der dritte Rinnenabschnitt Endbereiche umfassen, die in Form und Grösse so aufeinander abgestimmt sind, dass der Endbereich des zweiten Rinnenabschnitts (5b) geführt in den benachbarten Endbereich des dritten Rinnenabschnitts (5c) einschließbar ist. 15  
20
7. Entwässerungssystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Rinnenabschnitt (5b) und der dritte Rinnenabschnitt (5c) in den Endbereichen Öffnungen (14, 16) umfassen, die sich überlappen, wenn der Endbereich des zweiten Rinnenabschnitts (5b) in den Endbereich des dritten Rinnenabschnitts (5c) eingeschoben ist, und dass der zweite Rinnenabschnitt (5b) und der dritte Rinnenabschnitt (5c) mittels Sicherungselementen (18, 18') miteinander verbunden sind, wobei die Sicherungselemente (18, 18') einen durch die Öffnungen (14, 16) schiebbaren Abschnitt umfassen. 25  
30
8. Entwässerungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rinnenabschnitte (5a, 5b, 5c) Führungsplatten (30) umfassen, und dass Klemmschuhanordnungen (28a, 28b, 28c) an diesen Führungsplatten (30) in Längsrichtung der Rinnenabschnitte (5a, 5b, 5c) verschiebbar gelagert sind. 35  
40
9. Entwässerungssystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsplatten (30) bei mindestens einem der Rinnenabschnitte (5a, 5b, 5c) niveaugleich nach innen abgekantete Endbereiche von Laschen sind, die an sich gegenüberliegenden Wänden des jeweiligen Rinnenabschnitts (5a, 5b, 5c) nach oben ragen. 45
10. Entwässerungssystem nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Klemmschuhanordnung (28a, 28b, 28c) eine Grundplatte (34) und ein daran nach oben ragendes Nutprofil (36) sowie eine in das Nutprofil (36) einführbare Hammerschraube (38) und einen Klemmschuh (40) umfasst, wobei der Klemmschuh (40) mittels einer auf die Hammerschraube (38) geschraubten Mutter an der Grundplatte (34) festklemmbar ist. 50  
55



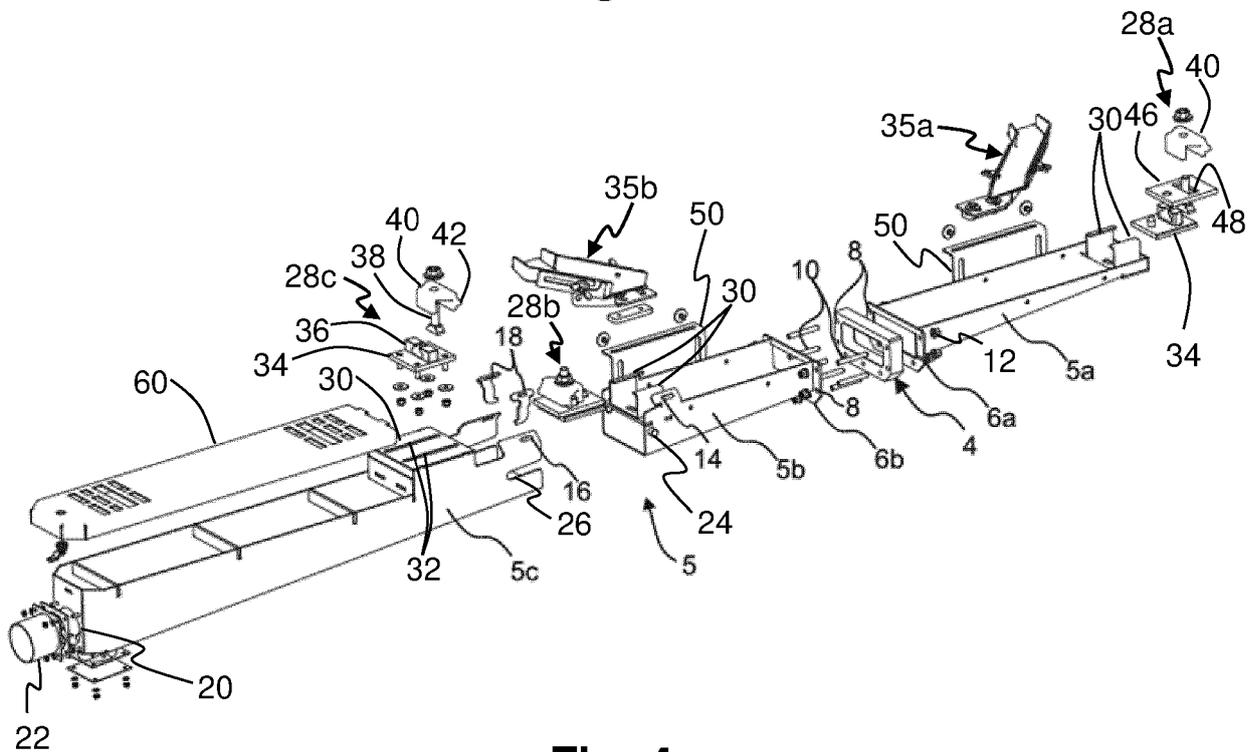
Stand der Technik  
FIG. 1



Stand der Technik  
FIG. 2



**Fig. 3**



**Fig. 4**

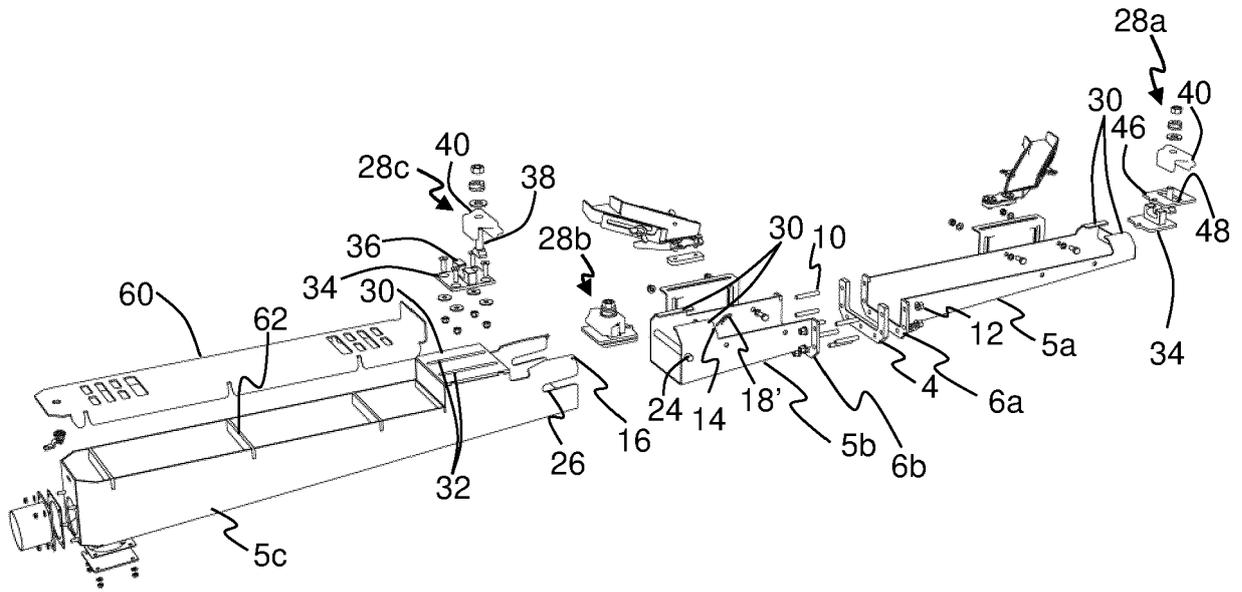


Fig. 5

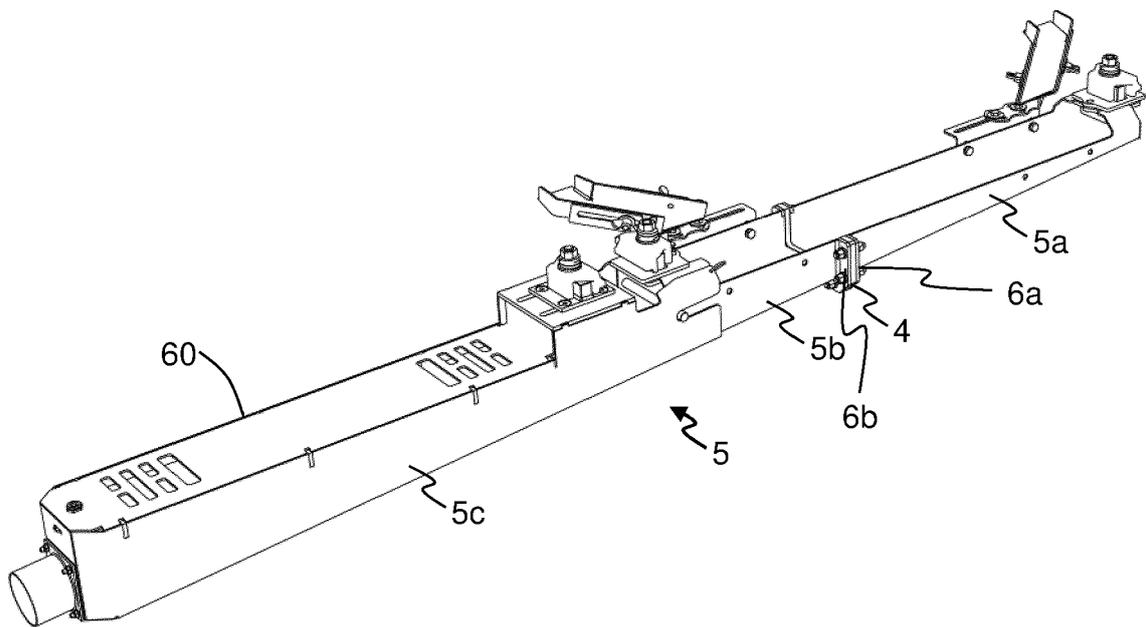


Fig. 6

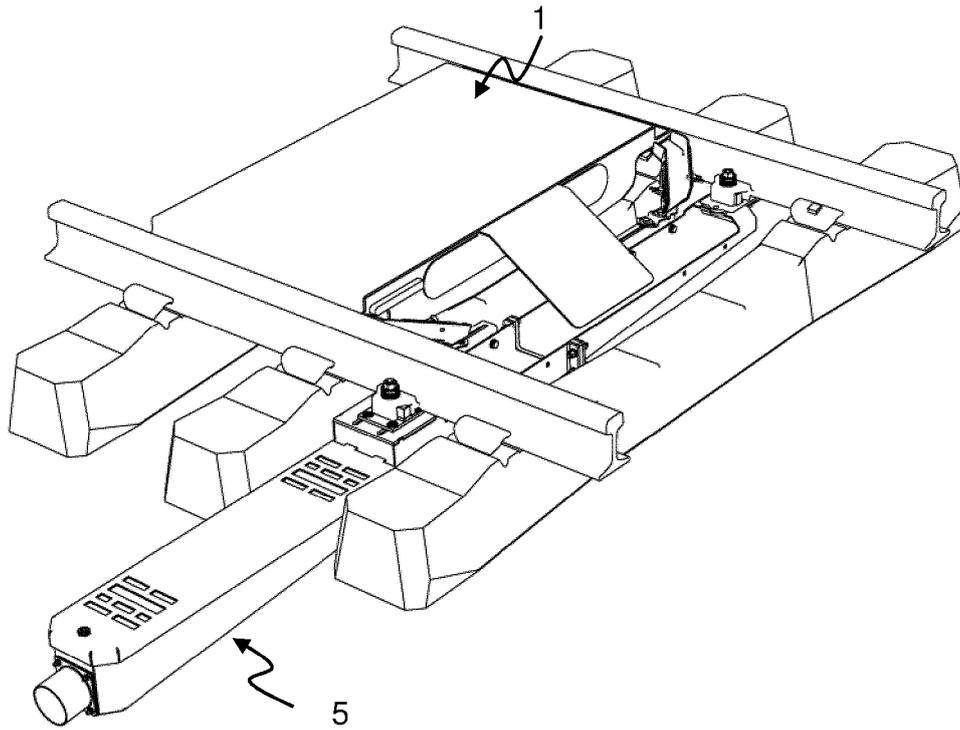


Fig. 7

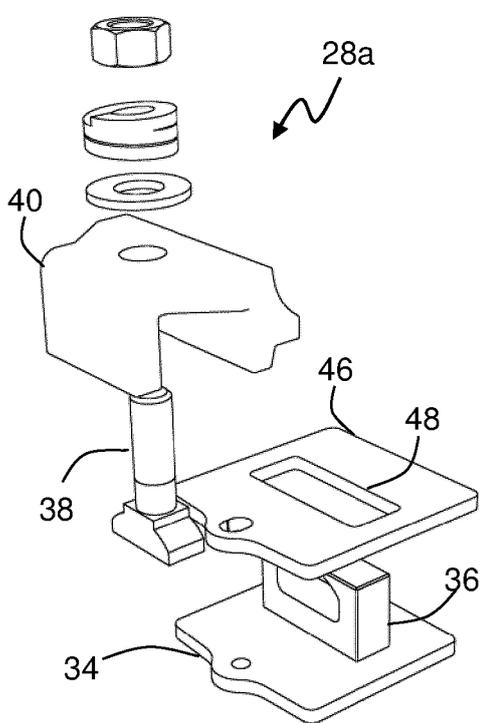


Fig. 8

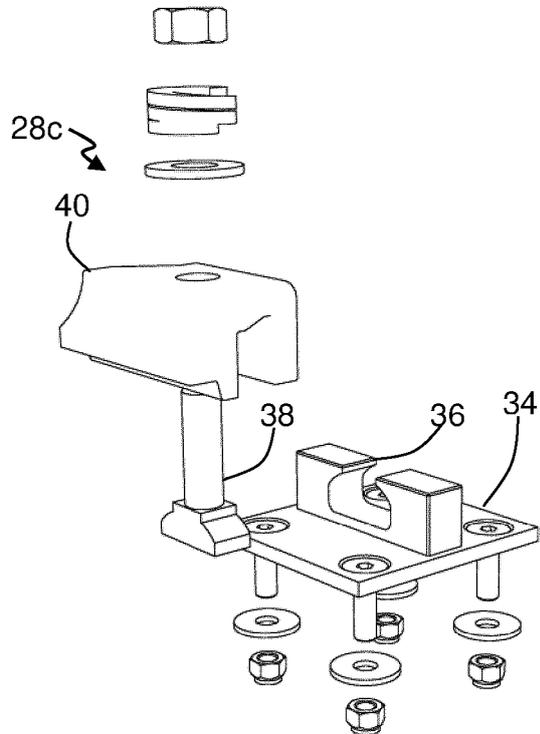
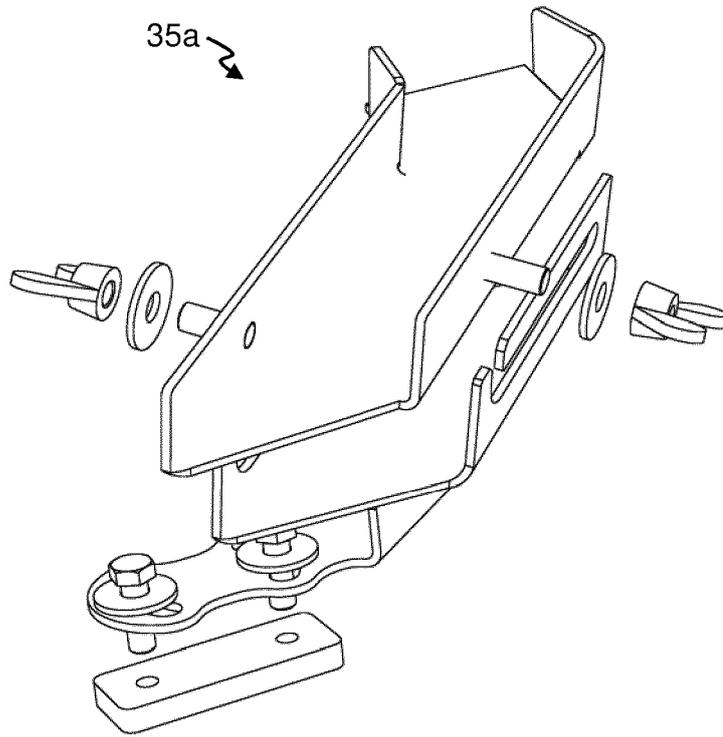
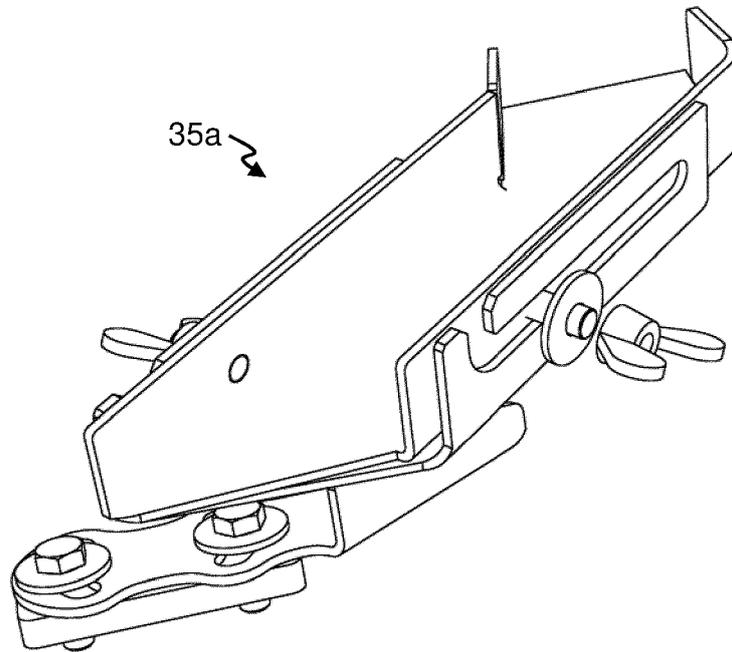


Fig. 9



**Fig. 10**



**Fig. 11**



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 16 4223

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (F04/C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2007 024606 A1 (HAURATON GMBH & CO KG [DE]) 13. Dezember 2007 (2007-12-13)	1,2	INV. E01B1/00
Y	* Abbildungen 1-6 * * Absätze [0030] - [0032] * * das ganze Dokument *	3-10	E01B2/00 E01B26/00
Y,D	EP 4 089 231 A1 (NAGITA GMBH [CH]) 16. November 2022 (2022-11-16) * Abbildungen 1-16 * * Absätze [0012], [0029], [0042] - [0048] * * das ganze Dokument *	3-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>23. August 2024</b>	Prüfer <b>Klein, A</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 24 16 4223

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23 - 08 - 2024

10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007024606 A1	13-12-2007	KEINE	
-----			
EP 4089231 A1	16-11-2022	KEINE	
-----			

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 4089231 A1 [0003]