



(10) **DE 10 2016 206 378 A1** 2017.10.19

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 206 378.2**

(22) Anmeldetag: **15.04.2016**

(43) Offenlegungstag: **19.10.2017**

(51) Int Cl.: **F16B 29/00 (2006.01)**

**H01R 4/30 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,  
80809 München, DE**

(72) Erfinder:

**Rättich, Philip, 80336 München, DE; Wagner,  
Matthias, 80805 München, DE; Weyers, Alexander,  
52064 Aachen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

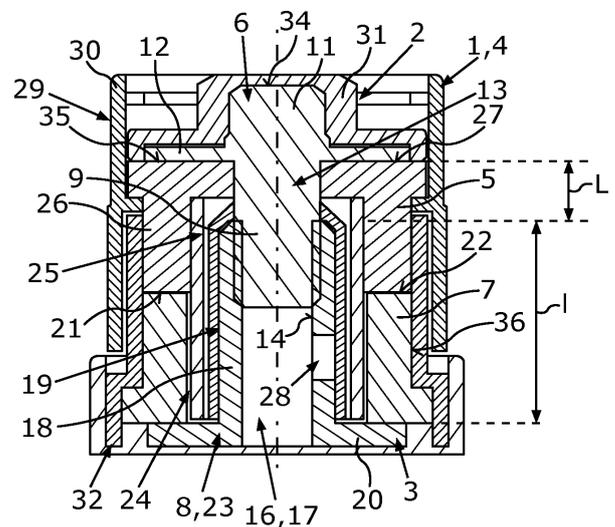
DE	10 2014 203 128	A1
DE	92 08 865	U1
DE	699 06 591	T2
CH	518 456	A
WO	2005/ 100 805	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Verbindungsanordnung eines ersten Bauelements an einem zweiten Bauelement, insbesondere für ein Fahrzeug, sowie Verbindungsvorrichtung, insbesondere für ein Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Verbindungsanordnung (4) eines ersten Bauelements (5) an einem zweiten Bauelement (7), insbesondere für ein Fahrzeug, bei welcher die Bauelemente (5, 7) mittels wenigstens eines Schraubelements (8) und mittels wenigstens einer in das Schraubelement (8) eingeschraubten und eine erste Durchgangsöffnung (13) des ersten Bauelements (5) durchdringenden Schraube (6) miteinander verbunden sind, wobei das Schraubelement (8) als eine Dehnhülse (23) ausgebildet ist, welche teilweise in einer zweiten Öffnung (24) des zweiten Bauelements (7) aufgenommen ist und in das erste Bauelement (5) hineinragt und durch das Einschrauben der Schraube (6) in die Dehnhülse (23) entlang ihrer axialen Richtung gedehnt ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Verbindungsanordnung eines ersten Bauelements an einem zweiten Bauelement, insbesondere für ein Fahrzeug, gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1 sowie eine Verbindungsvorrichtung zum elektrischen Verbinden zweier Komponenten, insbesondere eines Fahrzeugs, gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 11.

**[0002]** Eine solche Verbindungsanordnung und eine solche Verbindungsvorrichtung, insbesondere für ein Fahrzeug, sind beispielsweise bereits aus der DE 10 2014 203 128 A1 bekannt. Bei der Verbindungsanordnung ist ein erstes Bauelement an einem zweiten Bauelement angeordnet, wobei die Bauelemente mittels wenigstens eines Schraubelements und mittels wenigstens einer in das Schraubelement eingeschraubten und eine erste Durchgangsöffnung des ersten Bauelements durchdringenden Schraube miteinander verbunden, insbesondere zumindest mechanisch miteinander verbunden, sind.

**[0003]** Die Verbindungsvorrichtung wird genutzt, um zwei Komponenten, insbesondere eines Fahrzeugs, elektrisch miteinander zu verbinden. Dabei ist im Rahmen der Verbindungsvorrichtung das erste Bauelement als ein erster elektrischer Leiter und das zweite Bauelement als ein zweiter elektrischer Leiter ausgebildet. Die Bauelemente beziehungsweise die elektrischen Leiter sind mittels des Schraubelements und mittels der Schraube mechanisch miteinander verbunden, das heißt aneinander gehalten beziehungsweise fixiert. Im Rahmen der Verbindungsanordnung sind die elektrischen Leiter elektrisch miteinander kontaktiert. Mit anderen Worten sind die elektrischen Leiter auch elektrisch miteinander verbunden, sodass elektrische Energie beziehungsweise elektrischer Strom von einem der elektrischen Leiter auf den anderen der elektrischen Leiter und/oder umgekehrt übertragen werden kann. Dadurch kann elektrischer Strom von einer der Komponenten über die elektrischen Leiter an die andere Komponente übertragen werden.

**[0004]** Die Verbindungsvorrichtung ist somit beispielsweise als verschraubter Stromverbinder ausgebildet, mittels welchem die Komponenten auf einfache Weise elektrisch miteinander verbunden werden können, da die elektrischen Leiter besonders einfach und insbesondere reversibel lösbar miteinander verbunden werden können.

**[0005]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Verbindungsanordnung sowie eine Verbindungsvorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, dass eine besonders feste und sichere Verbindung der Bauelemente sowie ein besonders geringer Bauraumbedarf der Verbindungsanordnung

beziehungsweise der Verbindungsvorrichtung realisiert werden können.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Verbindungsanordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch eine Verbindungsvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 11 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0007]** Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft eine Verbindungsanordnung eines ersten Bauelements an einem zweiten Bauelement, insbesondere für ein Fahrzeug. Das Fahrzeug ist beispielsweise ein Kraftfahrzeug, insbesondere ein Hybrid- oder Elektrofahrzeug. Dies bedeutet, dass sich die Verbindungsanordnung für den Einsatz in einem Fahrzeug eignet. Die Verbindungsanordnung kann jedoch auch bei stationären Anwendungen zum Einsatz kommen. Die Verbindungsanordnung eignet sich besonders vorteilhaft für solche Anwendungen, bei denen in Berührungsschutz vorteilhaft ist oder gefordert wird, um die Wahrscheinlichkeit eines Kontakts einer Person mit elektrisch leitenden Bauelementen besonders gering zu halten beziehungsweise zu vermeiden. Insbesondere eignet sich die Verbindungsanordnung für Hochvoltanwendungen, welche jeweils eine elektrische Spannung, insbesondere eine elektrische Betriebsspannung, von mehr als 60 Volt, insbesondere von mehreren 100 Volt, aufweisen.

**[0008]** Bei der Verbindungsanordnung sind die Bauelemente mittels wenigstens eines Schraubelements und mittels wenigstens einer in das Schraubelement eingeschraubten und eine erste Durchgangsöffnung des ersten Bauelements durchdringenden Schraube miteinander verbunden. Dabei sind die Bauelemente mittels der Schraube und mittels des Schraubelements mechanisch miteinander verbunden. Mit anderen Worten sind die Bauelemente mittels der Schraube und mittels des Schraubelements mechanisch aneinander gehalten beziehungsweise aneinander fixiert, sodass beispielsweise unerwünschte Relativbewegungen zwischen den Bauelementen vermieden werden können.

**[0009]** Um nun eine besonders sichere und feste Verbindung der Bauelemente sowie einen besonders geringen Bauraumbedarf der Verbindungsanordnung realisieren zu können, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Schraubelement als eine, vorzugsweise einstückig ausgebildete, Dehnhülse ausgebildet ist, welche teilweise in einer zweiten Öffnung des zweiten Bauelements aufgenommen ist und, insbesondere von der zweiten Öffnung ausgehend, in das erste Bauelement, insbesondere in die erste Durchgangsöffnung, hineinragt. Ferner ist die Dehnhülse durch das Einschrauben der Schraube in die Dehnhülse entlang ihrer axialen Richtung gedehnt. Mit anderen Worten ist die Dehnhülse entlang ihrer axialen

Richtung dadurch gedehnt, insbesondere dadurch elastisch gedehnt, dass die Schraube in die Dehnhülse eingeschraubt ist.

**[0010]** Dadurch, dass die Dehnhülse erfindungsgemäß nicht nur in der zweiten Öffnung aufgenommen ist, sondern ausgehend von der zweiten Öffnung in das erste Bauelement, insbesondere in die erste Durchgangsöffnung, hineinragt, kann eine in axialer Richtung der Schraube verlaufende Länge der Schraube, insbesondere eine in axialer Richtung der Schraube verlaufende Länge eines Schafts der Schraube, besonders gering gehalten werden, sodass der Bauraumbedarf der Verbindungsanordnung, insbesondere in axialer Richtung der Schraube, besonders gering gehalten werden kann. Ferner kann eine besonders sichere und feste, insbesondere mechanische, Verbindung der Bauelemente realisiert werden, da eine besonders große, in axialer Richtung der Dehnhülse verlaufende und in den Bauelementen aufgenommene Länge der Dehnhülse realisiert werden kann. Hierdurch kann eine besonders vorteilhafte und insbesondere große Dehnung der Dehnhülse realisiert werden, sodass beispielsweise eine aufgrund der geringen Länge der Schraube geringe Klemmlänge der Schraube besonders gut kompensiert werden kann. Durch den Einsatz der dehnbaren beziehungsweise gedehnten Dehnhülse und der kurzen Schraube können somit die Abmessungen und somit der Bauraumbedarf der Verbindungsanordnung besonders gering gehalten werden, wobei gleichzeitig die vorteilhaften Eigenschaften einer Standardverschraubung hinsichtlich der festen und sicheren Verbindung der Bauelemente realisiert werden können.

**[0011]** Um besonders vorteilhafte Dehnungseigenschaften der Dehnhülse zu realisieren, ist die Dehnhülse beispielsweise dünnwandig ausgelegt. Alternativ oder zusätzlich können konstruktive Maßnahmen vorgesehen sein, um eine vorteilhafte Dehnung beziehungsweise vorteilhafte Dehnungseigenschaften der Dehnhülse realisieren zu können. Ferner ist es denkbar, die Dehnhülse hinsichtlich ihres Werkstoffes derart auszulegen, dass eine besonders vorteilhafte Dehnung beziehungsweise Dehnbarkeit der Dehnhülse realisiert werden kann. Hierdurch ist es möglich, eine gegebenenfalls geringe Klemmlänge der Schraube mittels der Dehnhülse auszugleichen beziehungsweise zu kompensieren, sodass mittels der Schraube und mittels der Dehnhülse eine besonders vorteilhafte, feste und sichere Klemmung der Bauelemente gewährleistet werden kann.

**[0012]** Bei der Verbindungsanordnung sind die Bauelemente beispielsweise derart mechanisch miteinander verbunden und somit aneinander gehalten, dass die Bauelemente zwischen der Schraube und der Dehnhülse geklemmt sind. Durch das Einschrauben der Schrauben in die Dehnhülse wird eine

Klemmkraft bewirkt, mittels welcher die Bauelemente aneinander gehalten sind. Die Dehnbarkeit und somit das Dehnungsverhalten der Dehnhülse ermöglichen es, ein Setzverhalten der Verbindungsanordnung, insbesondere der Bauelemente, zu kompensieren, sodass auch nach einem Setzen der Verbindungsanordnung eine feste und sichere Verbindung der Bauelemente gewährleistet werden kann. Durch den Einsatz der kurzen Schraube und der langen, dehnbaren Dehnhülse, welche auch als Dehnbuchse, Dehnungshülse oder Dehnungsbuchse bezeichnet wird, kann sich die Schraube auch durch Setzen und Temperaturveränderungen nicht lösen.

**[0013]** Als besonders vorteilhaft hat es sich gezeigt, wenn die zweite Öffnung als zweite Durchgangsöffnung ausgebildet ist, wobei die Dehnhülse die zweite Durchgangsöffnung des zweiten Bauelements durchdringt und in das erste Bauelement hineinragt und durch das Einschrauben der Schraube in die Dehnhülse entlang ihrer axialen Richtung gedehnt ist. Dadurch, dass die Dehnhülse bei dieser Ausführungsform nicht nur in die zweite Durchgangsöffnung hineinragt, sondern die zweite Durchgangsöffnung durchdringt und ferner in das erste Bauelement, insbesondere in die erste Durchgangsöffnung, hineinragt, kann die Länge der Schraube, insbesondere des Schafts der Schraube, besonders gering gehalten werden, sodass der Bauraumbedarf der Verbindungsanordnung besonders gering gehalten werden kann. Ferner kann die Dehnhülse besonders lang und somit dehnbar ausgestaltet werden.

**[0014]** In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist die Dehnhülse eine in der zweiten Öffnung und in dem ersten Bauelement, das heißt eine in den Bauelementen, insbesondere in den Durchgangsöffnungen aufgenommene und in axialer Richtung der Dehnhülse verlaufende Länge auf, welche mindestens 1,5-mal, insbesondere mindestens 2-mal und vorzugsweise mindestens 2,5-mal, so groß wie die Klemmlänge der Schraube ist. Dadurch kann die Länge der Schraube besonders gering gehalten werden, wobei gleichzeitig eine besonders große, in axialer Richtung der Dehnhülse verlaufende Länge der Dehnhülse realisiert werden kann. Hierdurch kann der Bauraumbedarf der Verbindungsanordnung besonders gering gehalten werden, wobei gleichzeitig eine feste und sichere Verbindung der Bauelemente gewährleistet werden kann, da beispielsweise Temperaturschwankungen und/oder ein Setzverhalten der Verbindungsanordnung durch die vorteilhafte und aus der großen Länge der Dehnhülse resultierende Dehnbarkeit der Dehnhülse kompensiert werden können. Vorzugsweise beträgt die Klemmlänge höchstens zehn Millimeter, insbesondere höchstens vier Millimeter.

**[0015]** Eine weitere Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Dehnhülse zumindest einen

Hohlquerschnitt aufweist, welcher in radialer Richtung der Dehnhülse durch eine Wandung begrenzt ist. Beispielsweise ist die Schraube, insbesondere ihr Schaft, zumindest teilweise in dem Hohlquerschnitt der Dehnhülse aufgenommen. Die Wandung weist wenigstens eine Durchgangsöffnung auf. Insbesondere weist die Wandung eine Mehrzahl von Durchgangsöffnungen auf. Bei einer solchen Durchgangsöffnung handelt es sich um eine besonders vorteilhafte konstruktive Möglichkeit, um eine besonders vorteilhafte Dehnbarkeit und somit eine starke, aus dem Einschrauben der Schraube in die Dehnhülse resultierende Dehnung der Dehnhülse realisieren zu können. Dadurch ist es möglich, eine gegebenenfalls nur geringe Klemmlänge der Schraube durch die Dehnhülse auszugleichen, um dadurch die Bauelemente besonders fest und sicher über eine lange Zeitdauer aneinander zu halten.

**[0016]** Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Bauelemente als elektrische Leiter zum Übertragen von elektrischem Strom ausgebildet sind. Die mittels der Schraube und der Dehnhülse mechanisch miteinander verbundenen und dabei aneinander gehaltenen elektrischen Leiter sind beispielsweise elektrisch miteinander verbunden, das heißt elektrisch miteinander kontaktiert, sodass elektrische Energie beziehungsweise elektrischer Strom von einem der elektrischen Leiter zum anderen elektrischen Leiter übertragen werden kann. Die Verwendung der Schraube und der Dehnhülse ermöglicht es, einen vorteilhaften Berührschutz mit einer nur geringen Teileanzahl zu realisieren. Unter dem Berührschutz ist zu verstehen, dass die elektrischen Leiter vor einem Kontakt mit einer Person geschützt werden, sodass die Wahrscheinlichkeit eines Kontakts einer Person mit den elektrischen Leitern besonders gering gehalten werden kann.

**[0017]** Dabei hat es sich als vorteilhaft gezeigt, wenn die Schraube aus einem elektrisch leitenden Werkstoff gebildet ist, das erste Bauelement berührt und dadurch mit dem ersten Bauelement elektrisch kontaktiert ist. Die elektrischen Leiter sind in einem Strompfad angeordnet, über welchen elektrische Energie beziehungsweise elektrischer Strom übertragen und beispielsweise von einer ersten Komponente an eine zweite Komponente, beispielsweise des Fahrzeugs, übertragen werden kann. Durch die elektrische Kontaktierung der Schraube mit dem ersten Bauelement ist die Schraube in den Strompfad integriert, wodurch der Bauraumbedarf der Verbindungsanordnung besonders gering gehalten werden kann.

**[0018]** Ferner hat es sich als besonders vorteilhaft gezeigt, wenn die Dehnhülse aus einem elektrisch leitenden Werkstoff gebildet ist, das zweite Bauelement berührt und dadurch mit dem zweiten Bauelement elektrisch kontaktiert ist. Somit ist alternativ oder zusätzlich zur Schraube die Dehnhülse in den

zuvor beschriebenen Strompfad integriert, wodurch der Bauraumbedarf besonders gering gehalten werden kann. Durch die zuvor beschriebene Integration der Schraube und der Dehnhülse in den Strompfad erfolgt beispielsweise eine Klemmung der Bauelemente, welche durch die Klemmung aneinander gehalten sind, direkt über die elektrischen Leiter, die Dehnhülse und die Schraube, sodass die Teileanzahl, der Bauraumbedarf und die Kosten der Verbindungsanordnung besonders gering gehalten werden können.

**[0019]** Um eine besonders hohe Sicherheit mit einer nur geringen Teileanzahl und somit auf kosten- und bauraumgünstige Weise realisieren zu können, ist es bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass die Schraube und das erste Bauelement Bestandteile einer ersten Verbindungseinrichtung sind, welche wenigstens ein aus einem elektrisch isolierenden Werkstoff gebildetes erstes Isolationselement umfasst. Dies bedeutet, dass die erste Verbindungseinrichtung zumindest die Schraube, das erste Bauelement und das erste Isolationselement umfasst. Das erste Isolationselement umgibt eine der Schraube in radialer Richtung der Schraube abgewandte Außenseite des ersten Bauelements vollständig, sodass die Außenseite des ersten Bauelements vollständig durch das Isolationselement überdeckt ist. Ferner ist das erste Isolationselement in radialer Richtung der Schraube zumindest teilweise zwischen der Schraube und dem ersten Bauelement angeordnet. Dadurch kann ein besonders vorteilhafter Berührschutz für die Schraube und für das erste Bauelement realisiert werden, insbesondere dann, wenn die Schraube von der Dehnhülse und das erste Bauelemente von dem zweiten Bauelement getrennt beziehungsweise gelöst und dabei räumlich voneinander beabstandet ist. Somit kann die Wahrscheinlichkeit eines Kontakts einer Person mit der Schraube und mit dem ersten Bauelement besonders gering gehalten werden.

**[0020]** Um einen besonders vorteilhaften Berührschutz auf gewichts- und bauraumgünstige Weise zu realisieren, hat es sich als vorteilhaft gezeigt, wenn das erste Isolationselement eine dem ersten Bauelement in axialer Richtung der Schraube abgewandte Oberseite der Schraube vollständig überdeckt.

**[0021]** Schließlich zeichnet sich eine weitere Ausführungsform dadurch aus, dass die Dehnhülse und das zweite Bauelement Bestandteile einer zweiten Verbindungseinrichtung sind, welche wenigstens ein aus einem elektrisch isolierenden Werkstoff gebildetes zweites Isolationselement umfasst. Die zweite Verbindungseinrichtung umfasst somit zumindest die Dehnhülse, das zweite Bauelement und das zweite Isolationselement. Dabei umgibt das zweite Isolationselement eine der Dehnhülse in radialer Richtung der Dehnhülse abgewandte Außenseite des zweiten

Bauelements vollständig, sodass die Außenseite des zweiten Bauelements vollständig durch das zweite Isolationselement überdeckt ist. Dadurch kann die Wahrscheinlichkeit einer Berührung einer Person mit der Außenseite des zweiten Bauelements besonders gering gehalten werden, sodass ein besonders vorteilhafter Berührschutz dargestellt werden kann. Ferner ist es zur Realisierung eines besonders vorteilhaften Berührschutzes vorgesehen, dass das zweite Isolationselement in radialer Richtung der Dehnhülse zumindest teilweise zwischen der Dehnhülse und dem zweiten Bauelement angeordnet ist. Dadurch kann insbesondere dann ein vorteilhafter Berührschutz des zweiten Bauelements und der Dehnhülse realisiert werden, wenn – wie zuvor beschrieben – die Dehnhülse von der Schraube und somit das zweite Bauelement von dem ersten Bauelement gelöst beziehungsweise getrennt und dabei räumlich beabstandet ist.

**[0022]** Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft eine Verbindungsvorrichtung zum elektrischen Verbinden zweier Komponenten, insbesondere eines Fahrzeugs, welches beispielsweise als Kraftfahrzeug, insbesondere als Hybrid- oder Elektrofahrzeug, ausgebildet ist. Wie bereits zum ersten Aspekt der Erfindung beschrieben, ist auch der zweite Aspekt der Erfindung für stationäre Anwendungen verwendbar. Insbesondere eignet sich der zweite Aspekt der Erfindung für Hochvoltanwendungen mit elektrischen Spannungen, insbesondere Betriebsspannungen, von mehr als 60 Volt.

**[0023]** Die Verbindungsvorrichtung umfasst ein erstes Bauelement, welches als erster elektrischer Leiter ausgebildet ist. Ferner umfasst die Verbindungsvorrichtung einen mit dem ersten Leiter elektrisch kontaktierten zweiten elektrischen Leiter, welcher ein zweites Bauelement der Verbindungsvorrichtung ist. Dabei sind die elektrischen Leiter mittels wenigstens eines Schraubelements und mittels wenigstens einer in das Schraubelement eingeschraubten und eine erste Durchgangsöffnung des ersten Leiters durchdringenden Schraube miteinander verbunden, wodurch die Leiter aneinander gehalten sind. Dies bedeutet, dass die im Rahmen des ersten Aspekts der Erfindung beschriebene Verbindungsanordnung beispielsweise die Verbindungsvorrichtung des zweiten Aspekts der Erfindung bildet beziehungsweise umgekehrt, wobei die elektrischen Leiter mittels der Schraube und mittels der Hülse mechanisch miteinander verbunden und somit aneinander gehalten beziehungsweise aneinander fixiert sind. Ferner sind die elektrischen Leiter elektrisch miteinander kontaktiert und somit elektrisch miteinander verbunden, sodass elektrischer Strom beziehungsweise elektrische Energie von einem der Leiter an den anderen Leiter übertragen werden kann. Somit kann beispielsweise elektrischer Strom beziehungsweise elektrische Energie von einer der Komponenten über die elektri-

schen Leiter der Verbindungsvorrichtung an die andere Komponente übertragen werden.

**[0024]** Um nun eine besonders feste und sichere mechanische und somit elektrische Verbindung der elektrischen Leiter sowie einen geringen Bauraumbedarf der Verbindungsvorrichtung realisieren zu können, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Schraubelement als eine Dehnhülse ausgebildet ist, welche teilweise in einer zweiten Öffnung des zweiten Leiters aufgenommen ist und, insbesondere ausgehend von der zweiten Öffnung, in den ersten Leiter, insbesondere in die erste Durchgangsöffnung, hineinragt. Die Dehnhülse ist durch das Einschrauben der Schraube in die Dehnhülse entlang ihrer axialen Richtung, das heißt in axialer Richtung der Dehnhülse gedehnt, insbesondere elastisch verformt. Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des ersten Aspekts der Erfindung sind als Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des zweiten Aspekts der Erfindung anzusehen und umgekehrt.

**[0025]** Die Komponenten sind vorzugsweise Hochvolt-Komponenten (HV-Komponenten), welche jeweils eine elektrische Spannung, insbesondere eine elektrische Betriebsspannung, von mehr als 30 Volt, insbesondere von mehr als 60 Volt, aufweisen. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die jeweilige Hochvolt-Komponente eine elektrische Spannung, insbesondere eine elektrische Betriebsspannung, von mehr als 100 Volt, insbesondere von mehreren 100 Volt, aufweist. Die Verbindungsvorrichtung des zweiten Aspekts der Erfindung wird somit genutzt, um Hochvolt-Komponenten, insbesondere des Fahrzeugs, elektrisch miteinander zu verbinden. Die Hochvolt-Komponenten können dabei auf besonders einfache und schnelle Weise elektrisch miteinander verbunden werden, da die elektrischen Leiter mittels der Schraube und mittels der Dehnhülse, insbesondere reversibel lösbar, einfach miteinander verbunden werden können. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Schraube mit der Dehnhülse reversibel lösbar verbindbar beziehungsweise verbunden ist. Unter der reversibel lösbaren Verbindung beziehungsweise Verbindbarkeit ist zu verstehen, dass die Schraube und die Dehnhülse beziehungsweise die elektrischen Leiter miteinander verbunden und voneinander gelöst werden können, ohne dass es dabei zu einer Beschädigung beziehungsweise Zerstörung der Schraube oder der Dehnhülse beziehungsweise der Bauelemente (elektrische Leiter) kommt.

**[0026]** Durch den zuvor beschriebenen Berührschutz ist es beispielsweise möglich, die elektrischen Leiter und die beispielsweise in den Strompfad integrierte Schraube beziehungsweise die beispielsweise in den Strompfad integrierte Dehnhülse insbesondere dann vor unerwünschten Berührungen mit Personen zu schützen, wenn die elektrischen Leiter (noch) nicht miteinander verbunden und beispiels-

weise räumlich voneinander beabstandet sind. Dadurch können die Komponenten beziehungsweise die elektrischen Leiter besonders sicher von einer Person elektrisch miteinander verbunden und voneinander gelöst beziehungsweise getrennt werden.

**[0027]** Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels mit den zugehörigen Zeichnungen. Dabei zeigen:

**[0028]** Fig. 1 eine schematische und geschnittene Explosionsansicht einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung zum elektrischen Verbinden zweier Komponenten, insbesondere eines Fahrzeugs; und

**[0029]** Fig. 2 eine schematische Schnittansicht einer durch die Verbindungsvorrichtung gebildeten, erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung des Fahrzeugs.

**[0030]** In den Fig. sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0031]** Fig. 1 zeigt in einer schematischen und geschnittenen Explosionsansicht eine im Ganzen mit **1** bezeichnete Verbindungsvorrichtung zum elektrischen Verbinden wenigstens zweier in den Fig. nicht dargestellter Komponenten, welche vorliegend Komponenten eines Fahrzeugs, welches beispielsweise als Kraftfahrzeug, insbesondere als Hybrid- oder Elektrofahrzeug ausgebildet ist, sind. Die folgenden und vorigen Ausführungen sind jedoch auch auf stationäre Anwendungen anwendbar. Bei den Komponenten handelt es sich beispielsweise um Hochvolt-Komponenten (HV-Komponenten), welche eine elektrische Spannung, insbesondere eine elektrische Betriebsspannung, von mehr als 30 Volt, insbesondere von mehr als 60 Volt, aufweisen. Dies bedeutet, dass die elektrischen Komponenten mit ihrer jeweiligen elektrischen Spannung von mehr als 30 Volt, insbesondere mehr als 60 Volt, betreibbar sind beziehungsweise betrieben werden. Insbesondere trägt die jeweilige elektrische Spannung der jeweiligen Komponente mehrere 100 Volt. Die Komponenten sind beispielsweise Bestandteil eines Antriebsstrangs zum Antreiben des Fahrzeugs. Eine der Komponenten ist beispielsweise ein als Hochvolt-Speicher ausgebildeter Energiespeicher zum Speichern von elektrischer Energie beziehungsweise elektrischem Strom. Beispielsweise ist der Energiespeicher als Batterie, insbesondere als Hochvolt-Batterie (HV-Batterie), ausgebildet. Die andere Komponente ist beispielsweise eine elektrische Maschine, welche mit in dem Energiespeicher gespeicherter elektrischer Energie beziehungsweise elektrischem Strom betreibbar ist. Hierdurch kann die elektrische Maschine beispielsweise in einem Motorbetrieb und somit als Elektromotor betrieben werden, mittels welchem das Fahrzeug antreibbar ist. Um die elektrische

Maschine in ihrem Motorbetrieb zu betreiben, wird beispielsweise in dem Energiespeicher gespeicherte elektrische Energie über die Verbindungsvorrichtung **1** an die elektrische Maschine übertragen.

**[0032]** Die Verbindungsvorrichtung **1** umfasst eine erste Verbindungseinrichtung **2** und eine zweite Verbindungseinrichtung **3**, welche in Fig. 1 in einem Zustand gezeigt sind, in welchem die Verbindungseinrichtungen **2** und **3** nicht miteinander verbunden, das heißt voneinander getrennt beziehungsweise voneinander gelöst und dabei räumlich voneinander beabstandet sind.

**[0033]** Durch Verbinden der Verbindungseinrichtungen **2** und **3** bilden die Verbindungseinrichtungen **2** und **3** beziehungsweise bildet die Verbindungsvorrichtung **1** eine in Fig. 2 dargestellte Verbindungsanordnung **4**. Aus Fig. 1 und Fig. 2 ist erkennbar, dass die erste Verbindungseinrichtung **2** ein als erster elektrischer Leiter ausgebildetes erstes Bauelement **5** und eine Schraube **6** aufweist. Die zweite Verbindungseinrichtung **3** umfasst ein als zweiter elektrischer Leiter ausgebildetes zweites Bauelement **7** und ein Schraubelement **8**. Bei der Verbindungsanordnung **4** ist das erste Bauelement **5** zumindest mittelbar, vorliegend direkt, an dem zweiten Bauelement **7** angeordnet, wobei die Bauelemente **5** und **7** mittels des Schraubelements **8** und mittels der in das Schraubelement **8** eingeschraubten Schraube **6** mechanisch miteinander verbunden sind. Dadurch sind die Bauelemente **5** und **7** aneinander gehalten beziehungsweise aneinander fixiert, wobei die Bauelemente **5** und **7** vorliegend reversibel lösbar miteinander mechanisch verbunden sind. Ferner sind die Bauelemente **5** und **7** bei der Verbindungsanordnung **4**, das heißt in einem Zustand, in welchem die Verbindungseinrichtungen **2** und **3** miteinander verbunden sind, elektrisch miteinander kontaktiert, sodass die Bauelemente **5** und **7** auch elektrisch miteinander verbunden sind. Dadurch kann elektrischer Strom beziehungsweise elektrische Energie von einem der Bauelemente **5** und **7** auf das entsprechend andere der Bauelemente **5** und **7** übertragen werden, sodass beispielsweise der in dem Energiespeicher gespeicherte elektrische Strom über die Bauelemente **5** und **7** beziehungsweise über die Verbindungsvorrichtung **1** zur elektrischen Maschine übertragen werden kann.

**[0034]** Die Verbindungseinrichtungen **2** und **3** werden derart miteinander verbunden, dass die Bauelemente **5** und **7** aneinander angeordnet werden und dass die Schraube **6** in das Schraubelement **8** eingeschraubt wird. Dadurch werden die Bauelemente **5** und **7** elektrisch und mechanisch miteinander verbunden und somit aneinander gehalten. Hierfür weist die Schraube **6** einen Schaft **9** auf, welcher auch als Schraubenschaft, Bolzen oder Schraubbolzen bezeichnet wird. Der Schaft **9** weist ein Außengewinde

**10** auf. Ferner weist die Schraube **6** einen Schraubenkopf **11** auf, welcher einen Bund **12** aufweist. Das erste Bauelement **5** weist eine erste Durchgangsöffnung **13** auf, wobei der Schaft **9** die Durchgangsöffnung **13** durchdringt, sodass der Schraubenkopf **11**, insbesondere der Bund **12**, auf einer dem Bauelement **7** abgewandten Seite an dem Bauelement **5**, insbesondere direkt, abgestützt ist. Dabei ist die Schraube **6**, insbesondere über ihren Bund **12**, an einer Auflagefläche **27** des Bauelements **5**, insbesondere direkt, abgestützt, wobei die Auflagefläche **27** auf der zuvor genannten, dem Bauelement **7** abgewandten Seite des Bauelements **5** angeordnet ist.

**[0035]** Das Schraubelement **8** weist ein mit dem Außengewinde **10** korrespondierendes Innengewinde **14** auf, in welches das Außengewinde **10** eingeschraubt werden kann, sodass die Schraube **6** über das Außengewinde **10** und das Innengewinde **14** in das Schraubelement **8** eingeschraubt werden kann. Das Innengewinde **14** ist dabei in einer vorliegend als Durchgangsöffnung **16** ausgebildeten Öffnung des Schraubelements **8** angeordnet, wobei die Durchgangsöffnung **16** durch einen Hohlquerschnitt **17** des Schraubelements **8** gebildet ist. Der Hohlquerschnitt **17** ist dabei durch eine Wandung **18** eines Schafts **19** des Schraubelements **8** begrenzt. An den Schaft **19** schließt sich ein Bund **20** des Schraubelements **8** an, wobei der Bund **20** beispielsweise einstückig mit dem Schaft **19** ausgebildet ist. Das Schraubelement **8**, insbesondere der Bund **20**, ist an einer dem Bauelement **5** abgewandten Seite des Bauelements **7**, insbesondere direkt, abgestützt. Wird somit die Schraube **6** über das Außengewinde **10** und das Innengewinde **14** in das Schraubelement **8** eingeschraubt, und sind dabei die Bauelemente **5** und **7** in axialer Richtung der Schraube **6** zwischen dem Bund **12** und dem Bund **20** angeordnet, und stützen sich die Bauelemente **5** und **7**, insbesondere direkt, aneinander ab, so werden die Bauelemente zwischen dem Bund **12** und dem Bund **20** geklemmt. Hierdurch werden die Bauelemente **5** und **7** mechanisch miteinander verbunden und somit aneinander gehalten. Mit anderen Worten wird dabei durch Einschrauben der Schraube **6** in das Schraubelement **8** eine ausgebildet, mittels welcher die Bauelemente **5** und **7** mechanisch aneinander gehalten werden. Da sich die Bauelemente **5** und **7** ferner berühren, sind die Bauelemente **5** und **7** auch elektrische miteinander verbunden.

**[0036]** Die Bauelemente **5** und **7** sind beispielsweise aus einem elektrisch leitenden Werkstoff gebildet, wobei die Bauelemente **5** und **7** aus einem metallischen Werkstoff wie beispielsweise Kupfer gebildet sein können. Bei der in **Fig. 2** veranschaulichten Verbindungsanordnung **4** berühren sich die Bauelemente **5** und **7** direkt an jeweiligen Stirnseiten **21** und **22**, wodurch die Bauelemente **5** und **7** elektrisch miteinander kontaktiert, das heißt elektrisch miteinander verbunden sind.

**[0037]** Um nun eine besonders feste und sichere Verbindung der Bauelemente **5** und **7** zu realisieren und dabei den Bauraumbedarf der Verbindungsvorrichtung **1** beziehungsweise der Verbindungsanordnung **4** besonders gering halten zu können, ist das Schraubelement **8** als eine Dehnhülse **23** ausgebildet, welche teilweise in einer als zweite Durchgangsöffnung **24** des Bauelements **7** ausgebildeten zweiten Öffnung des Bauelements **7** aufgenommen ist und dabei die zweite Durchgangsöffnung **24** durchdringt und in das erste Bauelement **5** hineinragt.

**[0038]** Besonders gut aus **Fig. 1** ist erkennbar, dass sich in axialer Richtung der Schraube **6** an die Durchgangsöffnung **13** eine Aufnahme **25** des ersten Bauelements **5** anschließt, wobei die Aufnahme **25** einen größeren Innendurchmesser als die Durchgangsöffnung **13** aufweist und in radialer Richtung der Schraube **6** durch eine Wandung **26** des Bauelements **5** begrenzt ist. Somit bilden beispielsweise die Durchgangsöffnung **13** und die als Durchgangsöffnung ausgebildete Aufnahme **25**, in die die Durchgangsöffnung **13** mündet, insgesamt eine dritte Durchgangsöffnung, in welche die Dehnhülse **23** hineinragt. Dabei durchdringt die Schraube **6**, insbesondere der Schaft **9**, die Durchgangsöffnung **13**, wobei die Schraube **6**, insbesondere der Schaft **9**, zumindest teilweise in der Aufnahme **25** aufgenommen ist und demzufolge in radialer Richtung nach außen hin zumindest teilweise durch die Wandung **26** überdeckt ist.

**[0039]** Besonders gut aus **Fig. 2** ist erkennbar, dass die Dehnhülse **23**, insbesondere ihr Schaft **19**, nicht nur in die Durchgangsöffnung **24** hineinragt, sondern die Durchgangsöffnung **24** vollständig durchdringt und dabei in das erste Bauelement **5** hineinragt, da die Dehnhülse **23**, insbesondere ihr Schaft **19**, teilweise in der Aufnahme **25** angeordnet und demzufolge in radialer Richtung außenseitig von der Wandung **26** umgeben ist. Somit ist der Schaft **9** in radialer Richtung der Schraube **6** außenseitig zumindest teilweise von der Dehnhülse **23** und von der Wandung **26** umgeben. Mit anderen Worten ist in der Aufnahme **25** in radialer Richtung der Schraube **6** und somit in radialer Richtung der Dehnhülse **23** die Dehnhülse **23**, insbesondere ihr Schaft **19**, zumindest teilweise zwischen dem Schaft **9** der Schraube **6** und der Wandung **26** des Bauelements **5** angeordnet.

**[0040]** Um die Schraube **6**, insbesondere ihr Außengewinde **10**, in die Dehnhülse **23**, insbesondere in das Innengewinde **14**, einzuschrauben, sind die Durchgangsöffnungen **13** und **16** in zumindest teilweise gegenseitiger Überdeckung beziehungsweise Überlappung angeordnet. Somit fällt die axiale Richtung der Schraube **6** mit der axialen Richtung der Dehnhülse **23** zusammen, wobei auch die radiale Richtung der Schraube **6** mit der radialen Richtung der Dehnhülse **23** zusammenfällt. Ferner fällt

die Längserstreckungsrichtung der Schraube **6** mit der axialen Richtung zusammen, wobei die Längserstreckungsrichtung der Dehnhülse **23** mit ihrer axialen Richtung zusammenfällt. Vorliegend sind die die Schraube **6** und die Dehnhülse **23**, insbesondere ihre Gewinde, koaxial zueinander angeordnet.

**[0041]** Darüber hinaus ist es bei der Verbindungsanordnung **4** beziehungsweise bei der Verbindungsvorrichtung **1** in ihrem hergestellten Zustand vorgesehen, dass die Dehnhülse **23**, insbesondere ihr Schaft **19**, durch das Einschrauben der Schraube **6** in die Dehnhülse **23** entlang ihrer axialen Richtung gedehnt, insbesondere elastisch gedehnt beziehungsweise verformt, ist. Durch Einschrauben der Schraube **6** in die Dehnhülse **23** wird eine Klemmkraft erzeugt, mittels welcher die Bauelemente **5** und **7** zwischen dem Bund **12** und dem Bund **20** geklemmt und somit aneinander gehalten werden.

**[0042]** Dadurch, dass die Dehnhülse **23** in das Bauelement **5** hineinragt, kann die Dehnhülse **23**, insbesondere ihr Innengewinde **14**, bezogen auf die axiale Richtung der Schraube **6** besonders nahe an den Schraubenkopf **11** angeordnet werden. Dadurch kann die in **Fig. 2** mit **L** bezeichnete Klemmlänge der Schraube **6** besonders gering gehalten werden, sodass der Bauraumbedarf besonders gering gehalten werden kann. Ferner ist es möglich, die Dehnhülse **23**, insbesondere den Schaft **19**, hinsichtlich ihrer in axialer Richtung der Dehnhülse **23** verlaufenden Länge besonders groß auszugestalten, sodass eine besonders vorteilhafte Dehnbarkeit der Dehnhülse **23** realisiert werden kann. Dadurch kann die nur geringe Klemmlänge **L** kompensiert werden, sodass eine feste und sichere Verbindung der Bauelemente **5** und **7** dargestellt werden kann.

**[0043]** Die Verbindungsvorrichtung **1** ist ein sogenannter Stromverbinder, mittels welchem die Komponenten elektrisch verbunden werden können. Durch den Einsatz der auch als Buchse bezeichneten, dehnbaren Dehnhülse **23** und der nur kurzen Schraube **6** kann der Stromverbinder in seinen Abmessungen sehr kompakt ausgeführt werden, wobei die vorteilhaften Eigenschaften einer Standardverschraubung realisiert werden können. Um beispielsweise das erhöhte Setzverhalten der elektrischen Leiter, welche zumindest größtenteils beispielsweise aus Kupfer mit einer Oberflächenbeschichtung gebildet sind, zu kompensieren, kann das Dehnungsverhalten der Dehnhülse **23** speziell auf den Anwendungsfall hin ausgelegt und optimiert werden bei zugleich optimierten Kosten, wobei die Teileanzahl der Verbindungsanordnung **4** beziehungsweise der Verbindungsvorrichtung **1** besonders gering gehalten werden kann.

**[0044]** Bei dem in **Fig. 1** und **Fig. 2** veranschaulichten Ausführungsbeispiel weist die Dehnhülse **23**, ins-

besondere ihr Schaft **19**, eine in der zweiten Durchgangsöffnung **24** und in dem ersten Bauelement **5** beziehungsweise in der Aufnahme **25** aufgenommene und in axialer Richtung der Dehnhülse **23** verlaufende Länge **l** auf, welche somit in axialer Richtung der Dehnhülse **23** in den Bauelementen **5** und **7** aufgenommen ist, wobei diese Länge **l** mindestens 2,5-mal so groß wie die Klemmlänge **L** der Schraube **6** ist. Unter der Klemmlänge **L** ist der in axialer Richtung der Schraube **6** verlaufende Abstand zwischen der Auflagefläche **27** und dem Innengewinde **14**, insbesondere dem Beginn des Innengewindes **14**, zu verstehen.

**[0045]** Der zuvor genannte Hohlquerschnitt **17** ist dabei in radialer Richtung der Dehnhülse **23** durch die Wandung **18** begrenzt. Wie in **Fig. 2** besonders schematisch veranschaulicht ist, kann die Wandung **18** wenigstens eine Durchgangsöffnung **28** aufweisen. Die Durchgangsöffnung **28** ist beispielsweise als Bohrung ausgebildet. Die Durchgangsöffnung **28** ist eine konstruktive Maßnahme, mittels welcher besonders vorteilhafte Dehnungseigenschaften und somit eine besonders vorteilhafte Dehnbarkeit der Dehnhülse **23**, insbesondere ihres Schafts **19**, realisiert werden können.

**[0046]** Um die Verbindungsvorrichtung **1** auf besonders einfache und insbesondere sichere Weise von einer Person montieren beziehungsweise herzustellen sowie demontieren beziehungsweise lösen zu können, umfasst die Verbindungseinrichtung **2** wenigstens ein erstes Isolationselement **29**, welches vorliegend zwei separat voneinander ausgebildete Isolationsteile **30** und **31** umfasst. Die Isolationsteile **30** und **31** sind jeweils aus einem elektrisch isolierenden Werkstoff gebildet und somit als elektrische Isolatoren ausgebildet. Außerdem umfasst die Verbindungseinrichtung **3** wenigstens ein zweites Isolationselement **32**, welches aus einem elektrisch isolierenden Werkstoff gebildet ist.

**[0047]** Das Isolationselement **29**, insbesondere das Isolationsteil **30**, umgibt eine der Schraube **6** in radialer Richtung der Schraube **6** abgewandte Außenseite **33** des ersten Bauelements **5** vollständig, sodass die Außenseite **33** vollständig durch das Isolationsteil **30** überdeckt ist. Dadurch kann beispielsweise eine Person nicht in Kontakt mit der Außenseite **33** kommen. Darüber hinaus ist das Isolationselement **29**, insbesondere das Isolationsteil **30**, zumindest teilweise in der Aufnahme **25** angeordnet und dabei in radialer Richtung der Schraube **6** zwischen der Schraube **6**, insbesondere zwischen dem Schaft **9** und dem Bauelement **5**, insbesondere der Wandung **26**, angeordnet. Darüber hinaus überragt das Isolationselement **29**, insbesondere das Isolationsteil **30**, sowohl die Schraube **6** als auch das Bauelement **5** in axialer Richtung beidseitig, das heißt sowohl auf Seiten des Schafts **9** als auch auf Seiten des Schraubenkopfes **11**.

**[0048]** Das Isolationsteil **31** ist eine Kappe, welche auch als Schutzkappe bezeichnet wird. Dabei überdeckt das Isolationselement **29**, insbesondere das Isolationsteil **31**, eine dem Bauelement **5** in axialer Richtung der Schraube **6** abgewandte Oberseite **34** der Schraube **6** vollständig, wobei vorliegend auch eine dem Bauelement **7** in axialer Richtung der Schraube **6** abgewandte Oberseite **35** des Bauelements **5** vollständig durch das Isolationsteil **31** beziehungsweise das Isolationselement **29** überdeckt ist. Dadurch kann die Wahrscheinlichkeit einer Berührung zwischen der Person und der Schraube **6** beziehungsweise dem Bauelement **5** besonders gering gehalten werden.

**[0049]** Vorliegend ist die Schraube **6** aus einem elektrisch leitenden Werkstoff gebildet und berührt das Bauelement **5**, sodass die Schraube **6** elektrisch mit dem Bauelement **5** kontaktiert beziehungsweise verbunden ist. Dadurch kann der Bauraumbedarf der Verbindungsanordnung **4** beziehungsweise der Verbindungsvorrichtung **1** besonders gering gehalten werden.

**[0050]** Das Isolationselement **32** umgibt eine der Dehnhülse **23** in radialer Richtung der Dehnhülse **23** abgewandte Außenseite **36** des Bauelements **7** vollständig, sodass die Außenseite **36** vollständig durch das Isolationselement **32** überdeckt ist. Außerdem ist das Isolationselement **32** zumindest teilweise in der Durchgangsöffnung **24** angeordnet, sodass das Isolationselement **32** in radialer Richtung der Dehnhülse **23** zwischen der Dehnhülse **23** und dem Bauelement **7** angeordnet ist. Außerdem überragt das Isolationselement **32** das Bauelement **7** in axialer Richtung der Dehnhülse **23** beidseitig, sodass die Gefahr von Berührungen zwischen einer Person und dem Bauelement **7** besonders gering gehalten werden kann.

**[0051]** Durch den Einsatz der Isolationselemente **29** und **32** kann ein besonders vorteilhafter Berührschutz realisiert werden, sodass insbesondere dann, wenn die Verbindungseinrichtungen **2** und **3** nicht miteinander verbunden, sondern voneinander getrennt und dabei räumlich voneinander beabstandet sind, die Wahrscheinlichkeit einer Berührung zwischen einer Person und elektrisch leitfähigen Komponenten der Verbindungsvorrichtung **1** besonders gering gehalten werden kann.

**[0052]** Üblicherweise ist eine hinreichende Klemmlänge der Schraube **6** erforderlich, damit sich die Schraube **6** durch Setzen und Temperaturänderungen nicht lösen kann. Üblicherweise führt die Klemmlänge beim Verschrauben der Schraube **6** zu einer elastischen Dehnung des unverschraubten Schraubenschafts und wirkt somit als sehr starres Feder-element und kann das Setzen der Verbindungsanordnung, das heißt eine geringfügige Verkleinerung der Dicke der verschraubten Bauelementen **5** und

**7**, kompensieren. Ferner ist üblicherweise eine hohe Anzahl an elektrisch isolierenden Teilen erforderlich, welche speziell hergestellt sind, um einen Berührschutz zu realisieren. Ein solches Teil ist beispielsweise aus einem Kunststoffverbundmaterial gebildet. Üblicherweise befinden sich diese elektrisch isolierenden Teile in einem Klemmpfad, über welchen die zuvor beschriebene Klemmkraft zum Verbinden der Bauelemente **5** und **7** übertragen wird. Die Anordnung von elektrisch isolierenden Teilen in dem Klemmpfad führt üblicherweise zu starkem Setzen und beeinflusst somit die Verbindung der Bauelemente **5** und **7** negativ.

**[0053]** Bei der Verbindungsanordnung **4** beziehungsweise bei der Verbindungsvorrichtung **1** können die zuvor genannten Probleme und Nachteile vermieden werden, da die in axialer Richtung der Schraube **6** verlaufende Länge der Schraube **6**, insbesondere des Schafts **9**, besonders gering gehalten werden kann. Dadurch kann ein besonders effektiver Berührschutz mit einer nur geringen Teileanzahl und somit auf kosten-, gewichts- und bauraumgünstige Weise realisiert werden. Somit kann die Schraube **6** auch im geöffneten beziehungsweise gelösten Zustand der Verbindungsvorrichtung **1** nicht berührt werden.

**[0054]** Eine zu geringe Länge der Schraube **6** kann jedoch dazu führen, dass keine hinreichende Klemmlänge der Schraube **6** mehr zur Verfügung steht. Um nun bei dem Einsatz der sehr kurzen Schraube **6** eine besonders sichere und feste Verbindung der Bauelemente **5** und **7** gewährleisten zu können, kommt die dehnbare Dehnhülse **23** zum Einsatz, mittels welcher eine besonders vorteilhafte Dehnung gewährleistet werden kann. Um dabei eine besonders vorteilhafte Dehnung beziehungsweise vorteilhafte Dehnungseigenschaften der Dehnhülse **23** realisieren zu können, ist die Dehnhülse **23** beispielsweise besonders dünnwandig ausgelegt. Durch diese vorteilhafte Dehnung der Dehnhülse **23** kann die nur geringe Klemmlänge **L** der Schraube **6** ausgeglichen werden, sodass ein besonders fester und lang andauernder Zusammenhalt der Bauelemente **5** und **7** gewährleistet werden kann.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Verbindungsvorrichtung
<b>2</b>	Verbindungseinrichtung
<b>3</b>	Verbindungseinrichtung
<b>4</b>	Verbindungsanordnung
<b>5</b>	erstes Bauelement
<b>6</b>	Schraube
<b>7</b>	zweites Bauelement
<b>8</b>	Schraubelement
<b>9</b>	Schaft
<b>10</b>	Außengewinde
<b>11</b>	Schraubenkopf

<b>12</b>	Bund
<b>13</b>	Durchgangsöffnung
<b>14</b>	Innengewinde
<b>16</b>	Durchgangsöffnung
<b>17</b>	Hohlquerschnitt
<b>18</b>	Wandung
<b>19</b>	Schaft
<b>20</b>	Bund
<b>21</b>	Kontaktfläche
<b>22</b>	Kontaktfläche
<b>23</b>	Dehnhülse
<b>24</b>	Durchgangsöffnung
<b>25</b>	Aufnahme
<b>26</b>	Wandung
<b>27</b>	Auflagefläche
<b>28</b>	Durchgangsöffnung
<b>29</b>	Isolationselement
<b>30</b>	Isolationsteil
<b>31</b>	Isolationsteil
<b>32</b>	Isolationselement
<b>33</b>	Außenseite
<b>34</b>	Oberseite
<b>35</b>	Oberseite
<b>36</b>	Außenseite
<b>I</b>	Länge
<b>L</b>	Klemmlänge

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102014203128 A1 [0002]

## Patentansprüche

1. Verbindungsanordnung (4) eines ersten Bauelements (5) an einem zweiten Bauelement (7), insbesondere für ein Fahrzeug, bei welcher die Bauelemente (5, 7) mittels wenigstens eines Schraubelements (8) und mittels wenigstens einer in das Schraubelement (8) eingeschraubten und eine erste Durchgangsöffnung (13) des ersten Bauelements (50) durchdringenden Schraube (6) miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schraubelement (8) als eine Dehnhülse (23) ausgebildet ist, welche teilweise in einer zweiten Öffnung (24) des zweiten Bauelements (7) aufgenommen ist und in das erste Bauelement (5) hineinragt und durch das Einschrauben der Schraube (6) in die Dehnhülse (23) entlang ihrer axialen Richtung gedehnt ist.

2. Verbindungsanordnung (4) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Öffnung (24) als zweite Durchgangsöffnung (24) ausgebildet ist, wobei die Dehnhülse (23) die zweite Durchgangsöffnung (24) des zweiten Bauelements (7) durchdringt und in das erste Bauelement (5) hineinragt und durch das Einschrauben der Schraube (6) in die Dehnhülse (23) entlang ihrer axialen Richtung gedehnt ist.

3. Verbindungsanordnung (4) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dehnhülse (23) eine in der zweiten Öffnung (24) und in dem ersten Bauelement (5) aufgenommene und in axialer Richtung der Dehnhülse (23) verlaufende Länge (l) aufweist, welche mindestens 1,5-mal, insbesondere mindestens 2-mal und vorzugsweise mindestens 2,5-mal, so groß wie die Klemmlänge (L) der Schraube (6) ist.

4. Verbindungsanordnung (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dehnhülse (23) zumindest einen Hohlquerschnitt (17) aufweist, welcher in radialer Richtung der Dehnhülse (23) durch eine Wandung (18) begrenzt ist, welche wenigstens eine Durchgangsöffnung (28), insbesondere eine Mehrzahl von Durchgangsöffnungen, aufweist.

5. Verbindungsanordnung (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bauelemente (5, 7) als elektrische Leiter zum Übertragen von elektrischem Strom ausgebildet sind.

6. Verbindungsanordnung (4) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schraube (6) aus einem elektrisch leitenden Werkstoff gebildet ist, das erste Bauelement (5) berührt und dadurch mit dem ersten Bauelement (5) elektrisch kontaktiert ist.

7. Verbindungsanordnung (4) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dehnhülse (23) aus einem elektrisch leitenden Werkstoff gebildet ist, das zweite Bauelement (7) berührt und dadurch mit dem zweiten Bauelement (7) elektrisch kontaktiert ist.

8. Verbindungsanordnung (4) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schraube (6) und das erste Bauelement (5) Bestandteile einer ersten Verbindungseinrichtung (2) sind, welche wenigstens ein aus einem elektrisch isolierenden Werkstoff gebildetes erstes Isolationselement (29) umfasst, das eine der Schraube (6) in radialer Richtung der Schraube (6) abgewandte Außenseite (33) des ersten Bauelements (5) vollständig umgibt und in radialer Richtung der Schraube (6) zumindest teilweise zwischen der Schraube (6) und dem ersten Bauelement (5) angeordnet ist.

9. Verbindungsanordnung (4) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Isolationselement (29) eine dem ersten Bauelement (5) in axialer Richtung der Schraube (6) abgewandte Oberseite (34) der Schraube (6) vollständig überdeckt.

10. Verbindungsanordnung (4) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dehnhülse (23) und das zweite Bauelement (7) Bestandteile einer zweiten Verbindungseinrichtung (3) sind, welche wenigstens ein aus einem elektrisch isolierenden Werkstoff gebildetes zweites Isolationselement (32) umfasst, das eine der Dehnhülse (23) in radialer Richtung der Dehnhülse (23) abgewandte Außenseite (36) des zweiten Bauelements (7) vollständig umgibt und in radialer Richtung der Dehnhülse (23) zumindest teilweise zwischen der Dehnhülse (23) und dem zweiten Bauelement (7) angeordnet ist.

11. Verbindungsvorrichtung (1) zum elektrischen Verbinden zweier Komponenten, insbesondere eines Fahrzeugs, mit einem ersten elektrischen Leiter als erstem Bauelement (5), und mit einem mit dem ersten Leiter elektrisch kontaktierten zweiten elektrischen Leiter als zweitem Bauelement (7), wobei die elektrischen Leiter mittels wenigstens eines Schraubelements (8) und mittels wenigstens einer in das Schraubelement (8) eingeschraubten und eine erste Durchgangsöffnung (13) des ersten Leiters durchdringenden Schraube (6) miteinander verbunden sind und dadurch aneinander gehalten sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schraubelement (8) als eine Dehnhülse (23) ausgebildet ist, welche teilweise in einer zweiten Öffnung (24) des zweiten Leiters aufgenommen ist und in den ersten Leiter hineinragt und durch das Einschrauben der Schraube (6) in die Dehnhülse (23) entlang ihrer axialen Richtung gedehnt ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

