

5

10

15

**Schnellladesystem und Verfahren zur elektrischen Verbindung eines Fahrzeugs
mit einer Ladestation**

20

Die Erfindung betrifft ein Schnellladesystem für elektrisch angetriebene Fahrzeuge, insbesondere Elektrobusse oder dergleichen, und ein Verfahren zur Ausbildung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen einem Fahrzeug und einer stationären Ladestation mit einer Kontaktvorrichtung, einer Ladekontaktvorrichtung und einer Positioniervorrichtung, wobei die Kontaktvorrichtung oder die Ladekontaktvorrichtung an einem Fahrzeug anordbar ist, wobei mit der Kontaktvorrichtung die Ladekontaktvorrichtung in einer Kontaktposition elektrisch kontaktierbar ist, wobei mittels der Positioniervorrichtung die Kontaktvorrichtung relativ zur Ladekontaktvorrichtung in Längsrichtung und/oder Querrichtung positionierbar und in die Kontaktposition bringbar ist, wobei die Ladekontaktvorrichtung einen Ladekontaktelementträger mit Ladekontaktelementen aufweist, wobei die Ladekontaktelemente jeweils eine streifenförmige Ladekontaktfläche ausbilden, wobei die Kontaktvorrichtung einen Kontaktelementträger mit Kontaktelementen aufweist, wobei die Kontaktelemente jeweils eine Kontaktfläche ausbilden, die kleiner als die Ladekontaktfläche ausgebildet ist, wobei die Kontaktelemente in der

Kontaktposition mit dem Ladekontaktelement jeweils zur Ausbildung von Kontaktpaarungen elektrisch kontaktierbar sind.

Derartige Schnellladesysteme bzw. Verfahren sind bereits aus dem Stand der Technik bekannt und werden regelmäßig zur Schnellladung elektrisch angetriebener Fahrzeuge an einer Haltestelle bzw. einem Haltepunkt
5 eingesetzt. Im Nahverkehr eingesetzte elektrisch angetriebene Fahrzeuge, wie beispielsweise Busse, können an den jeweiligen Haltestellen so sukzessive mit elektrischer Energie versorgt werden.

Bei einem aus der DE 10 2015 219 438 A1 bekannten Schnellladesystem
10 wird eine dachförmige Ladekontaktvorrichtung von einer übereinstimmend ausgebildeten Kontaktvorrichtung kontaktiert. Die Ladekontaktvorrichtung weist dabei Ladekontaktelemente auf, die in Art von Leiterstreifen ausgebildet und in einer Fahrtrichtung des Fahrzeugs verlaufend angeordnet sind. Kontaktelemente der Kontaktvorrichtung sind in Art
15 von Bolzen ausgebildet und kontaktieren in der Kontaktposition die Leiterstreifen punktuell. Ein zielgenaues Erreichen der Kontaktposition wird dadurch möglich, dass die Kontaktvorrichtung in die Ladekontaktvorrichtung in einer vertikalen Richtung, relativ bezogen quer zu einer Fahrtrichtung des Fahrzeugs eingeführt wird.

Bei dem aus dem Stand der Technik bekannten Schnellladesystemen ist es jedoch nachteilig, dass es unter ungünstigen Umständen zur Bildung eines Lichtbogens zwischen einem Kontaktelement und einem Ladekontaktelement an einem Längsende eines Ladekontaktelements während eines Ladevorgangs kommen kann. Insbesondere in Abhängigkeit einer
25 Zuladung des Elektrobusses kann der Elektrobus relativ zur Ladekontaktvorrichtung bzw. Kontaktvorrichtung bei einem Halt tiefer oder höher positioniert sein. Auch bei einem Absenken des Elektrobusses auf der Einstiegsseite, um so den Fahrgästen das Einsteigen zu erleichtern, kommt es zu einem Verschieben der Kontaktvorrichtung bzw. der Kontaktelemente relativ zu der Ladekontaktvorrichtung, so dass ein elektrischer Kontakt auch unterbrochen werden kann. Diese Verschiebung kann
30

jedoch dadurch kompensiert werden, dass beispielsweise die Kontaktvorrichtung an einer Querführung gehalten ist, die diese Verschiebung zulässt.

Werden Ladekontaktelemente mit streifenförmigen Ladekontaktflächen
5 verwendet, ist es im Übrigen auch erforderlich, den Elektrobus in einem dafür vorgesehenen Bereich der Haltestelle relativ bezogen auf eine Fahrtrichtung genau zu positionieren. Eine von einer vorgesehenen Position des Elektrobusses abweichende Position, beispielsweise bei einer Kontaktierung der streifenförmigen Ladekontaktflächen an
10 Längsenden der Ladekontaktelemente mittels der Kontaktelemente, kann eine sichere Kontaktierung bzw. Verbindung von Fahrzeug und stationärer Ladestation verhindern. Bei einem Absenken des Fahrzeugs in oder entgegen einer Fahrtrichtung können Kontaktelemente in oder entgegen der Fahrtrichtung über ein Längsende einer Ladekontaktfläche hinaus
15 bewegt werden, wodurch ein noch nicht eingeleiteter Ladevorgang prinzipiell nicht begonnen oder ein bereits eingeleiteter Ladevorgang unterbrochen werden kann. Bei einer derartigen Unterbrechung einer Kontaktpaarung kann es zur Bildung von Lichtbögen kommen, was ein erhebliches Gefahrenpotential birgt. Weiter ist es auch möglich, dass der
20 Kontaktelementträger durch eine Bewegung des Fahrzeugs in oder entgegen einer Fahrtrichtung, beispielsweise beim Ein- oder Ausfahren in die Haltestelle, bereits mit den streifenförmigen Ladekontaktflächen in Kontakt gelangt oder diese Kontaktpaarung unterbrochen wird. So kann es zur unbeabsichtigten Kontaktierung bzw. Unterbrechung von
25 Kontaktpaarungen kommen, welche Bauelemente des Schnellladesystems oder auch in der Nähe befindliche Personen schädigen können.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Schnellladesystem und ein Verfahren zur Ausbildung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen einem Fahrzeug und einer Ladestation
30 vorzuschlagen, welches einen kostengünstigen Betrieb des Verkehrsmittels und eine sichere Kontaktierung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch ein Schnellladesystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 22 gelöst.

Das erfindungsgemäße Schnellladesystem für elektrisch angetriebene Fahrzeuge, insbesondere Elektrobusse oder dergleichen, zur Ausbildung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen einem Fahrzeug und einer stationären Ladestation, umfasst eine Kontaktvorrichtung, eine Ladekontaktvorrichtung und eine Positioniervorrichtung, wobei die Kontaktvorrichtung oder die Ladekontaktvorrichtung an einem Fahrzeug anordbar ist, wobei mit der Kontaktvorrichtung die Ladekontaktvorrichtung in einer Kontaktposition elektrisch kontaktierbar ist, wobei mittels der Positioniervorrichtung die Kontaktvorrichtung relativ zur Ladekontaktvorrichtung in Längsrichtung und/oder Querrichtung positionierbar und in die Kontaktposition bringbar ist, wobei die Ladekontaktvorrichtung einen Ladekontaktelementträger mit Ladekontaktelementen aufweist, wobei die Ladekontaktelemente jeweils eine streifenförmige Ladekontaktfläche ausbilden, wobei die Kontaktvorrichtung einen Kontaktelementträger mit Kontaktelementen aufweist, wobei die Kontaktelemente jeweils eine Kontaktfläche ausbilden, die kleiner als die Ladekontaktfläche ausgebildet ist, wobei die Kontaktelemente in der Kontaktposition mit den Ladekontaktelementen jeweils zur Ausbildung von Kontaktpaarungen elektrisch kontaktierbar sind, wobei die Ladekontaktflächen und die Kontaktflächen in der Längsrichtung relativ zueinander so angeordnet sind, dass an jeweiligen Längsenden der Ladekontaktflächen ein jeweiliger Berührungskontakt der Ladekontaktflächen mit den Kontaktflächen in einer definierten Reihenfolge ausbildbar ist.

Mittels dieser Anordnung der Ladekontaktflächen relativ zu den jeweils zugehörigen Kontaktflächen in der Längsrichtung der streifenförmigen Ladekontaktflächen kann folglich eine definierte Reihenfolge der Ausbildung und Trennung von Kontaktpaarungen, bezogen auf die Längsrichtung, ausgebildet werden. Unter der Längsrichtung wird hier die Rich-

- tung verstanden, in der die streifenförmigen Ladekontaktflächen im Wesentlichen verlaufen. Da dies eine Fahrtrichtung eines Fahrzeugs sein kann, entspricht die Längsrichtung dann im Wesentlichen einer horizontalen Richtung, wenn der Ladekontaktelementträger horizontal positioniert ist. Gleichwohl kann der Ladekontaktelementträger auch parallel zu einer Fahrbahn eines Fahrzeugs, die auch relativ zu einer Horizontalen geneigt sein kann, positioniert sein. Unter der Querrichtung wird eine vertikale Richtung verstanden, die relativ zu den streifenförmigen Ladekontaktflächen quer bzw. orthogonal verläuft.
- 10 So kann bei einem Zusammenführen der Kontaktvorrichtung mit der Ladekontaktvorrichtung in vertikaler und/oder horizontaler Richtung durch die definierte Reihenfolge der Ausbildung der Kontaktpaarungen zunächst eine erste Kontaktpaarung vor einer weiteren Kontaktpaarung ausgebildet werden. Bei den aus dem Stand der Technik bekannten
- 15 Vorrichtungen kann auch eine zeitlich versetzte Ausbildung von Kontaktpaarungen erfolgen, wobei jedoch diese dann unbeabsichtigt ist bzw. nicht auf die Anordnung der Ladekontaktflächen und Kontaktflächen zurückzuführen ist. Die Anordnung der Kontaktelemente an dem Kontaktelementträger und der Ladekontaktelemente an dem Ladekontaktelementträger stellt somit sicher, dass die Reihenfolge der Ausbildung der
- 20 Kontaktpaarungen bei dem Zusammenführen von Kontaktelementträger und Ladekontaktelementträger, insbesondere in der Längsrichtung, zwangsläufig immer eingehalten wird und aufgrund der geometrischen Anordnung der Kontaktflächen und Ladekontaktflächen auch nicht ohne
- 25 Weiteres veränderbar ist, die Anordnung der Kontaktflächen und der Ladekontaktflächen schreibt somit die Reihenfolge der Ausbildung der Kontaktpaarungen bei einer Relativbewegung in Längsrichtung fest. Dies betrifft ein Zusammenführen wie auch ein voneinander Trennen in der Längsrichtung. So kann insbesondere sichergestellt werden, dass bei dem
- 30 Zusammenführen der jeweiligen Kontaktflächen mit den Ladekontaktflächen und auch bei einem Trennen, welches auch unbeabsichtigt durch beispielsweise eine Neigung des Fahrzeugs erfolgen kann, die Bildung

eines Lichtbogens oder einer ungewollten Kontaktierung verhindert wird. Dies kann dadurch erfolgen, dass eine Übertragung hoher Ströme nur dann erfolgt, wenn bestimmte Kontaktpaarungen ausgebildet sind. Beispielsweise können dann Schutzkontakte oder Signalkontakte vor einer
5 Ausbildung von Kontaktpaarungen für Leistungskontakte ausgebildet werden, oder durch die betreffende Anordnung kann sichergestellt werden, dass Leistungskontakte stromlos sind, wenn eine anordnungsbedingte Trennung der Leistungskontakte erfolgt. Eventuelle Schäden an dem Schnellladesystem oder Gefährdungen von Personen können so ohne
10 großen Aufwand vermieden werden.

So können die Kontaktpaarungen für jeweils Leistungskontakte, einen Signalkontakt und einen Schutzkontakt des Schnellladesystems ausbildbar sein. Dabei muss es sich um zumindest zwei Kontaktpaarungen von Leistungskontakten handeln, damit ein Ladestrom zwischen der Kontakt-
15 vorrichtung und der Ladekontaktvorrichtung übertragen werden kann. Der Ladestrom kann ein Gleichstrom oder ein Wechselstrom sein. Auch können weitere Kontaktpaarungen zur Übertragung des Ladestroms vorgesehen sein, um über die jeweiligen Kontaktflächen hohe Ströme in kurzer Zeit übertragen zu können. Weiter wird über eine größere Anzahl
20 von Kontaktpaarungen sichergestellt, dass selbst im Falle einer Unterbrechung einer einzelnen Kontaktpaarung dennoch ein Ladestrom fließen kann. Der Schutzkontakt kann dazu dienen, dass das Fahrzeug mit Masse bzw. einem Nullpotential zu verbinden. Der Signalkontakt kann dazu dienen, Signale und Daten zwischen dem Fahrzeug und dem Schnelllade-
25 system bzw. einer Ladestation auszutauschen. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass erst ein Strom über die Kontaktpaarungen der Leistungskontakte fließt, wenn die Kontaktpaarung für den Signalkontakt und den Schutzkontakt ausgebildet wurde. Umgekehrt kann ein über die Kontaktpaarungen der Leistungskontakte fließender Ladestrom unmittelbar
30 abgeschaltet werden, wenn der Signalkontakt und/oder der Schutzkontakt unterbrochen wird. Somit kann dann sichergestellt werden, dass eine unbeabsichtigte Verschiebung eines Kontaktelements an einer Ladekon-

taktfläche zunächst zu einer Trennung des Signalkontaktes führt, bevor eine Kontaktpaarung eines Leistungskontaktes getrennt wird. Dies stellt sicher, dass der Leistungskontakt dann immer stromlos ist, wenn der Signalkontakt und/oder der Schutzkontakt getrennt ist.

- 5 Weiter können die Ladekontaktflächen und/oder die Kontaktflächen in der Längsrichtung relativ zueinander so angeordnet sein, dass zuerst der Schutzkontakt, nachfolgend die Leistungskontakte und weiter nachfolgend der Signalkontakt ausbildbar sind. Dies gilt für eine Herstellung eines elektrischen Kontakts durch Positionierung der Kontaktvorrichtung
- 10 und der Ladekontaktvorrichtung in der Kontaktposition und umgekehrt für deren Trennung, dadurch dass zuerst das Signalkontakt, nachfolgend die Leistungskontakte und weiter nachfolgend der Schutzkontakt getrennt wird. Dabei ist zu beachten, dass die Anordnung der Ladekontaktflächen und oder der Kontaktflächen in der Längsrichtung entsprechend
- 15 jeweils an den Längsenden der Ladekontaktflächen ausgebildet ist. So kann sichergestellt werden, dass bei einem Zusammenführen von Kontaktvorrichtung und Ladekontaktvorrichtung in Längsrichtung bzw. Fahrtrichtung eines Fahrzeugs zunächst eine sichere Kontaktierung und nachfolgend bei einem Trennen eine sichere Trennung möglich ist.
- 20 Die Längsenden der Ladekontaktfläche zur Ausbildung des Schutzkontaktes können die Längsenden der übrigen Ladekontaktflächen jeweils in der Längsrichtung überragen. So kann dann in jedem Fall immer sichergestellt werden, dass bei einem Zusammenführen zuerst bzw. bei einem Trennen zuletzt die Kontaktpaarung für den Schutzkontakt ausgebildet
- 25 wird, wodurch eine erhöhte elektrischer Sicherheit erzielt werden kann.

- Die Längsenden der Ladekontaktfläche zur Ausbildung des Leistungskontaktes können die Längsenden der Ladekontaktfläche zur Ausbildung des Signalkontaktes jeweils in der Längsrichtung überragen. Demnach kann weiter sichergestellt werden, dass die Kontaktpaarung des Signalkontaktes beim Zusammenführen erst nach der Herstellung der Kontaktpaarungen für die Leistungskontakte ausgebildet bzw. beim Trennen
- 30

davor getrennt wird. Wenn ein geschlossener Signalkontakt ein Aufschalten eines Stroms auf die jeweiligen Kontaktpaarungen der Leistungskontakte bewirkt, ist dann immer sichergestellt, dass die Leistungskontakte nur mit einem Strom beaufschlagt werden, wenn tatsächlich
5 auch ein Signalkontakt hergestellt ist. Da bei einer unbeabsichtigten Verschiebung, beispielsweise durch Neigung eines Fahrzeugs in Längsrichtung bzw. Fahrtrichtung, der Kontaktelemente der Kontaktpaarungen der Leistungskontakte folglich auch eine Verschiebung der Kontaktelemente der Kontaktpaarung des Signalkontakts erfolgt, ist dann sichergestellt,
10 stellt, dass das Signalkontakt vor einer Trennung des Leistungskontaktes geöffnet bzw. getrennt wird. Eine Ausbildung von Lichtbögen kann so sicher vermieden werden.

Die Ladekontaktfläche zur Ausbildung des Schutzkontaktes kann länger ausgebildet sein, als die Ladekontaktfläche zur Ausbildung des Leistungskontaktes, wobei die Ladekontaktfläche zur Ausbildung des Leistungskontaktes länger ausgebildet sein kann, als die Ladekontaktfläche zur Ausbildung des Signalkontaktes. Insbesondere kann so bei einem Zusammenführen und einem Trennen der Kontaktvorrichtung mit der Ladekontaktvorrichtung eine definierte Reihenfolge zur Herstellung von
20 Kontaktpaarungen sicher eingehalten werden.

Alternativ können die Ladekontaktflächen und/oder die Kontaktflächen in der Längsrichtung relativ zueinander so angeordnet sein, dass zuerst der Schutzkontakt und ein Leistungskontakt oder zuerst der Signalkontakt und ein Leistungskontakt ausgebildet werden kann. Auch hier kann
25 durch die fehlende Ausbildung des Schutzkontaktes oder des Signalkontakts jeweils ein Ladevorgang über den Leistungskontakt, beispielsweise durch stromlos Schalten des Leistungskontaktes, und damit eine Bildung eines Lichtbogens verhindert werden.

Die Ladekontaktelemente können als Leiterstreifen ausgebildet sein,
30 wobei die Leiterstreifen relativ zueinander parallel und in Richtung einer Längsachse des Ladekontaktelementträgers angeordnet sein können.

- Insbesondere können die Leiterstreifen dann in der Längsrichtung bzw. in einer horizontalen Richtung, welche im Wesentlichen einer Fahrtrichtung des Fahrzeugs entspricht, angeordnet sein. Beispielsweise können die Leiterstreifen über 1 m lang sein, so dass ein Fahrzeugs innerhalb
- 5 eines Bereichs an einer Haltestelle anhalten kann. So können die Ladekontaktelemente eine vergleichsweise große, kontaktierbare Fläche für die Kontaktelemente ausbilden. Auch ist ein Leiterstreifen dann einfach herzustellen, beispielsweise durch die Verwendung eines Halbzeugs als Leiterstreifen.
- 10 Die Kontaktelemente können in zumindest einer Ebene angeordnet sein, die in der Kontaktposition orthogonal zu der Längsachse verlaufen kann. Damit ist dann sichergestellt, dass die Kontaktelemente in der Längsrichtung bzw. Fahrtrichtung gleichzeitig in den Ladekontaktelemententräger eingeführt oder herausbewegt werden können. Ein von der orthogonalen
- 15 Anordnung der Ebene abweichender Versatz kann sich bei einem Positionierungsfehler des Fahrzeugs an der Haltestelle ergeben, wobei dann vorgesehen sein kann, dass anhand der Gestalt der Kontaktvorrichtung und der Ladekontaktvorrichtung eine Erzielung der Kontaktposition nicht möglich oder nur innerhalb einer geringen Winkeltoleranz möglich ist.
- 20 Die Kontaktelemente können in einer weiteren Ebene angeordnet sein, die in der Kontaktposition orthogonal zu der Längsachse verläuft, wobei die Ebenen dann in Richtung der Längsachse voneinander beabstandet sein können, wobei in der Ebene und in der weiteren Ebene jeweils Kontaktelemente zur Ausbildung von Leistungskontakten angeordnet sein
- 25 können. Demnach kann vorgesehen sein die Kontaktelemente in Richtung der Längsachse bzw. einer Fahrtrichtung des Fahrzeugs an dem Kontaktelemententräger relativ zueinander versetzt anzuordnen, um ebenfalls durch diese Anordnung eine gewünschte Relativanordnung zu den Längsenden der Ladekontaktflächen zur Erzielung einer definierten Reihenfolge bei
- 30 einer Kontaktierung oder Trennung zu erhalten.

Die Kontaktelemente können Bolzenförmig ausgebildet sein. Weiter können die Kontaktelemente am Kontaktelementträger federnd gelagert sein. Die Kontaktelemente sind so besonders einfach herstellbar, wobei die federnde Lagerung durch eine einfache Druckfeder innerhalb oder an dem

5 Kontaktelement ausgeführt werden kann. Infolge dessen kann so ein punktueller Kontakt mit einem Ladekontaktelement unter einer Federvorspannung ausgebildet werden. Weiter kann es auch vorgesehen sein, dass beispielsweise für eine Kontaktpaarung für einen Leistungskontakt, eine Mehrzahl von Kontaktelementen, also mehrere Kontaktpaarungen vorgesehen sind. Vorzugsweise können zwei Kontaktelemente für jeweils eine

10 Phase bzw. einen Leistungskontakt vorgesehen sein.

Folglich kann die Kontaktfläche auch punktförmig ausgebildet sein. Insbesondere wenn bolzenförmige Kontaktelemente zum Einsatz kommen kann dies der Fall sein. Prinzipiell ist es jedoch auch möglich andere

15 Formen von Kontaktflächen, je nach Gestalt der Kontaktelemente, auszubilden. Wesentlich ist jedoch, dass die jeweilige Kontaktfläche immer kleiner als die kleinste bzw. in Längsrichtung kürzeste Ladekontaktfläche ausgebildet ist.

Die Kontaktvorrichtung und die Ladekontaktvorrichtung können, jeweils

20 eine Hochachse aufweisen, wobei die jeweiligen Hochachsen in der Kontaktposition fluchten können. Die Hochachsen können relativ zu einer Fahrbahn vertikal verlaufen, so dass die Kontaktvorrichtung und die Ladekontaktvorrichtung in vertikaler Richtung zusammengeführt werden können. Prinzipiell ist es auch möglich, dass die Kontaktvorrichtung und die Ladekontaktvorrichtung ergänzend auch in horizontaler

25 Richtung zusammengeführt werden können. Dies kann insbesondere davon abhängig sein, ob ein Fahrzeug beim Zusammenführen oder Trennen der Kontaktvorrichtung und der Ladekontaktvorrichtung bewegt wird.

30 Weiter kann eine Führungsvorrichtung bei einem Zusammenführen von Kontaktvorrichtung und Ladekontaktvorrichtung die jeweiligen Hochach-

sen einer gemeinsamen Flucht positionieren. Das heißt, wenn die Hochachsen der Kontaktvorrichtung und der Ladekontaktvorrichtung nicht fluchtend relativ zueinander angeordnet sind, kann der Berührungskontakt auch nicht hergestellt werden. Erst wenn die Führungsvorrichtung
5 die Kontaktvorrichtung und die Ladekontaktvorrichtung relativ zueinander so positioniert bzw. ausgerichtet hat, dass die jeweiligen Hochachsen fluchten bzw. in einer gemeinsamen Flucht liegen, kann der Berührungskontakt hergestellt werden.

Vorteilhaft ist es daher, wenn das Schnellladesystem eine Führungsvorrichtung zur Führung der Kontaktvorrichtung oder der Ladekontaktvorrichtung in die Kontaktposition aufweist, wobei die Führungsvorrichtung so ausgebildet sein kann, dass bei einer Zusammenführung von Kontaktvorrichtung und Ladekontaktvorrichtung ein Berührungskontakt der Kontaktelemente mit den Ladekontaktelementen vor einem Erreichen der Kontaktposition unterbunden wird. Mittels der Führungsvorrichtung kann dann folglich verhindert werden, dass bei einem Zusammenführen von Kontaktvorrichtung und Ladekontaktvorrichtung der Berührungskontakt der Kontaktelemente mit der Ladekontaktvorrichtung vor dem Erreichen der Kontaktposition überhaupt möglich ist. Der Berührungskontakt kann
20 dann erst in der Kontaktposition ausgebildet bzw. hergestellt werden. Die Kontaktelemente können nicht über größere Strecken an der Ladekontaktvorrichtung bzw. deren Oberfläche entlang gleiten, wodurch ein unerwünschter Abrieb der Kontaktelemente bzw. der Oberfläche der Ladekontaktvorrichtung vermieden wird.

25 Die Kontaktvorrichtung kann auf einem Fahrzeugdach und die Ladekontaktvorrichtung an einer stationären Ladestation oder umgekehrt anordbar sein. Beispielsweise kann es sich dabei um ein Fahrzeugdach eines Elektrobusses oder auch eines Straßenbahnwagens handeln. Dabei kann beispielsweise auch vorgesehen sein, die Kontaktvorrichtung oder die
30 Ladekontaktvorrichtung so auf dem Fahrzeugdach zu positionieren, dass diese in Fahrtrichtung auf einer Fahrerseite des Fahrzeugdaches angeord-

net ist. Einem Fahrer des Fahrzeuges wird so eine Positionierung der Kontaktvorrichtung bzw. der Ladekontaktvorrichtung wesentlich vereinfacht, da diese bzw. deren Lage in Blickrichtung des Fahrers liegt.

Der Ladekontaktelementträger kann eine Aufnahmeöffnung für den
5 Kontaktelementträger ausbilden, wobei der Kontaktelementträger in die Aufnahmeöffnung des Ladekontaktelementträgers einsetzbar sein kann. Dabei kann die Aufnahmeöffnung vorzugsweise V-förmig ausgebildet sein. Bei einer Relativabweichung des Kontaktelementträgers bei einem Zusammenführen von Kontaktvorrichtung und Ladekontaktvorrichtung
10 zur Aufnahmeöffnung bewirkt dann die V-förmige Ausbildung der Aufnahmeöffnung eine Zentrierung des Kontaktelementträgers bzw. des Ladekontaktelementträgers. Umgekehrt kann der Kontaktelementträger eine Aufnahmeöffnung für den Ladekontaktelementträger ausbilden, wobei der Ladekontaktelementträger dann in die Aufnahmeöffnung des
15 Kontaktelementträgers einsetzbar sein kann. Die Aufnahmeöffnung kann dann auch hier vorzugsweise V-förmig ausgebildet sein, wobei dann innerhalb der V-förmigen Aufnahmeöffnung die Kontaktelemente angeordnet sein können.

Die Aufnahmeöffnung kann bei einem Zusammenführen von Kontaktelementträger und Ladekontaktelementträger eine Führung für den Kontakt-
20 elementträger oder den Ladekontaktelementträger ausbilden. Eventuelle Lageabweichungen des Fahrzeugs bei einem Halt an einer Haltestelle von einer vorgesehenen Halteposition können so durch die durch die Aufnahmeöffnung bewirkte Führung des Kontaktelementträgers bzw. des Lade-
25 kontaktelementträgers in die Kontaktposition leicht ausgeglichen werden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Ladekontaktelementträger als eine in eine Fahrtrichtung des Fahrzeuges anordbare, dachförmige Längsschiene ausgebildet ist. Die Ladekontaktelemente können dann an einer
30 Unterseite der dachförmigen Längsschiene angeordnet sein, so dass die Ladekontaktelemente nicht unmittelbar Witterungseinflüssen ausgesetzt

sind. Auch kann die dachförmige Längsschiene vergleichsweise lang ausgebildet sein, so dass eine genau Positionierung des Fahrzeugs an einer Haltestelle nicht mehr notwendig ist. Auch kann die dachförmige Längsschiene an ihren Enden vorzugsweise offen ausgebildet sein, so dass der

5 Kontaktelementträger auch in Fahrtrichtung in die dachförmige Längsschiene eingeführt bzw. herausgezogen werden kann. Wenn der Ladekontaktelementträger an einem Fahrzeug angeordnet werden soll, kann vorgesehen sein, den Ladekontaktelementträger als eine in einer Fahrtrichtungsfahrzeugs anordbare stegförmige Erhöhung auszubilden.

10 Die Positioniervorrichtung kann einen Pantographen oder eine Schwinge umfassen, mittels der die Kontaktvorrichtung in vertikaler Richtung relativ zur Ladekontaktvorrichtung positionierbar ist. Bei einer Schwinge kann ein ergänzendes Koppelgetriebe vorgesehen sein, welches die Kontaktvorrichtung relativ zur Ladekontaktvorrichtung oder umgekehrt

15 stabilisiert bzw. in der betreffenden Richtung ausrichtet. Demnach kann vorgesehen sein, die Kontaktvorrichtung oder die Ladekontaktvorrichtung an dem Pantographen oder der Schwinge anzuordnen. Weiter kann die Positioniervorrichtung an einem Fahrzeugdach oder beispielsweise an einem Mast einer Ladestation oder Haltestelle, Brücke oder Unterführung

20 angeordnet sein. Ein Pantograph oder eine Schwinge bzw. ein entsprechender mechanischer Antrieb ist besonders einfach und kostengünstig herstellbar.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Ausbildung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen einem Fahrzeug und einer stationären

25 Ladestation, insbesondere für ein Schnellladesystem für elektrisch angetriebene Fahrzeuge, wie Elektrobusse oder dergleichen, umfasst das Schnellladesystem eine Kontaktvorrichtung, eine Ladekontaktvorrichtung und eine Positioniervorrichtung, wobei mit der Kontaktvorrichtung die Ladekontaktvorrichtung in einer Kontaktposition elektrisch kontaktiert

30 wird, wobei mittels der Positioniervorrichtung die Kontaktvorrichtung relativ zur Ladekontaktvorrichtung in Längsrichtung und/oder Querrich-

tung positioniert und in die Kontaktposition gebracht wird, wobei die Ladekontaktvorrichtung einen Ladekontaktelementträger mit Ladekontaktelementen aufweist, wobei die Ladekontaktelemente jeweils eine streifenförmige Ladekontaktfläche ausbilden, wobei die Kontaktvorrichtung einen Kontaktelementträger mit Kontaktelementen aufweist, wobei die Kontaktelemente jeweils eine Kontaktfläche ausbilden, die kleiner als die Ladekontaktflächen ausgebildet ist, wobei die Kontaktelemente in der Kontaktposition mit den Ladekontaktelementen jeweils zur Ausbildung von Kontaktpaarungen elektrisch kontaktiert werden, wobei zumindest eine Ladekontaktfläche mit einer Kontaktfläche an einem Längsende der Ladekontaktfläche kontaktiert wird, wobei die Ladekontaktflächen und die Kontaktflächen in der Längsrichtung relativ zueinander so angeordnet sind, dass bei einem Zusammenführen der Ladekontaktflächen mit den Kontaktflächen zuerst ein Schutzkontakt, nachfolgend ein Leistungskontakt und weiter nachfolgend ein Signalkontakt ausgebildet wird. Hinsichtlich der vorteilhaften Wirkungen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird auf die Vorteilsbeschreibung des erfindungsgemäßen Schnellladesystems verwiesen.

Bei einem Trennen der Ladekontaktflächen und der Kontaktflächen kann zuerst der Signalkontakt, nachfolgend der Leistungskontakt und weiter nachfolgend der Schutzkontakt getrennt werden.

Die Ladekontaktflächen und die Kontaktflächen können in der Längsrichtung relativ zueinander so angeordnet sein, dass an jeweiligen Längsenden der Ladekontaktflächen ein jeweiliger Berührungskontakt der Ladekontaktflächen mit den Kontaktflächen in einer definierten Reihenfolge ausgebildet werden kann.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens ergeben sich aus den auf den Anspruch 1 jeweils rückbezogenen Unteransprüchen.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Ausführungsform eines Schnellladesystems in einer Seitenansicht;

Fig. 2 das Schnellladesystem in einer Vorderansicht;

5 **Fig. 3** eine Ladekontaktvorrichtung des Schnellladesystems in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 4 die Ladekontaktvorrichtung in einer Querschnittansicht;

Fig. 5 eine schematische Draufsicht auf eine Kontaktvorrichtung und eine Ladekontaktvorrichtung eines Schnellladesystems in einer ersten Kontaktposition;

10

Fig. 6 eine schematische Draufsicht auf die Kontaktvorrichtung und die Ladekontaktvorrichtung aus **Fig. 5** in einer zweiten Kontaktposition;

Fig. 7 eine schematische Draufsicht auf eine weitere Kontaktvorrichtung und eine weitere Ladekontaktvorrichtung eines weiteren Schnellladesystems in einer ersten Kontaktposition;

15

Fig. 8 eine schematische Draufsicht der Kontaktvorrichtung und der Ladekontaktvorrichtung des Schnellladesystems aus **Fig. 7** in einer zweiten Kontaktposition.

20

Eine Zusammenschau der **Fig. 1** und **2** zeigt ein Schnellladesystem 10, gebildet aus einer Kontaktvorrichtung 11 und einer Ladekontaktvorrichtung 12. Eine Lagervorrichtung ist hier der Einfachheit halber nicht dargestellt, kann jedoch vorhanden sein. Die Kontaktvorrichtung 11 ist über elektrisch isolierte Füße 13 auf einem Dach eines hier nicht näher dargestellten Fahrzeugs bzw. Elektrobusses befestigt. Die Ladekontaktvorrichtung 12 ist mittels einer hier nicht näher dargestellten Aufhänge-

25

vorrichtung oberhalb des Elektrobusses im Bereich einer Haltestelle des Elektrobusses aufgehängt. Die Kontaktvorrichtung 11 umfasst einen Kontaktelementträger 14, mit der die Ladekontaktvorrichtung 12 kontaktierbar ist sowie eine Positioniervorrichtung 15, mit der der Kontaktelementträger 14 relativ zur Ladekontaktvorrichtung 12 positioniert werden kann. Der Kontaktelementträger 14 umfasst weiter einen Korpus 16 mit Kontaktelementen 17, die mit Ladekontaktelementen 18 der Ladekontaktvorrichtung 12 kontaktiert werden können. Die Positioniervorrichtung 15 weist in der hier gezeigten Ausführungsform eine Schwinge 19 auf, welche über ein Drehlager 20 an einem Befestigungsrahmen 21 der Kontaktvorrichtung 11 verschwenkt werden kann. Weiter ist ein Koppelgetriebe 22 der Positioniervorrichtung 15 vorgesehen, bei dem ein Stab 23 des Koppelgetriebes 22 an einem Hebel 24 einer Querführung 25 der Positioniervorrichtung 15 angeschlossen ist. Bei einem Verschwenken der Schwinge 19 um das Drehlager 20 an einem unteren Ende 26 der Schwinge 19 wird über das Koppelgetriebe 22 die an einem oberen Ende 27 der Schwinge 19 angeordnete Querführung 25 über das Koppelgetriebe 22 stets in einer horizontalen Lage gehalten. Demnach kann der Korpus 16 bei dem Verschwenken auch nicht relativ zu einer horizontalen Ebene 80 verkippen. Der Kontaktelementträger 14 ist an der Querführung 25 quer zu einer hier mit dem Pfeil 28 angedeuteten Fahrtrichtung frei verschiebbar angeordnet. So kann sichergestellt werden, dass der Kontaktelementträger 14 bei einem Zusammenführen von Kontaktelementträger 14 und Ladekontaktvorrichtung 12 sich relativ zu einer Hochachse 29 der Ladekontaktvorrichtung 12 frei ausrichten kann, wenn der Kontaktelementträger 14 nicht unmittelbar fluchtend mit der Hochachse 29 bei einem Halt des Elektrobusses positioniert wurde. Auch nach einem Kontaktieren der Ladekontaktvorrichtung 12 durch Positionieren des Kontaktelementträgers 14 in einer Aufnahmeöffnung 30 der Ladekontaktvorrichtung 12 kann der Elektrobus durch ein einseitiges Absenken relativ zur Hochachse 29 gegebenenfalls verkippt werden, wobei dann der Kontaktelementträger 14 quer zur Fahrtrichtung des Elektrobus-

ses an der Querführung 25 frei verschoben werden kann. Insbesondere wird bei dem Absenken die Schwinge 19 um einen nicht dargestellten Winkel relativ zur Hochachse 29 verkippt.

Eine Zusammenschau der **Fig. 3** und **4** zeigt die Ladekontaktvorrichtung 12, welche im Wesentlichen aus einem Ladekontaktelementträger 31 aus Kunststoffmaterial und den Ladekontaktelementen 18 ausgebildet ist. Die Ladekontaktelemente 18 sind ihrerseits jeweils als Leiterstreifen 32, 33, 34 und 35 ausgebildet und verlaufen in Längsrichtung des Ladekontaktelementträgers 31. Die Leiterstreifen 32 und 33 dienen zur Übertragung eines Ladestroms, wobei der Leiterstreifen 34 einen Schutzleiter und der Leiterstreifen 35 eine Steuerleitung repräsentiert. Im Übrigen sind Kontaktfahnen 36 bis 39 zum Anschluss an hier nicht näher dargestellte Leitungen vorgesehen. Der Ladekontaktelementträger 31 ist im Wesentlichen einstückig ausgebildet und weist unter anderem Verstärkungsrippen 40 sowie Befestigungsrippen 41 mit Durchgangsöffnungen 42 zur Aufhängung des Ladekontaktelementträgers 31 an einem hier nicht näher dargestellten Mast oder Ähnlichem auf. Die Aufnahmeöffnung 30 ist V-förmig ausgebildet, derart, dass zwei symmetrische Schenkel 34 über einen horizontalen Steg 44 miteinander verbunden sind. Die Befestigungsrippen 41 bilden unter anderem den Steg 44, und die Verstärkungsrippen 40 die Schenkel 43 aus. Innerhalb der Aufnahmeöffnung 30 bildet die Ladekontaktvorrichtung 12 Anlageflächen 45 und 46 für den Kontaktelementträger 14 aus. Innerhalb der Anlageflächen 45 an den Schenkeln 43 sind jeweils Ausnehmungen 47 zur flächenbündigen Aufnahme der Leiterstreifen 32 bzw. 33 ausgebildet, wobei innerhalb der Anlagefläche 46 des Stegs 44 Ausnehmungen 48 und 49 zur flächenbündigen Aufnahme der Leiterstreifen 34 bzw. 35 ausgebildet sind. Insbesondere bilden die Ladekontaktelemente 18 streifenförmige Ladekontaktflächen 50, 51, 52 und bzw. 53 aus, die mit Kontaktflächen 54, 55, 56 bzw. 57 der Kontaktelemente 17 zur Ausbildung jeweils einer hier nicht dargestellten Kontaktpaarung elektrisch kontaktierbar sind. Weiter sind die Ladekontaktflächen 50, 51, 52 und 53 und die Kontaktflächen 54, 55, 56

und 57 in der Längsrichtung, die hier mit dem Pfeil 28 angedeutet ist, relativ zueinander so angeordnet, dass an jeweiligen, hier nicht dargestellten Längsenden der Ladekontaktflächen 50, 51, 52 bzw. 53 ein jeweiliger Berührungskontakt der Ladekontaktflächen 50, 51, 52 bzw. 53 mit den
5 zugehörigen Kontaktflächen 54, 55, 56 bzw. 57 in einer definierten Reihenfolge ausbildbar und/oder trennbar ist.

Die **Fig. 5** und **6** zeigen eine schematische Darstellung einer Kontaktvorrichtung 58 und einer Ladekontaktvorrichtung 59 eines nicht näher dargestellten Schnellladesystems in einer Draufsicht. Die Ladekontakt-
10 vorrichtung 59 bildet hier vier Ladekontaktflächen 60, 61, 62 und 63 aus. Die Kontaktvorrichtung 58 umfasst eine Anzahl Kontaktelemente 64, die in einer Ebene 65 sowie in einer weiteren Ebene 66 relativ zu einer hier mit einem Pfeil 67 dargestellten Fahrtrichtung bzw. Längsrichtung der Ladekontaktflächen 60, 61, 62 und 63, orthogonal angeordnet sind. Die
15 Ebene 65 und die weitere Ebene 66 sind dabei in einem Abstand relativ zueinander angeordnet und damit auch die betreffenden Kontaktelemente 64. Die Kontaktelemente 64 bilden jeweils selbst Kontaktflächen 68, 69, 70 und 71 aus. Die Ladekontaktfläche 60 ist mit der Kontaktfläche 68 und die Ladekontaktfläche 61 mit der Kontaktfläche 69 zur Ausbildung
20 jeweils eines Leistungskontaktes zur Übertragung eines Ladestroms kontaktiert. Im vorliegenden Fall handelt es sich bei dem Ladestrom um einen Gleichstrom. Die Ladekontaktfläche 63 ist mit der Kontaktfläche 70 zur Ausbildung eines Signalkontaktes und die Ladekontaktfläche 62 mit der Kontaktfläche 71 zur Ausbildung eines Schutzkontaktes kontak-
25 tiert.

In der **Fig. 5** ist an einem Längsende 72 der Ladekontaktflächen 60, 61, 62 und 63 die Kontaktfläche 69 und 70 soweit verschoben, dass hier leicht der ausgebildete Signalkontakt und Leistungskontakt unterbrochen werden kann, was jedoch nicht zur Ausbildung eines Lichtbogens am
30 Leistungskontakt zwischen der Kontaktfläche 69 und der Ladekontaktfläche 61 führen kann, da dann auch der Signalkontakt unterbrochen wird,

was zur Abschaltung des Ladesroms führt. An dem in der **Fig. 6** dargestellten gegenüberliegenden Längsende 73 der Ladekontaktflächen 60, 61, 62 und 63 sind die Kontaktflächen 68 und 71 entsprechend an den Ladekontaktflächen 60 und 62 positioniert, sodass hier auch an dem
5 gegenüberliegenden Längsende 73 eine Bildung eines Lichtbogens im Wesentlichen ausgeschlossen werden kann.

Die **Fig. 7** und **8** zeigen ebenfalls eine schematische Darstellung einer Kontaktvorrichtung 74 und einer Ladekontaktvorrichtung 75 eines hier nicht weiter dargestellten Schnellladesystems in einer Draufsicht. Die
10 Ladekontaktvorrichtung 75 umfasst Ladekontaktelemente 76, 77, 78 und 79, die jeweils eine Ladekontaktfläche 81, 82, 83 bzw. 84 ausbilden. Die Kontaktvorrichtung 74 umfasst eine Anzahl Kontaktelemente 85, die ihrerseits Kontaktflächen 86, 87, 88 und 89 ausbilden. Die Kontaktelemente 85 sind in einer Ebene 90 bzw. in einer weiteren Ebene 91 angeordnet, wobei die Ebenen 90 und 91 orthogonal relativ zu einer Längsrichtung, die hier mit einem Pfeil 92 entsprechend einer Fahrtrichtung gekennzeichnet ist, angeordnet sind. Die Ladekontaktflächen 80, 81, 82 und 83 sind an einem Längsende 93 und an einem gegenüberliegenden Längsende 94 unterschiedlich lang ausgebildet. Insbesondere ist die
15 Ladekontaktfläche 83 zur Ausbildung des Schutzkontaktes zusammen mit der Kontaktfläche 88 länger ausgebildet als die Ladekontaktflächen 81 und 82 zur Ausbildung des Leistungskontaktes zusammen mit dem Kontaktflächen 86 bzw. 87, wobei die Ladekontaktflächen 81 und 82 zur Ausbildung des Leistungskontaktes jeweils länger ausgebildet sind als
20 die Ladekontaktfläche 84 zur Ausbildung des Signalkontaktes zusammen mit der Kontaktfläche 89.

Wie in den **Fig. 7** und **8** veranschaulicht, wird durch die unterschiedlichen Längen der jeweiligen Ladekontaktflächen 81, 82, 83 und 84 sichergestellt, dass stets immer die Ladekontaktfläche 84 mit der Kontaktfläche 89 zur Ausbildung des Signalkontaktes kontaktierend ist,
30 wenn auch alle anderen Kontaktpaarungen ausgebildet sind. Selbst, wenn

wie in **Fig. 7** dargestellt, die Kontaktfläche 87 nicht vollständig mit der Ladekontaktfläche 82 kontaktiert ist, ist die Ladekontaktfläche 84 mit der Kontaktfläche 89 nicht kontaktiert, sodass dann auch kein Signalkontakt über die Kontaktfläche 89 und die Ladekontaktfläche 84 hergestellt ist und ein Ladestrom an den Ladekontaktflächen 82 und 81 anliegen kann. Wie an dem Längsende 93 kann dies an dem gegenüberliegenden Längsende 94 durch den Längenunterschied der Ladekontaktfläche 81 und 84 für die Kontaktflächen 89 und 86 sichergestellt werden. In jedem Fall ist so ein jeweiliger Berührungskontakt der Ladekontaktflächen 81, 82, 83 und 84 mit den zugehörigen Kontaktflächen 86, 87, 88 bzw. 89 in einer definierten Reihenfolge ausbildbar bzw. trennbar.

10

15

Patentansprüche

1. Schnellladesystem (10) für elektrisch angetriebene Fahrzeuge,
insbesondere Elektrobusse oder dergleichen, zur Ausbildung einer
20 elektrisch leitenden Verbindung zwischen einem Fahrzeug und einer
stationären Ladestation, mit einer Kontaktvorrichtung (11, 58, 74),
einer Ladekontaktvorrichtung (12, 59, 75) und einer Positioniervor-
richtung (15), wobei die Kontaktvorrichtung oder die Ladekontakt-
vorrichtung an einem Fahrzeug anordbar ist, wobei mit der Kontakt-
25 vorrichtung die Ladekontaktvorrichtung in einer Kontaktposition
elektrisch kontaktierbar ist, wobei mittels der Positioniervorrichtung
die Kontaktvorrichtung relativ zur Ladekontaktvorrichtung in Längs-
richtung und/oder Querrichtung positionierbar und in die Kontaktpo-
sition bringbar ist, wobei die Ladekontaktvorrichtung einen Ladekon-
30 taktelementträger (31) mit Ladekontaktelementen (18, 76, 77, 78, 79)
aufweist, wobei die Ladekontaktelemente jeweils eine streifenförmige
Ladekontaktfläche (50, 51, 52, 53, 60, 61, 62, 63, 81, 82, 83, 84)
ausbilden, wobei die Kontaktvorrichtung einen Kontaktelementträger
(14) mit Kontaktelementen (17, 64, 85) aufweist, wobei die Kontakt-
35 elemente jeweils eine Kontaktfläche (54, 55, 56, 57, 68, 69, 70, 71,
86, 87, 88, 89) ausbilden, die kleiner als die Ladekontaktflächen aus-

- gebildet ist, wobei die Kontaktelemente in der Kontaktposition mit den Ladekontaktelementen jeweils zur Ausbildung von Kontaktpaarungen elektrisch kontaktierbar sind,
dadurch gekennzeichnet,
- 5 dass die Ladekontaktflächen und die Kontaktflächen in der Längsrichtung relativ zueinander so angeordnet sind, dass an jeweiligen Längsenden (72, 73, 93, 94) der Ladekontaktflächen ein jeweiliger Berührungskontakt der Ladekontaktflächen mit den Kontaktflächen in einer definierten Reihenfolge ausbildbar ist.
- 10 2. Schnellladesystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kontaktpaarungen für jeweils Leistungskontakte, einen Signalkontakt und einen Schutzkontakt des Schnellladesystems (10) ausbildbar sind.
- 15 3. Schnellladesystem nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ladekontaktflächen (50, 51, 52, 53, 60, 61, 62, 63, 81, 82, 83, 84) und/oder die Kontaktflächen (54, 55, 56, 57, 68, 69, 70, 71, 86, 87, 88, 89) in der Längsrichtung relativ zueinander so angeordnet
20 sind, dass zuerst der Schutzkontakt, nachfolgend die Leistungskontakte und weiter nachfolgend der Signalkontakt ausbildbar sind.
4. Schnellladesystem nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Längsenden (93, 94) der Ladekontaktfläche (52, 83) zur
25 Ausbildung des Schutzkontaktes die Längsenden (93, 94) der übrigen Ladekontaktflächen (50, 51, 53, 81, 82, 84) jeweils in der Längsrichtung überragen.

5. Schnellladesystem nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Längsenden (93, 94) der Ladekontaktfläche (50, 51, 81, 82)
zur Ausbildung des Leistungskontaktes die Längsenden (93, 94) der
5 Ladekontaktfläche (53, 84) zur Ausbildung des Signalkontaktes je-
weils in der Längsrichtung überragen.
6. Schnellladesystem nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ladekontaktfläche (52, 83) zur Ausbildung des Schutzkon-
10 taktes länger ausgebildet ist als die Ladekontaktfläche (50, 51, 81,
82) zur Ausbildung des Leistungskontaktes, wobei die Ladekontakt-
fläche zur Ausbildung des Leistungskontaktes länger ausgebildet ist
als die Ladekontaktfläche (53, 84) zur Ausbildung des Signalkontak-
tes.
- 15 7. Schnellladesystem nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ladekontaktflächen (50, 51, 52, 53, 60, 61, 62, 63) und/oder
die Kontaktflächen (54, 55, 56, 57, 68, 69, 70, 71,) in der Längsrich-
tung relativ zueinander so angeordnet sind, dass zuerst der Schutz-
20 kontakt und ein Leistungskontakt oder zuerst der Signalkontakt und
ein Leistungskontakt ausbildbar ist.
8. Schnellladesystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ladekontaktelemente (18, 76, 77, 78, 79) als Leiterstreifen
25 (32, 33, 34, 35) ausgebildet sind, wobei die Leiterstreifen relativ zu-
einander parallel und in Richtung einer Längsachse des Ladekontakt-
elementträgers (31) angeordnet sind.

9. Schnellladesystem nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kontaktelemente (17, 64, 85) in zumindest einer Ebene (65,
90) angeordnet sind, die in der Kontaktposition orthogonal zu der
5 Längsachse verläuft.
10. Schnellladesystem nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kontaktelemente (17, 64, 85) in einer weiteren Ebene (66,
91) angeordnet sind, die in der Kontaktposition orthogonal zu der
10 Längsachse verläuft, wobei die Ebenen (65, 66; 90, 91) in Richtung
der Längsachse voneinander beabstandet sind, wobei in der Ebene
und in der weiteren Ebene jeweils Kontaktelemente zur Ausbildung
von Leistungskontakten angeordnet sind.
11. Schnellladesystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass die Kontaktelemente (17, 64, 85) bolzenförmig ausgebildet sind.
12. Schnellladesystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kontaktfläche (54, 55, 56, 57, 68, 69, 70, 71, 86, 87, 88, 89)
20 punktförmig ausgebildet ist.
13. Schnellladesystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kontaktvorrichtung (11, 58, 74) und die Ladekontaktvorrich-
tung (12, 59, 75) jeweils eine Hochachse (29) aufweisen, wobei die
25 jeweiligen Hochachsen in der Kontaktposition fluchten.

14. Schnellladesystem nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Führungsvorrichtung bei einem Zusammenführen von Kontaktvorrichtung (11, 58, 74) und Ladekontaktvorrichtung (12, 59, 75)
5 die jeweiligen Hochachsen (29) in einer gemeinsamen Flucht positioniert.
15. Schnellladesystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Schnellladesystem (10) eine Führungsvorrichtung zur Führung der Kontaktvorrichtung (11, 58, 74) oder der Ladekontaktvorrichtung (12, 59, 75) in die Kontaktposition aufweist, wobei die Führungsvorrichtung so ausgebildet ist, dass bei einem Zusammenführen von Kontaktvorrichtung und Ladekontaktvorrichtung ein Berührungskontakt der Kontaktelemente (17, 64, 85) mit den Ladekontakt-
10 elementen (18, 76, 77, 78, 79) vor einem Erreichen der Kontaktposition unterbunden wird.
16. Schnellladesystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kontaktvorrichtung (11, 58, 74) auf einem Fahrzeugdach und
20 die Ladekontaktvorrichtung (12, 59, 75) an einer stationären Ladestation oder umgekehrt anordbar ist.
17. Schnellladesystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ladekontaktelementträger (31) eine Aufnahmeöffnung (30)
25 für den Kontaktelementträger (14) ausbildet, wobei der Kontaktelementträger in die Aufnahmeöffnung des Ladekontaktelementträgers einsetzbar ist.

18. Schnellladesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kontaktelementträger eine Aufnahmeöffnung für den Lade-
kontaktelementträger ausbildet, wobei der Ladekontaktelementträger
5 in die Aufnahmeöffnung des Kontaktelementträgers einsetzbar ist.
19. Schnellladesystem nach Anspruch 17 oder 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Aufnahmeöffnung (30) bei einem Zusammenführen von Kon-
taktelementträger (14) und Ladekontaktelementträger (31) eine Füh-
10 rung für den Kontaktelementträger oder den Ladekontaktelementträger ausbildet.
20. Schnellladesystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ladekontaktelementträger (31) als eine in einer Fahrtrich-
15 tung des Fahrzeuges anordbare, dachförmige Längsschiene ausgebildet ist.
21. Schnellladesystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Positioniervorrichtung (15) einen Pantografen oder eine
20 Schwinge umfasst, mittels der die Kontaktvorrichtung (11, 58, 74) in
vertikaler Richtung relativ zur Ladekontaktvorrichtung (12, 59, 75)
positionierbar ist.
22. Verfahren zur Ausbildung einer elektrisch leitenden Verbindung
zwischen einem Fahrzeug und einer stationären Ladestation, insbe-
25 sondere für ein Schnellladesystem (10) für elektrisch angetriebene
Fahrzeuge, wie Elektrobusse oder dergleichen, mit einer Kontaktvor-
richtung (11, 58, 74), einer Ladekontaktvorrichtung (12, 59, 75) und
einer Positioniervorrichtung (15), wobei mit der Kontaktvorrichtung

die Ladekontaktvorrichtung in einer Kontaktposition elektrisch kontaktiert wird, wobei mittels der Positioniervorrichtung die Kontaktvorrichtung relativ zur Ladekontaktvorrichtung in Längsrichtung und/oder Querrichtung positioniert und in die Kontaktposition gebracht wird, wobei die Ladekontaktvorrichtung einen Ladekontaktele-
mentträger (31) mit Ladekontaktelelementen (18, 76, 77, 78, 79) aufweist, wobei die Ladekontaktelelemente jeweils eine streifenförmige Ladekontaktfläche (50, 51, 52, 53, 60, 61, 62, 63, 81, 82, 83, 84) ausbilden, wobei die Kontaktvorrichtung einen Kontaktelementträger
(14) mit Kontaktelementen (17, 85) aufweist, wobei die Kontaktelemente jeweils eine Kontaktfläche (54, 55, 56, 57, 68, 69, 70, 71, 86, 87, 88, 89) ausbilden, die kleiner als die Ladekontaktflächen ausgebildet ist, wobei die Kontaktelemente in der Kontaktposition mit den Ladekontaktelelementen jeweils zur Ausbildung von Kontaktpaarungen elektrisch kontaktiert werden,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest eine Ladekontaktfläche mit einer Kontaktfläche an einem Längsende (72, 73, 93, 94) der Ladekontaktfläche kontaktiert wird, wobei die Ladekontaktflächen und die Kontaktflächen in der
Längsrichtung relativ zueinander so angeordnet sind, dass bei einem Zusammenführen der Ladekontaktflächen mit den Kontaktflächen zuerst ein Schutzkontakt, nachfolgend ein Leistungskontakt und weiter nachfolgend ein Signalkontakt ausgebildet wird.

23. Verfahren nach Anspruch 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei einem Trennen der Ladekontaktflächen (50, 51, 52, 53, 81, 82, 83, 84) und der Kontaktflächen (54, 55, 56, 57, 86, 87, 88, 89) zuerst der Signalkontakt, nachfolgend der Leistungskontakt und weiter nachfolgend der Schutzkontakt getrennt wird.

24. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ladekontaktflächen (50, 51, 52, 53, 60, 61, 62, 63, 81, 82,
83, 84) und die Kontaktflächen (54, 55, 56, 57, 68, 69, 70, 71, 86,
5 87, 88, 89) in der Längsrichtung relativ zueinander so angeordnet
sind, dass an jeweiligen Längsenden (72, 73, 93, 94) der Ladekon-
taktflächen ein jeweiliger Berührungskontakt der Ladekontaktflächen
mit den Kontaktflächen in einer definierten Reihenfolge ausgebildet
wird.