



(10) **DE 10 2019 212 945 A1** 2021.03.04

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 212 945.5**

(22) Anmeldetag: **28.08.2019**

(43) Offenlegungstag: **04.03.2021**

(51) Int Cl.: **G01P 15/00 (2006.01)**  
**B60R 21/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Brose Fahrzeugteile SE & Co.  
Kommanditgesellschaft, Bamberg, 96052  
Bamberg, DE**

**96114 Hirschaid, DE; Schindhelm, Thomas,  
96524 Neuhaus-Schierschnitz, DE; Haberberger,  
Christoph, 91327 Gößweinstein, DE; Uebel,  
Wolfgang, 96479 Weitramsdorf, DE; Herrmann,  
Christian, 96269 Großheirath, DE**

(74) Vertreter:  
**Maikowski & Ninnemann Patentanwälte  
Partnerschaft mbB, 10707 Berlin, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

(72) Erfinder:  
**Semineth, Marco, 97631 Bad Königshofen, DE;  
Bauerlein, Philipp, 91332 Heiligenstadt, DE;  
Schalyo, Heino, 96146 Altendorf, DE; Kromer,  
Alex, 96135 Stegaurach, DE; Hohlfeld, Marvin,**

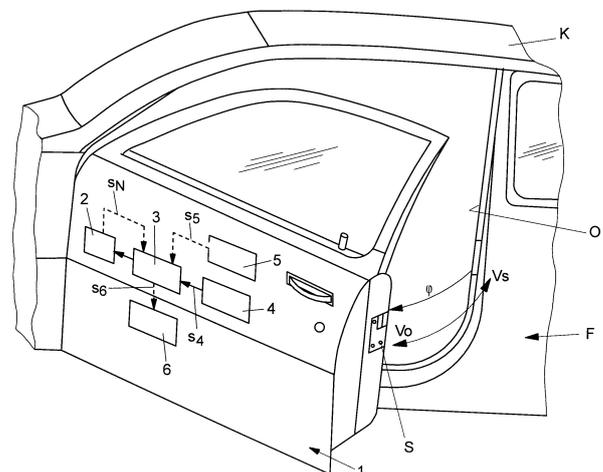
DE	10 2005 020 820	A1
DE	10 2012 023 393	A1
DE	10 2013 226 128	A1
DE	10 2016 220 151	A1
DE	10 2017 106 749	A1
US	2017 / 0 318 360	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Elektroniksystem und Verfahren zur elektronischen Bereitstellung von Schadensdaten**

(57) Zusammenfassung: Die vorgeschlagene Lösung betrifft insbesondere ein Elektroniksystem für ein Fahrzeug (F) mit mindestens einem Beschleunigungssensor (4) und einer Steuerelektronik (2), die auf Basis mindestens eines Messsignals ( $S_4$ ,  $S_N$ ) des Beschleunigungssensors (4) - mindestens eine Antriebseinrichtung (2) zur fremdkraftbetätigten Verstellung eines Verstellteils (1) des Fahrzeugs (F) steuert und/oder - Schadensdaten bereitstellt, die für eine mögliche Beschädigung an dem Fahrzeug (F) repräsentativ sind.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorgeschlagene Lösung betrifft unter anderem ein Elektroniksystem für ein Fahrzeug mit mindestens einem Beschleunigungssensor.

**[0002]** Die Verwendung von Beschleunigungssensoren innerhalb eines Fahrzeugs ist weithin bekannt. Insbesondere werden Beschleunigungssensoren zur Auslösung von Rückhalteeinrichtungen und Airbags innerhalb eines Fahrzeugs genutzt. Darüber hinaus ist es bekannt, unterschiedliche Typen von Sensoreinrichtungen einzusetzen, um zum Beispiel berührungslos Bedieneignisse zum Verstellen eines Verstellteils an einem Fahrzeug, wie zum Beispiel einer seitlichen oder heckseitigen Fahrzeugaufhängung, und/oder einen möglichen Einklemmfall zu detektieren.

**[0003]** Es besteht jedoch weiterhin Bedarf an Elektroniksystemen für Fahrzeuge, insbesondere Kraftfahrzeuge, die eine Komfortverbesserung für den Nutzer mit sich bringen können und/oder eine größere Anzahl unterschiedlicher Funktionen integrieren.

**[0004]** Vor diesem Hintergrund sind insbesondere unterschiedliche Ausführungsvarianten eines Elektroniksystems gemäß den Ansprüchen 1, 17 und 21 sowie ein Verfahren gemäß dem Anspruch 30 vorgeschlagen.

**[0005]** Gemäß einem Aspekt der vorgeschlagenen Lösung ist ein Elektroniksystem für ein Fahrzeug mit mindestens einem Beschleunigungssensor sowie einer Steuerelektronik vorgesehen, bei dem die Steuerelektronik auf Basis mindestens eines Messsignals des Beschleunigungssensors

- mindestens eine Antriebseinrichtung zur fremdkraftbetätigten Verstellung eines Verstellteils des Fahrzeugs steuert und/oder
- Schadensdaten bereitstellt, die für eine mögliche Beschädigung an dem Fahrzeug repräsentativ sind.

**[0006]** Gemäß der vorstehend zuerst genannten Alternative wird auf Basis mindestens eines Messsignals eines Beschleunigungssensors eine zum Beispiel motorische Antriebseinrichtung gesteuert, mithilfe der eine fremdkraftbetätigte Verstellung eines Verstellteils des Fahrzeugs möglich ist. Bei einem solchen Verstellteil kann es sich beispielsweise um eine seitliche oder heckseitige Fahrzeugaufhängung, also insbesondere eine Heckklappe, oder um einen Kofferraumdeckel an dem Fahrzeug handeln. Im Rahmen der vorgeschlagenen Lösung ist hierbei vorgesehen, das Messsignal mindestens eines Beschleunigungssensors für eine fremdkraftbetätigte Verstellung des Verstellteils zu berücksichtigen.

**[0007]** Dies schließt beispielsweise in einer Ausführungsvariante ein, dass die Steuerelektronik eingerichtet ist, auf Basis des mindestens einen Messsignals eine Verstellposition des Verstellteils innerhalb eines zugelassenen Verstellbereichs zu bestimmen. Bei bisher aus der Praxis bekannten Systemen, bei denen eine fremdkraftbetätigte Verstellung mittels eines elektromotorischen Antriebs erfolgt, wird eine Verstellposition eines Verstellteils typischerweise über eine Sensorik an dem Motor detektiert, beispielsweise über mindestens einen Hall-Sensor. Eine rein motorseitige Bestimmung einer Verstellposition des Verstellteils kann hierbei jedoch nachteilig sein, wenn auch eine manuelle Verstellung des Verstellteils zugelassen ist. So wird für eine manuelle Verstellung dann beispielsweise ein Antriebsmotor angekuppelt, um eine Beschädigung des Antriebsmotors zu vermeiden, sodass eine Antriebswelle des Antriebsmotors nicht mitbewegt wird, wenn das Verstellteil, zum Beispiel eine Fahrzeugaufhängung, manuell verstellt wird. In einer solchen Situation kann über eine Sensorik mit einem motorseitigen Hall-Sensor nicht mehr auf die aktuelle Verstellposition des Verstellteils geschlossen werden. Vielmehr muss beispielsweise ein zusätzlicher Absolutwinkelsensor vorgesehen werden, um auf einen aktuellen Öffnungswinkel bei einem verschwenkbaren Verstellteil schließen zu können.

**[0008]** Bei der vorgeschlagenen Ausführungsvariante wird ein Beschleunigungssensor zusätzlich oder alternativ als Teil einer Sensorik verwendet, um auf Basis eines Messsignals des Beschleunigungssensors auf eine Verstellposition des Verstellteils zu schließen. Hierbei kann sich zunutze gemacht werden, dass über einen Beschleunigungssensor immer die Erdanziehungskraft und damit eine auf den Beschleunigungssensor wirkende Gewichtskraft gemessen wird. Derart kann über die Bestimmung, in welchem Winkel die Gewichtskraft zu dem Beschleunigungssensor angreift, auf die Lage des Beschleunigungssensors im Raum geschlossen werden. Dies erlaubt wiederum die Bestimmung der Verstellposition eines den Beschleunigungssensor aufweisenden Verstellteils. So kann dann beispielsweise aus den Messsignalen des Beschleunigungssensors, der an einer Fahrzeugaufhängung angebracht ist, auf einen Öffnungswinkel der Fahrzeugaufhängung geschlossen werden.

**[0009]** Grundsätzlich kann der Beschleunigungssensor eingerichtet sein, das mindestens eine Messsignal des Beschleunigungssensors während einer manuellen Verstellung des Verstellteils zu erzeugen. Das Messsignal des Beschleunigungssensors wird mithin auswertbar erzeugt, wenn das Verstellteil manuell verstellt wird. Die Steuerelektronik ist dann ferner eingerichtet, mindestens einen auf Basis des mindestens einen Messsignals ermittelten und für die bestimmte Verstellposition des Verstellteils repräsentativen Parameterwert für eine spätere fremdkraftbetätigte Verstellung des Verstellteils zu berücksichtigen.

tigte Verstellung des Verstellteils zur Verfügung zu stellen. Hiermit kann dann beispielsweise die vorstehend erläuterte Situation vermieden werden, dass bei einem für eine manuelle Verstellung ausgekuppelten Antriebsmotor eine Information über die aktuelle Verstellposition des Verstellteils nicht mehr zur Verfügung steht. Über den Beschleunigungssensor ist vielmehr auch bei einer manuellen Verstellung die Bestimmung der Verstellposition gewährleistet und mithin auch dann, wenn ein Antriebsmotor der Antriebseinrichtung ausgekuppelt ist.

**[0010]** Alternativ oder ergänzend kann die Steuerelektronik eingerichtet sein, auf Basis des mindestens einen Messsignals ein Steuerungssignal für die Antriebseinrichtung zu erzeugen, dass einem Motorsignal für die Steuerung eines elektrischen Antriebsmotors der Antriebseinrichtung überlagert wird. Bei dem Motorsignal, dem das Steuerungssignal der Steuerelektronik überlagert wird, kann es sich beispielsweise um ein Motorstromsignal für einen Antriebsstrom des Antriebsmotors handeln. Der Antriebsmotor wird somit insbesondere in Abhängigkeit von dem Messsignal des mindestens einen Beschleunigungssensors angesteuert.

**[0011]** In einer hierauf basierenden Variante ist die Steuerelektronik dann beispielsweise eingerichtet, das Steuerungssignal zur aktiven Lärmkompensation eines im Betrieb des elektrischen Antriebsmotors auftretenden Betriebsgeräusches zu erzeugen. Die Steuerelektronik verfügt dann beispielsweise über einen Kompensationsalgorithmus, mithilfe dem das dem Motorsignal zu überlagernde Steuerungssignal mit Blick auf eine Lärmkompensation von Betriebsgeräuschen erzeugt wird. Die Steuerelektronik ist hier folglich zur aktiven Lärmkompensation (englisch: „active noise cancellation“) auf Basis des mindestens eines Messsignals des Beschleunigungssensors eingerichtet und vorgesehen. Mithilfe des Kompensationsalgorithmus der Steuerelektronik kann somit beispielsweise ein entsprechendes invertiertes Signal erzeugt werden, das bei Überlagerung mit dem Motorsignal zu einem leiseren Betrieb des elektrischen Antriebsmotors führt. So kann das mindestens eine Messsignal des Beschleunigungssensors als Maß für im Betrieb der Antriebseinrichtung auftretenden und Betriebsgeräusche erzeugenden Körperschall sein. Wird ein zu dem derart (indirekt) gemessenen Körperschall invertiertes Steuersignal erzeugt, das beispielsweise einem Soll-Stromsignal überlagert wird, kann die Amplitude des Körperschalls in Summe reduziert werden. Die Steuerelektronik ist hierbei dann folglich zu einem aktiven Gegenkoppeln für die Lärmkompensation auf Basis mindestens eines Messsignals des Beschleunigungssensors eingerichtet und vorgesehen.

**[0012]** Insbesondere in der vorstehend erläuterten Ausführungsvariante kann der Beschleunigungssen-

sor Teil eines Antriebssteuergeräts sein und/oder als MEMS-Sensor zur Messung von Beschleunigung und Winkelgeschwindigkeit eines zu verstellenden Verstellteils ausgebildet sein. Der Beschleunigungssensor, der ein Messsignal als Maß für im Betrieb der Antriebseinrichtung auftretende und ein Betriebsgeräusch erzeugenden Körperschall erzeugt, fungiert hier dann somit beispielsweise als eine Art steuergerätsseitiges „Mikrofon“ für einen von einem Antriebsmotor der Antriebseinrichtung abgegebenen und/oder hierüber erzeugten Körperschall.

**[0013]** In einer Ausführungsvariante ist die Steuerelektronik eingerichtet, auf Basis des mindestens einen Messsignals ein Steuersignal für die Antriebseinrichtung zu erzeugen, in Reaktion auf das eine zumindest teilweise Entkopplung des zu verstellenden Verstellteils von einem Antriebsmotor der Antriebseinrichtung ausgelöst wird oder in Reaktion auf das eine aktuell ausgeführte Verstellbewegung des Verstellteils variiert wird.

**[0014]** Beispielsweise ist die Steuerelektronik eingerichtet, ein Steuersignal für die Betätigung einer Überlastkupplung der Antriebseinrichtung zu erzeugen, um eine zumindest teilweise Entkopplung des zu verstellenden Verstellteils von einem Antriebsmotor der Antriebseinrichtung auszulösen. So kann beispielsweise durch das mindestens eine Messsignal des mindestens einen Beschleunigungssensors an einer Fahrzeugtür detektierbar sein, ob die Fahrzeugtür manuell (zu) stark beschleunigt wird. Eine etwaige übermäßige Beschleunigung kann hier folglich mithilfe des Beschleunigungssensors als Missbrauchsfall elektronisch erkannt werden, um dann eine Überlastkupplung zu betätigen, damit eine Beschädigung des Antriebsmotors durch die manuell auf die Fahrzeugtür aufgebrachte Verstellkraft vermieden wird. Es ist mithin eine schaltbare Kupplung vorgesehen, die als Überlastkupplung in Abhängigkeit von einem Messsignal des Beschleunigungssensors schaltbar ist. In diesem Fall muss keine aufwändige mechanische Überlastkupplung vorgesehen werden. Vielmehr kann ein Überlastfall durch den mindestens einen Beschleunigungssensor elektronisch detektierbar sein, über den dann die Kupplung entsprechend schaltbar ist.

**[0015]** Im Übrigen kann insbesondere bei einer vorstehend erläuterten Ausführungsvariante mit einer schaltbaren Kupplung vorgesehen sein, dass die Steuerelektronik eingerichtet ist, einen generatorischen Betrieb eines elektrischen Antriebsmotors der Antriebseinrichtung zu verhindern. Hierbei kann die Steuerelektronik eingerichtet sein, bei zu hoher (d.h. einen hinterlegten Schwellwert überschreitenden) Geschwindigkeit des zu verstellenden Verstellteils über die Kupplung eine Auskopplung innerhalb der Antriebseinrichtung vorzusehen. Alternativ oder ergänzend kann mithilfe der Steuerelektronik - und

auf Basis des mindestens einen Messsignals des Beschleunigungssensors - ein hochdynamischer manueller Angriff an dem zu verstellenden Verstellteil erkennbar sein. Dies schließt beispielsweise ein, dass detektiert wird, dass das Verstellteil, insbesondere eine Fahrzeugsür, schnell durch einen Nutzer in eine Verstellrichtung verstellt wird, beispielsweise auf- oder zugeworfen wird, indem der Nutzer einen kurzen Impuls auf das Verstellteil gibt. In Reaktion auf ein derartiges mithilfe der Steuerelektronik - und auf Basis des mindestens einen Messsignals des Beschleunigungssensors - detektiertes Verstellereignis steuert die Steuerelektronik die Antriebseinrichtung an, mit dem zu verstellenden Verstellteil der Verstellrichtung des kurzen Impulses zu folgen und dabei beispielsweise das Verstellteil - angepasst an durch den Nutzer aufgewendete Kraft - schnell(er) zu verstellen. Nach einer gewissen Zeitdauer und/oder nach dem Zurücklegen eines definierten Verstellwegs wird dann das Verstellteil langsamer, d.h. insbesondere mit „normaler“ Verstellgeschwindigkeit weiter in die Verstellrichtung verstellt, um, zum Beispiel, das Verstellteil vollständig zu öffnen oder zu schließen.

**[0016]** In einer Ausführungsvariante wird bei einer Detektion eines Verstellereignisses mit einem Impuls auf das verstellende Verstellteil, beispielsweise auf eine Fahrzeugsür, eine Kupplung innerhalb der Antriebseinrichtung geöffnet und damit die Antriebseinrichtung freigängig geschaltet. Derart empfindet dann ein Nutzer nur die Bewegkraft des freigängig geschalteten Verstellteils, was als haptisch angenehm empfunden wird. Nachdem der Nutzer den Impuls auf das Verstellteil ausgeübt hat und das Verstellteil infolge dieses Impuls verstellt wurde, kann dann die Kupplung wieder betätigt und der Antriebsmotor wieder eingekuppelt werden, sodass das Verstellteil im Anschluss (wieder) fremdkraftbetätigt mithilfe des motorischen Antriebs verstellt wird.

**[0017]** Um bei der vorstehend erläuterten Ausführungsvariante bei einem wieder Einkuppeln des Antriebsmotors eine möglichst harmonische Bewegung des Verstellteils zu gewährleisten, kann der freigeschaltete Antriebsmotor im Freilauf bereits auf eine vordefinierte Drehzahl zum Einkuppeln gebracht werden. Hierzu wird beispielsweise über einen vorhandenen Sensor innerhalb der Antriebseinrichtung die Verstellgeschwindigkeit des Verstellteils gemessen und die hierfür notwendige Motordrehzahl berechnet, welche dann eingeregelt wird. So kann die Kupplung ruckfrei geschlossen werden.

**[0018]** Eine Ausführungsvariante sieht alternativ oder ergänzend vor, dass mithilfe der Steuerelektronik ein Servobetrieb einer motorischen Antriebseinrichtung gesteuert wird. In einem entsprechenden Servobetrieb soll der Nutzer bei einer manuellen Verstellung eines Verstellteils unterstützt werden. Hierbei kann jedoch nachteilig sein, dass ein entspre-

chender Antriebsmotor zeitweise abgeschaltet werden muss, um Schäden durch Überhitzung zu verhindern. Dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn ein Nutzer ein Verstellteil zu lange hin- und her bewegt hat. Ist jedoch der Antriebsmotor inaktiv geschaltet, muss ein Nutzer zur Verstellung des Verstellteils die komplette Mechanik der Antriebseinrichtung inklusive des Antriebsmotors „mitschleppen“. In diesem Szenario kann ebenfalls vorgesehen sein, dass die Steuerelektronik eingerichtet ist, die Kupplung zu betätigen; hier aber nicht in Abhängigkeit von einem Messsignal eines Beschleunigungssensors, sondern vielmehr in Abhängigkeit von einem anderen Sensor, und damit z.B. in Abhängigkeit von einem Parametersignal, mit dem beispielsweise das Überschreiten eines Temperaturschwellwerts an dem Antriebsmotor signalisiert wird.

**[0019]** In einer Ausführungsvariante ist die Steuerelektronik eingerichtet, ein Steuersignal für die Betätigung einer Bremse der Antriebseinrichtung und/oder das Öffnen einer Motorklemme eines elektrischen Antriebsmotors der Antriebseinrichtung zu erzeugen, um die aktuell ausgeführte Verstellbewegung des Verstellteils zu variieren. Auch bei dieser Variante wird insbesondere davon ausgegangen, dass auf Basis des mindestens einen Messsignals des Beschleunigungssensors ein eventueller Missbrauchsfall detektierbar ist, bei dem das zu verstellende Verstellteil manuell durch einen Nutzer (zu) schnell verstellt wird, gleichwohl derzeit eine motorisch angetriebene Verstellung des Verstellteils erfolgen soll. Hierbei kann durch Ansteuerung des motorischen Antriebs in eine entgegengesetzte Verstellrichtung und/oder durch Reduzierung einer Reibung zwischen dem zu verstellenden Verstellteil und einem karosseriefesten Bauteil ein Überlastschutz bereitgestellt werden. Beispielsweise wird in Abhängigkeit von mindestens einem Messsignal des Beschleunigungssensors durch Öffnen einer Motorklemme bei einem Verstellteil in Form einer Fahrzeugsür eine Reduzierung einer Scharnierreibung zwischen der Fahrzeugsür und der Fahrzeugkarosserie erreicht.

**[0020]** Bei Verwendung eines Antriebsmotors als Teil der Antriebseinrichtung kann grundsätzlich vorgesehen sein, den Antriebsmotor über S-förmig über die Zeit verlaufende Steuerungssignale anzusteuern. Unter einem S-förmigen Verlauf wird hierbei insbesondere ein Verlauf des Steuerungssignals über die Zeit gemäß einer Sigmoidfunktion verstanden. Zum Beispiel ist hiervon eingeschlossen, dass S-förmige Beschleunigungs- und/oder Verzögerungsrampen bei einer Sollwert-Vorgabe für die Geschwindigkeitsregelung des Antriebsmotors genutzt werden. Eine entsprechender S-förmiger Verlauf weist keine Unstetigkeitsstellen auf. Die Sollwertkurve führt somit zu einer Verstellbewegung mit lediglich sanften Übergängen. Eine Bewegung des Verstellteils verläuft somit harmonischer. Ferner sind unerwünschte (Nach-

) Schwingungen vermieden. Außerdem werden höhere Beschleunigungen ermöglicht als dies mit linear verlaufenden Rampen möglich wäre.

**[0021]** Gemäß einem Aspekt der vorgeschlagenen Lösung dient das mindestens eine Messsignal des Beschleunigungssensors der Bereitstellung von Schadensdaten, die für eine mögliche Beschädigung an dem Fahrzeug repräsentativ sind.

**[0022]** Eine Ausführungsvariante sieht hierbei beispielsweise vor, dass der mindestens eine Beschleunigungssensor eingerichtet ist, ein Klopfen gegen ein Bauteil des Fahrzeugs zu detektieren, und dass das mindestens eine Messsignal für ein detektiertes Klopfen repräsentativ ist. Über den Beschleunigungssensor werden somit beispielsweise durch eine Person oder anderweitig ausgelöste Schadensereignisse detektiert, die mit einem Klopfen gegen ein Bauteil einhergehen, da hierdurch zumindest lokal Beschleunigungen an einem Bauteil des Fahrzeugs entstehen, die durch den Beschleunigungssensor messbar sind. So kann der mindestens eine Beschleunigungssensor beispielsweise eingerichtet sein, ein Klopfen gegen eine Außenhaut des Fahrzeugs zu detektieren. Insbesondere können dann über die Steuerelektronik mindestens eine Frequenz und/oder mindestens eine Amplitude des mindestens einen Messsignals sowie gegebenenfalls mehrerer aufeinanderfolgender Messsignale für die Bereitstellung der Schadensdaten ermittelt werden. Eine Auswertung von Frequenz und/oder Amplitude des mindestens einen Messsignals erlaubt hierbei beispielsweise einen Rückschluss, auf die Art, den Ort und/oder die Schwere eines eventuellen Schadens an dem Fahrzeug. So lassen sich beispielsweise hierüber auf ein Bauteil auftreffende Regentropfen von einem Hagelereignis oder einem Schlag gegen eine Außenhaut des Fahrzeugs problemlos unterscheiden.

**[0023]** Beispielsweise ist die Steuerelektronik vor diesem Hintergrund eingerichtet, auf Basis mindestens einer ermittelten Frequenz und/oder auf Basis mindestens einer ermittelten Amplitude wenigstens zwei unterschiedliche Typen von möglichen Schäden zu unterscheiden. Die Steuerelektronik kann folglich zu einer Klassifizierung unterschiedlicher Schäden auf Basis mindestens einer ermittelten Frequenz und/oder auf Basis mindestens einer ermittelten Amplitude, z.B. anhand eines Vergleichs mit hierfür in einem Speicher hinterlegten Referenzwerten eingerichtet sein. Eine entsprechende Klassifizierung kann die Steuerchronik hierbei als Teil der Schadensdaten bereitstellen. Ein über die Klassifizierung bestimmter Typ eines entsprechenden Schadens ist hierbei zum Beispiel indikativ für einen Ort und/oder eine Art und/oder eine Schwere des möglichen über das mindestens eine Messsignal des Beschleunigungssensors detektierten Schadens.

**[0024]** Die Ermittlung von eventuellen Beschädigungen des Fahrzeugs und die automatisierte, elektronisch gesteuerte Bereitstellung von Schadensdaten hierzu kann beispielsweise einschließen, dass die Schadensdaten zur Weiterleitung an eine Anwendungssoftware für ein Mobilgerät vorgesehen sind. So können dann beispielsweise erzeugte Schadensdaten einem Nutzer in einer App zur Verfügung gestellt werden. Beispielsweise ist dies bei Fahrzeugen eines Mietwagen- oder Carsharing-Anbieters von Vorteil. Sind die Fahrzeuge des Anbieters mit einem Elektroniksystem gemäß der vorstehend erläuterten Ausführungsvariante ausgestattet, kann der Anbieter automatisiert über mögliche Schadensfälle informiert werden, die eine zumindest lokale Beschleunigung an einem Bauteil des Fahrzeugs bewirken und damit anhand eines Messsignals eines Beschleunigungssensors erfassbar sind. Alternativ oder ergänzend kann einem Nutzer eine Information über gerade an einem gemieteten Fahrzeug auftretende oder aufgetretene Schäden zur Verfügung gestellt werden.

**[0025]** Grundsätzlich kann der mindestens eine Beschleunigungssensor, der für die Bereitstellung von Schadensdaten nutzbar ist, zusätzlich zur Bereitstellung einer ersten Sensorfunktion eingerichtet und vorgesehen sein, die unabhängig von einer Detektion einer möglichen Beschädigung an dem Fahrzeug ist. Die Detektion einer möglichen Beschädigung an dem Fahrzeug stellt mithin eine zweite Sensorfunktion dar, die durch den mindestens einen Beschleunigungssensor erfüllt wird. Primär kann der Beschleunigungssensor demgegenüber beispielsweise für die Bestimmung einer Verstellposition eines zu verstellenden Verstellteils oder für die Messung von Körperschall an oder in dem Verstellteil vorgesehen sein. Dementsprechend kann der mindestens eine Beschleunigungssensor beispielsweise zur Anordnung an oder in einem Verstellteil für das Fahrzeug vorgesehen sein, um eine Verstellbewegung des Verstellteils zu erfassen. Gleichzeitig kann dann dieser Beschleunigungssensor zur Detektion von möglichen Beschädigungen an diesem Verstellteil genutzt sein.

**[0026]** Typischerweise sitzen bisher - zumindest bei Türantrieben für eine Fahrzeug - Beschleunigungssensoren in einem die Steuerelektronik tragenden Steuergerät der Antriebseinrichtung. Aufgrund der typischerweise beengten Bauraumsituation in einer Fahrzeugtür ist es hierbei nicht ohne Weiteres möglich, das Steuergerät für die Verstellung einer Fahrzeugtür möglichst weit von einer Scharnierachse der Fahrzeugtür entfernt zu platzieren. Es kann jedoch vorteilhaft sein, den Beschleunigungssensor mit möglichst großem Abstand zu einer Scharnierachse zu platzieren, da hierüber bei einer Verstellung der Fahrzeugtür ein vergleichsweise großer Signalhub durch den Beschleunigungssensor erfassbar ist. Vor diesem Hintergrund sieht eine Ausführungsvariante

vor, den Beschleunigungssensor in einem Schloss für das Verstellteil vorzusehen, insbesondere in einem Schloss, das zum Verriegeln des Verstellteils in einer Schließposition an dem Fahrzeug eingerichtet und vorgesehen ist. Da beispielsweise das Schloss für eine Fahrzeugtür einen vergleichsweise großen Abstand zu einer Drehachse der Fahrzeugtür aufweist, ist mithin auch ein in dem Schloss angeordneter Beschleunigungssensor vergleichsweise weit von einer Drehachse der Fahrzeugtür entfernt angeordnet. Hierdurch ist erreichbar, dass die auf dem Beschleunigungssensor wirkende Beschleunigung besser messbar ist, da bei einer Verstellung der Fahrzeugtür und dieser Positionierung des Beschleunigungssensors ein vergleichsweise großer Signalhub erfassbar ist.

**[0027]** Ein Aspekt der vorgeschlagenen Lösung betrifft ferner ein Elektroniksystem für ein Fahrzeug mit mindestens einer Sensoreinrichtung zur Detektion eines Klopfens gegen ein Bauteil des Fahrzeugs und einer Steuerelektronik, die auf Basis mindestens eines Messsignals der Sensoreinrichtung Schadensdaten bereitstellt, die für eine mögliche Beschädigung an dem Fahrzeug infolge eines detektierten Klopfens repräsentativ sind.

**[0028]** Dieser Aspekt der vorgeschlagenen Lösung geht mithin davon aus, dass eine beliebig ausgestaltete Sensoreinrichtung vorgesehen sein kann, um Klopfsignale auszuwerten und hierüber automatisiert auf eventuelle Beschädigungen des Fahrzeugs zu schließen. In Einklang mit den vorstehenden Erläuterungen kann hierbei eine entsprechende Sensoreinrichtung selbstverständlich auch mindestens einen Beschleunigungssensor umfassen.

**[0029]** Darüber hinaus ist ein Elektroniksystem mit mindestens einer Sensoreinrichtung zur Bereitstellung einer ersten Sensorfunktion vorgeschlagen, bei dem das Elektroniksystem eine Steuerelektronik umfasst, die auf Basis mindestens eines Messsignals der Sensoreinrichtung unabhängig von der ersten Sensorfunktion der Sensoreinrichtung Schadensdaten bereitstellt, die für eine mögliche Beschädigung an dem Fahrzeug repräsentativ sind. Das Elektroniksystem umfasst hier folglich eine Sensoreinrichtung, die für zwei unterschiedliche Funktionen genutzt wird, nämlich eine erste Sensorfunktion und eine zweite, die Bereitstellung von Schadensdaten betreffende Sensorfunktion. Die mindestens eine Sensoreinrichtung kann hierbei beispielsweise einen Beschleunigungssensor umfassen.

**[0030]** Alternativ oder ergänzend ist die Sensoreinrichtung eingerichtet und vorgesehen, über ihre erste Sensorfunktion berührungslos ein durch eine Person ausgelöstes Bedieneignis zu detektieren, wobei in Reaktion auf das detektierte Bedieneignis eine fremdkraftbetätigte Verstellung eines Verstellteils

an dem Fahrzeug steuerbar ist. Eine entsprechende Sensoreinrichtung kann folglich beispielsweise eingerichtet und vorgesehen sein, über ihre erste Sensorfunktion berührungslos eine von einer Person ausgeführte Geste zumindest als Teil eines Bedieneignis zum Verstellen eines Verstellteils an dem Fahrzeug zu detektieren. Mindestens ein Messsignal der Sensoreinrichtung wird dann aber zusätzlich für eine zweite Sensorfunktion genutzt, um mögliche Schadensereignisse zu detektieren und hierfür entsprechende Schadensdaten zur Verfügung zu stellen.

**[0031]** So sind insbesondere aus dem Stand der Technik bekannte Sensoreinrichtungen für die berührungslose Detektion von Gesten zur Verstellung von Verstellteilen bekannt, die einen kapazitiven Sensor, einen Ultraschallsensor, einen Radarsensor und/oder einen optischen Sensor, wie zum Beispiel eine Tof-Kamera, umfassen. Insbesondere über eine derartige Sensorik können zusätzlich auch Rückschlüsse über etwaige an dem Fahrzeug aufgetretene Schadensereignisse gewonnen werden. Dies schließt insbesondere die Möglichkeit ein, über eine entsprechende Sensorik zu protokollieren, wann ein Verstellteil gestengesteuert verstellt wurde, wenn zuvor oder nachfolgend ein eventuelles Schadensereignis detektiert wurde/wird.

**[0032]** Gegenstand der vorgeschlagenen Lösung ist ferner ein Fahrzeug mit einer Ausführungsvariante eines vorgeschlagenen Elektroniksystems.

**[0033]** Insbesondere bei einem derartigen Fahrzeug können mehrere unterschiedliche Steuerelektroniken für die Steuerung unterschiedlicher Funktionen an dem Fahrzeug vorgesehen sein. Hierbei kann es sich anbieten, die einzelnen Steuerelektroniken respektive die einzelnen die Steuerelektroniken jeweils integrierenden Steuergeräte miteinander zu vernetzen. Insbesondere kann eine logische Kopplung einzelner oder aller Steuergeräte vorgesehen sein, beispielsweise um eine Synchronisierung unterschiedlicher, hierüber zusteuender Funktionen zu realisieren. So können beispielsweise ein Türsteuergerät für einen Fensterheber und ein Türsteuergerät für die Verstellung einer Fahrzeugtür miteinander vernetzt sein. Dies erlaubt dann beispielsweise ein synchronisiertes Verstellen eines Fensters einer Fahrzeugtür und der Fahrzeugtür selbst, optional auch für mehrere Türen gleichzeitig. Hierbei wird dann beispielsweise eine Anpassung der jeweiligen Motoransteuerung vorgesehen, um in eine Ausführungsvariante ein gleichzeitiges Erreichend der jeweiligen Endpositionen aller Türen und Fenster sicherzustellen. Hiermit lässt sich gegebenenfalls eine Entlastung des Bordnetzes des Fahrzeugs erreichen.

**[0034]** Alternativ oder ergänzend kann vorgesehen sein, dass durch die vernetzten Steuergeräte gezielt unterschiedliche Funktionen sequenziell angesteuert

ert werden. So kann dann beispielsweise sichergestellt werden, dass erst eine Fahrzeugtür geschlossen und anschließend ein Fenster dieser Fahrzeugtür geschlossen wird.

**[0035]** Von der vorgeschlagenen Lösung sind auch ferner eingeschlossen die Verwendung eines Beschleunigungssensors für die Steuerung einer fremdkraftbetätigten Verstellung eines Verstellteils an einem Fahrzeug und/oder die Verwendung eines Beschleunigungssensors zur Bereitstellung von Schadensdaten, die für eine mögliche Beschädigung an dem Fahrzeug repräsentativ sind.

**[0036]** Wie bereits erläutert ist ferner die Verwendung einer Sensoreinrichtung umfasst, die an einem Fahrzeug zur Bereitstellung einer ersten Sensorfunktion eingerichtet und vorgesehen ist, um über die Sensoreinrichtung zusätzlich Schadensdaten bereitzustellen, die für eine mögliche Beschädigung an dem Fahrzeug repräsentativ sind, und zwar unabhängig von der ersten Sensorfunktion der Sensoreinrichtung.

**[0037]** Darüber hinaus ist ein Verfahren zur elektronischen Bereitstellung von Schadensdaten vorgeschlagen, bei dem die Schadensdaten mithilfe mindestens einer Sensoreinrichtung bereitgestellt werden, indem mithilfe mindestens einer Sensoreinrichtung ein Klopfen gegen ein Bauteil des Fahrzeugs detektiert wird.

**[0038]** Die beigefügten Figuren veranschaulichen exemplarisch mögliche Ausführungsvarianten der vorgeschlagenen Lösung.

**[0039]** Hierbei zeigen:

**Fig. 1** ausschnittsweise ein Fahrzeug mit einer Ausführungsvariante eines vorgeschlagenen Elektroniksystems an einer seitlichen Fahrzeugtür des Fahrzeugs;

**Fig. 2** ausschnittsweise ein Fahrzeug mit einem Elektroniksystem gemäß der vorgeschlagenen Lösung an einer Heckklappe des Fahrzeugs;

**Fig. 3** eine schematische Darstellung einer Steuerung eines Antriebsmotors einer Antriebseinrichtung, zum Beispiel für die Verstellung eines Verstellteils entsprechend den Ausführungsvarianten der **Fig. 1** und **Fig. 2**, auf Basis eines Messsignals eines Beschleunigungssensors zur aktiven Lärmkompensation für ein Betriebsgeräusch des Antriebsmotors;

**Fig. 4** ein exemplarischer Verlauf einer Sigmoidfunktion für einen Sollwert-Verlauf bei der Ansteuerung des Antriebsmotors.

**[0040]** Die **Fig. 1** zeigt ausschnittsweise ein Fahrzeug **F**, bei dem eine seitliche Karosserieöffnung **O** in

einer Karosserie **K** des Fahrzeugs **F** durch eine verschwenkbar gelagerte Fahrzeugtür **1** als Verstellteil verschließbar ist. Die Fahrzeugtür **1** ist entlang zweier zueinander entgegengesetzter Verstellrichtungen **Vo** und **Vs** um eine Schwenkachse schwenkbar, um die Fahrzeugtür **1** zu öffnen oder zu schließen. Ausgehend von einer geschlossenen Position an der Karosserie **K** kann die Fahrzeugtür **1** entlang der Verstellrichtung **Vo** in Richtung einer maximal geöffneten Endlage verstellt werden. Hierbei definiert ein Öffnungswinkel  $\varphi$  den Grad der Verschwenkung der Fahrzeugtür **1** aus der vollständig geschlossenen Endlage.

**[0041]** Die Fahrzeugtür **1** ist vorliegend fremdkraftbetätigt mithilfe einer Antriebseinrichtung **2** verstellbar. Die Antriebseinrichtung **2** umfasst beispielsweise einen (zum Beispiel elektrischen) Antriebsmotor sowie ein Getriebe und/oder eine Kupplung. Eine von der Antriebseinrichtung **2** aufgebrachte Verstellkraft zur Stellung der Fahrzeugtür **1** wird hier beispielsweise über eine Steuerelektronik **3** gesteuert. Innerhalb der Fahrzeugtür **1** ist ferner ein Beschleunigungssensor **4** angeordnet, der beispielsweise dazu genutzt ist, zu bestimmen, ob die Fahrzeugtür **1** aktuell verstellt wird. Grundsätzlich kann der Beschleunigungssensor **4** beispielsweise an einem Schloss **S** der Fahrzeugtür **1** vorgesehen sein. Hierüber ist der Beschleunigungssensor **4** maximal zu einer Schwenkachse der Fahrzeugtür **1** beabstandet, was wiederum für einen vergleichsweise großen und damit gut detektierbaren Signalhub bei einer Beschleunigung der Fahrzeugtür **1** führt.

**[0042]** Bei der dargestellten Ausführungsvariante ist der Beschleunigungssensor **4** alternativ oder ergänzend dazu genutzt, die fremdkraftbetätigte Verstellung der Fahrzeugtür **1** zu steuern und/oder Schadensdaten bereitzustellen, die für eine mögliche Beschädigung an dem Fahrzeug **F** repräsentativ sind. Hierzu übermittelt der Beschleunigungssensor **4** Messsignale  $S_4$  an die Steuerelektronik **3**. Auf Basis dieser Messsignale  $S_4$  kann die Steuerelektronik **3** beispielsweise einen für die aktuelle Verstellposition der Fahrzeugtür **1** repräsentativen Parameterwert erzeugen, wenn die Fahrzeugtür **1** manuell verstellt wird. Der erzeugte Parameterwert steht dann beispielsweise für eine spätere fremdkraftbetätigte Verstellung der Fahrzeugtür **1** zur Verfügung, damit bei einer nachfolgenden fremdkraftbetätigten Verstellung mithilfe der Antriebseinrichtung **2** die aktuelle Verstellposition bekannt ist, auch wenn ein Antriebsmotor der Antriebseinrichtung **2** nicht aktiv war.

**[0043]** Alternativ oder ergänzend kann in Reaktion auf ein Messsignal  $S_4$  des Beschleunigungssensors **4** ein teilweises Entkoppeln der Fahrzeugtür **1** von einem Antriebsmotor der Antriebseinrichtung **2** ausgelöst werden. Alternativ kann eine aktuell ausgeführte Verstellbewegung der Fahrzeugtür **2** variiert werden,

beispielsweise indem eine Bremse angesteuert wird oder eine Verstellbewegung reversiert wird.

**[0044]** Alternativ oder ergänzend kann ferner über den mindestens eine Beschleunigungssensor **4** und ein von ihm generiertes Messsignal  $S_4$  eine mögliche Schwingung an einer Außenhaut der Fahrzeugtür **1** detektierbar sein, die auf ein Klopfen gegen die Außenhaut oder eine andere Schwingungserzeugung zurückzuführen ist. Aus einem entsprechenden Messsignal  $S_4$  kann somit auf das Auftreten eines möglichen Schadensereignisses an der Außenhaut der Fahrzeugtür **1** geschlossen werden. Die Steuerelektronik **3** ist hierbei dann eingerichtet und vorgesehen, entsprechende Schadensdaten zu erzeugen und zur weiteren Verarbeitung zu speichern. Hierfür können die Schadensdaten an eine mit der Steuerelektronik **3** gekoppelte Speichereinrichtung **6** übertragen werden. Alternativ oder ergänzend kann es sich bei der Einrichtung **6** um eine Ausgabereinrichtung handeln, die die Schadensdaten dann beispielsweise an einen Server und/oder ein Mobilgerät eines Nutzers sendet. Auf Basis eines Übertragungssignals  $S_6$  von der Steuerelektronik **3** an die Einrichtung **6** können die entsprechenden Schadensdaten folglich beispielsweise nur auslesbar gespeichert oder weiter übertragen werden.

**[0045]** In einer Ausführungsvariante ist in der Fahrzeugtür **1** noch zusätzlich ein Gestensensor **5** integriert. Dieser Gestensensor **5** umfasst zum Beispiel einen kapazitiven Sensor, ein Ultraschallsensor, einen Radarsensor und/oder einen optischen Sensor, um in einer Umgebung der Fahrzeugtür **1** eine von einer Person ausgeführte Geste als mögliches Bedienerereignis zum Öffnen oder Schließen der Fahrzeugtür **1** zu detektieren. Um in Reaktion auf ein entsprechend detektiertes gestenbasiertes Bedienerereignis eine Verstellung der Fahrzeugtür **1** auszulösen, wird ein Messsignal  $S_5$  des Gestensensors **5** an die Steuerelektronik **3** übertragen, die Abhängigkeit hiervon die Antriebseinrichtung **2** zur Verstellung der Fahrzeugtür **1** ansteuern kann. Ein von dem Gestensensor **5** erhaltenes Messsignal  $S_5$  kann ferner in einer Ausführungsvariante ebenfalls zur Generierung von Schadensdaten betreffend eventuell aufgetretene Schadensereignisse genutzt sein.

**[0046]** In einer Ausführungsvariante wird ferner von der Steuerelektronik **3** ein Messsignal  $S_N$  eines in die Antriebseinrichtung **2** integrierten Beschleunigungssensors erhalten und ausgewertet. Ein antriebsseitiger Beschleunigungssensor für die Erzeugung des Messsignals  $S_N$  ist beispielsweise in Form eines MEMS-Sensors vorgesehen und dient (primär) der Ermittlung einer Beschleunigung der Fahrzeugtür **1**. Auf Basis der vorgeschlagenen Lösung kann dieses Messsignal  $S_N$  des antriebsseitigen Beschleunigungssensors - alternativ oder ergänzend zu dem Messsignal  $S_4$  des anderen Beschleunigungssensors

**4** - dazu genutzt sein, ein Motorstromsignal für die Steuerung eines elektrischen Antriebsmotors der Antriebseinrichtung **2** mit einem von der Steuerelektronik **3** generierten Steuerungssignal zu überlagern, um eine aktive Lärmkompensation von im Betrieb des elektrischen Antriebsmotors auftretenden Betriebsgeräuschen zu erreichen. So kann ein entsprechender Beschleunigungssensor als „Mikrofon“ für einen von dem Antriebsmotor abgegebenen und/oder erzeugten Körperschall genutzt sein. Ein Messsignal des entsprechenden Beschleunigungssensors dient somit als Maß für den Körperschall, zudem ein invertiertes Steuerungssignal gebildet werden kann, das bei der Überlagerung mit einem eigentlichen Soll-Stromsignal für die Steuerung des Antriebsmotors dazu dient, die Amplitude des Körperschalls in Summe zu reduzieren.

**[0047]** Wie anhand der Ausführungsvariante der **Fig. 2** exemplarisch veranschaulicht ist, kann die vorgeschlagene Lösung beispielsweise auch im Zusammenhang mit einer Heckklappe **1** als Verstellteil an dem Fahrzeug **F** genutzt sein.

**[0048]** Die **Fig. 3** veranschaulicht ferner exemplarisch das vorstehend skizzierte Vorgehen bei einer aktiven Lärmkompensation. Das von dem Beschleunigungssensor **4** und/oder einem antriebsseitigen Beschleunigungssensor erzeugte Messsignal  $s_4$  und/oder  $S_N$  wird hier einer mit einem Kompensationsalgorithmus ausgebildeten Auswertelogik **3c** der Steuerelektronik **3** zugeführt, die auf Basis des Messsignals  $S_4$  und/oder  $S_N$  des Beschleunigungssensors **4** ein Steuerungssignal  $i_{soll, z}$  ermittelt. Dieses Steuerungssignal  $i_{soll, z}$  wird einem Motorsteuersignal  $i_{soll, n}$  überlagert, das auf Basis einer Soll-drehzahl  $n_{soll}$  von einem Drehzahlregler **3a** der Steuerelektronik **3** generiert wird. Aus der Überlagerung ergibt sich ein Sollwertsignal  $i_{soll}$ , das einem Stromregler **3b** der Steuerelektronik **3** zugeführt wird. Der Stromregler **3b** generiert wiederum ein Motorstromsignal  $i_M$  für einen elektrischen Antriebsmotor **2a** der Antriebseinrichtung **2**. Ein von diesem Antriebsmotor **2a** erzeugtes Antriebsmoment wird einem Getriebe **2b** zugeführt und führt dann zu der Verstellkraft für die Verstellung des jeweiligen Verstellteils **1**, die in der **Fig. 3** durch eine Last **L** repräsentiert ist.

**[0049]** Die **Fig. 4** veranschaulicht exemplarisch eine Sigmoidfunktion und mithin einen S-förmigen Verlauf für ein Motorstromsignal an den elektrischen Antriebsmotor **2a** der Antriebseinrichtung **2**. Dieser S-förmige Verlauf mit sanften Übergängen kann grundsätzlich dazu genutzt sein, den Antriebsmotor **2a** vergleichsweise ruckfrei und damit leiser zu betreiben.

## Bezugszeichenliste

1	Fahrzeugaür / Heckklappe (Verstellteil)
2	Antriebseinrichtung
2a	Getriebe
2b	Motor
3	Steuerelektronik
3a	Drehzahlregler
3b	Stromregler
3c	Auswertelogik
4	Beschleunigungssensor
5	Gestensensor
6	Ausgabereinrichtung / Speichereinrichtung
F	Fahrzeug
K	Karosserie
L	Last
O	Karosserieöffnung
S	Schloss
S <sub>4</sub> , S <sub>5</sub> , S <sub>6</sub>	Signal
S <sub>N</sub>	Signal
V <sub>0</sub> , V <sub>s</sub>	Verstellrichtung
φ	Öffnungswinkel

## Patentansprüche

1. Elektroniksystem für ein Fahrzeug (F) mit mindestens einem Beschleunigungssensor (4), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Elektroniksystem eine Steuerelektronik (2) umfasst, die auf Basis mindestens eines Messsignals (S<sub>4</sub>, S<sub>N</sub>) des Beschleunigungssensors (4)

- mindestens eine Antriebseinrichtung (2) zur fremdkraftbetätigten Verstellung eines Verstellteils (1) des Fahrzeugs (F) steuert und/oder  
 - Schadensdaten bereitstellt, die für eine mögliche Beschädigung an dem Fahrzeug (F) repräsentativ sind.

2. Elektroniksystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerelektronik (2) eingerichtet ist, auf Basis des mindestens einen Messsignals (S<sub>4</sub>, S<sub>N</sub>) eine Verstellposition des Verstellteils (1) innerhalb eines zugelassenen Verstellbereichs zu bestimmen.

3. Elektroniksystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Beschleunigungssensor (4) eingerichtet ist, das mindestens eine Messsignal (S<sub>4</sub>, S<sub>N</sub>) des Beschleunigungssensors (4) während einer

manuellen Verstellung des Verstellteils (1) zu erzeugen, und die Steuerelektronik (2) eingerichtet ist, mindestens einen auf Basis des mindestens einen Messsignals (S<sub>4</sub>, S<sub>N</sub>) ermittelten und für die bestimmte Verstellposition des Verstellteils (1) repräsentativen Parameterwert für eine spätere fremdkraftbetätigte Verstellung des Verstellteils (1) zur Verfügung zu stellen.

4. Verstellsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerelektronik (2) eingerichtet ist, auf Basis des mindestens einen Messsignals (S<sub>4</sub>, S<sub>N</sub>) ein Steuerungssignal (i<sub>soll, z</sub>) für die Antriebseinrichtung (3) zu erzeugen, das einem Motorsignal (i<sub>soll, n</sub>) für die Steuerung eines elektrischen Antriebsmotors (2a) der Antriebseinrichtung (2) überlagert wird.

5. Elektroniksystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerelektronik (2) eingerichtet ist, das Steuerungssignal (i<sub>soll, z</sub>) zur aktiven Lärmkompensation eines im Betrieb des elektrischen Antriebsmotors (2a) auftretenden Betriebsgeräusches zu erzeugen.

6. Verstellsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerelektronik (2) eingerichtet ist, auf Basis des mindestens einen Messsignals (S<sub>4</sub>, S<sub>N</sub>) ein Steuersignal für die Antriebseinrichtung (2) zu erzeugen, in Reaktion auf das eine zumindest teilweise Entkopplung des zu verstellenden Verstellteils von einem Antriebsmotor (2a) der Antriebseinrichtung (2) ausgelöst wird oder eine aktuell ausgeführte Verstellbewegung des Verstellteils (1) variiert wird.

7. Elektroniksystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerelektronik (2) eingerichtet ist, ein Steuersignal für die Betätigung einer Überlastkupplung der Antriebseinrichtung zu erzeugen, um eine zumindest teilweise Entkopplung des zu verstellenden Verstellteils von einem Antriebsmotor (2a) der Antriebseinrichtung (2) auszulösen.

8. Elektroniksystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerelektronik (2) eingerichtet ist, ein Steuersignal für die Betätigung einer Bremse der Antriebseinrichtung (2) und/oder für das Öffnen einer Motorklemme eines elektrischen Antriebsmotors (2a) der Antriebseinrichtung (2) zu erzeugen, um die aktuell ausgeführte Verstellbewegung des Verstellteils (2) zu variieren.

9. Elektroniksystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass, für die Bereitstellung von Schadensdaten, der mindestens eine Beschleunigungssensor (4) eingerichtet ist, ein Klopfen gegen ein Bauteil (K, 1) des Fahrzeugs (F) zu detektieren, und das mindestens eine Messsignal (S<sub>4</sub>, S<sub>N</sub>) für ein detektiertes Klopfen repräsentativ ist.

10. Elektroniksystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Beschleunigungssensor (4) eingerichtet ist, ein Klopfen gegen eine Außenhaut des Fahrzeugs (F) zu detektieren.

11. Elektroniksystem nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerelektronik (2) eingerichtet ist, mindestens eine Frequenz und/oder mindestens eine Amplitude des mindestens einen Messsignals ( $S_4$ ,  $S_N$ ) für die Bereitstellung der Schadensdaten zu ermitteln.

12. Elektroniksystem nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerelektronik (2) eingerichtet ist, auf Basis mindestens einer ermittelten Frequenz und/oder auf Basis mindestens einer ermittelten Amplitude wenigstens zwei unterschiedliche Typen von möglichen Schäden zu unterscheiden.

13. Elektroniksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerelektronik (2) eingerichtet ist, die Schadensdaten zur Weiterleitung an eine Anwendungssoftware für ein Mobilgerät bereitzustellen.

14. Elektroniksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Beschleunigungssensor (4), der für die Bereitstellung von Schadensdaten nutzbar ist, zusätzlich zur Bereitstellung einer ersten Sensorfunktion eingerichtet und vorgesehen ist, die unabhängig von einer Detektion einer möglichen Beschädigung an dem Fahrzeug (F) ist.

15. Elektroniksystem nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Beschleunigungssensor (4) zu Anordnung an oder in einem Verstellteil (1) für das Fahrzeug (F) vorgesehen ist, um eine Verstellbewegung des Verstellteils (1) zu erfassen.

16. Elektroniksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Beschleunigungssensor (4) an oder in einem Schloss (S) vorgesehen ist.

17. Elektroniksystem für ein Fahrzeug (F), mit mindestens einer Sensoreinrichtung (4) zur Detektion eines Klopfens gegen ein Bauteil (K, 1) des Fahrzeugs (F) und einer Steuerelektronik (2), die auf Basis mindestens eines Messsignals ( $S_4$ ,  $S_N$ ) der Sensoreinrichtung (4) Schadensdaten bereitstellt, die für eine mögliche Beschädigung an dem Fahrzeug (F) infolge eines detektierten Klopfens repräsentativ sind.

18. Elektroniksystem nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Sensoreinrichtung mindestens einen Beschleunigungssensor (4) umfasst.

19. Elektroniksystem nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Sensoreinrichtung (4) eingerichtet ist, ein Klopfen gegen eine Außenhaut des Fahrzeugs (F) zu detektieren.

20. Elektroniksystem nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerelektronik (2) eingerichtet ist, mindestens eine Frequenz und/oder mindestens eine Amplitude des mindestens einen Messsignals ( $S_4$ ,  $S_N$ ) für die Bereitstellung der Schadensdaten zu ermitteln.

21. Elektroniksystem für ein Fahrzeug (F), mit mindestens einer Sensoreinrichtung (4, 5), die zur Bereitstellung einer ersten Sensorfunktion eingerichtet und vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Elektroniksystem eine Steuerelektronik (2) umfasst, die auf Basis mindestens eines Messsignals ( $S_4$ ,  $S_5$ ,  $S_N$ ) der Sensoreinrichtung (4, 5) unabhängig von der ersten Sensorfunktion der Sensoreinrichtung (4) Schadensdaten bereitstellt, die für eine mögliche Beschädigung an dem Fahrzeug (F) repräsentativ sind.

22. Elektroniksystem nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Sensoreinrichtung einen Beschleunigungssensor (5) umfasst.

23. Elektroniksystem nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Sensoreinrichtung (5) eingerichtet und vorgesehen ist, über ihre erste Sensorfunktion berührungslos ein von einer Person ausgelöstes Bedieneignis zu detektieren, wobei in Reaktion auf das detektierte Bedieneignis eine fremdkraftbetätigte Verstellung eines Verstellteils (1) an dem Fahrzeug (F) steuerbar ist.

24. Elektroniksystem nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Sensoreinrichtung (5) eingerichtet und vorgesehen ist, über ihre erste Sensorfunktion berührungslos eine von einer Person ausgeführte Geste zumindest als Teil eines Bedieneignisses zu detektieren.

25. Elektroniksystem nach Anspruch 23 oder 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Sensoreinrichtung (5) einen kapazitiven Sensor, einen Ultraschallsensor, einen Radarsensor oder einen optischen Sensor umfasst.

26. Fahrzeug mit einem Elektroniksystem nach einem der vorgehenden Ansprüche.

27. Verwendung eines Beschleunigungssensors (4) für die Steuerung einer fremdkraftbetätigten Verstellung eines Verstellteils (1) an einem Fahrzeug (F) und/oder zur Bereitstellung von Schadensdaten, die

für eine mögliche Beschädigung an dem Fahrzeug (F) repräsentativ sind.

28. Verwendung nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass über den Beschleunigungssensor (4), der zur Bereitstellung von Schadensdaten verwendet ist, noch mindestens eine weitere erste Sensorfunktion bereitgestellt ist, die die Steuerung einer fremdkraftbetätigten Verstellung eines Verstellteils (1) an einem Fahrzeugs (F) betrifft.

29. Verwendung einer Sensoreinrichtung, die an einem Fahrzeug (F) zur Bereitstellung einer ersten Sensorfunktion eingerichtet und vorgesehen ist, zur Bereitstellung von Schadensdaten, die für eine mögliche Beschädigung an dem Fahrzeug (F) repräsentativ sind, unabhängig von der ersten Sensorfunktion.

30. Verfahren zur elektronischen Bereitstellung von Schadensdaten, die für eine mögliche Beschädigung an einem Fahrzeug (F) repräsentativ sind, wobei für die Bereitstellung der Schadensdaten mithilfe mindestens einer Sensoreinrichtung (4) ein Klopfen gegen ein Bauteil (K, 1) des Fahrzeugs (F) detektiert wird.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

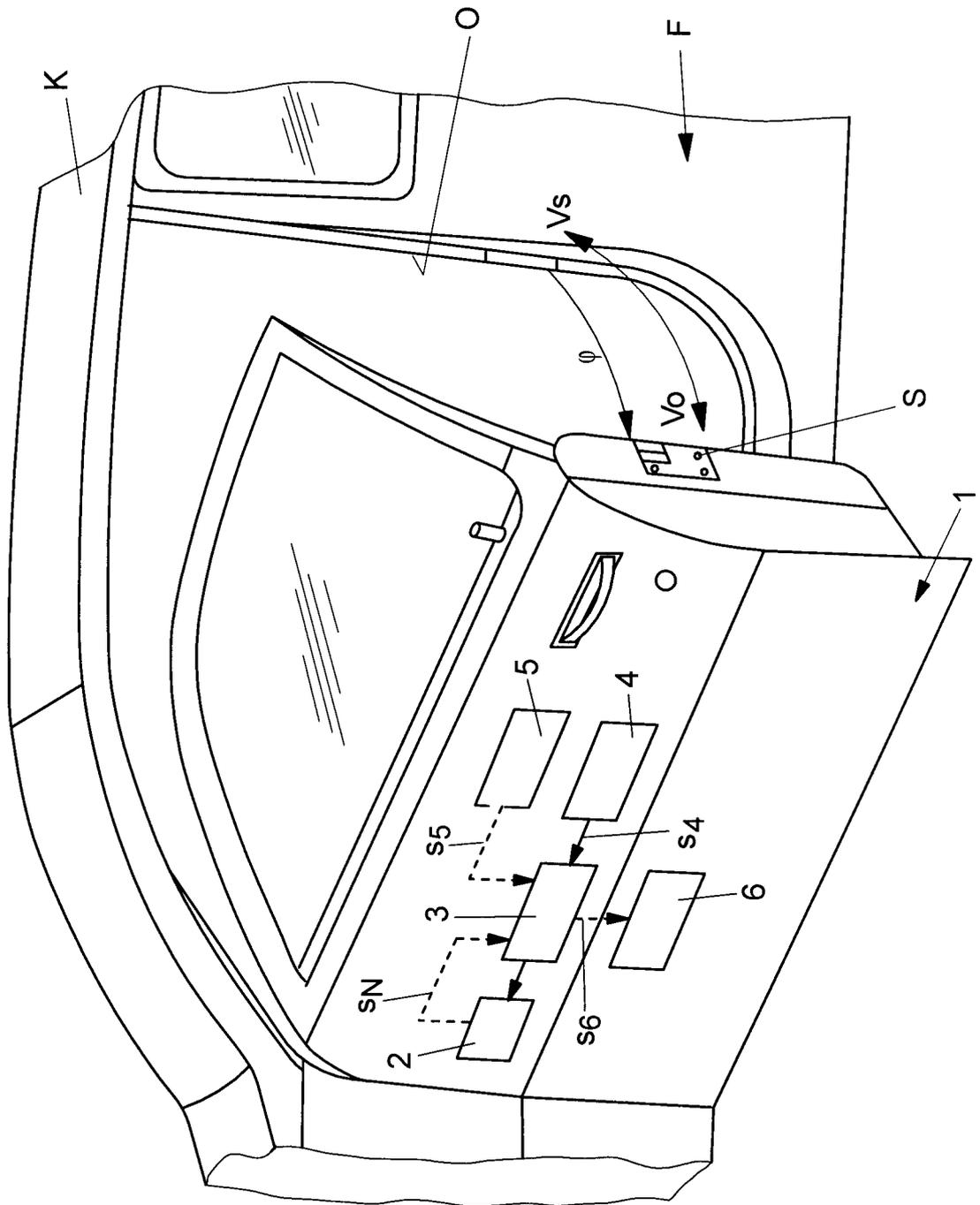


FIG 2

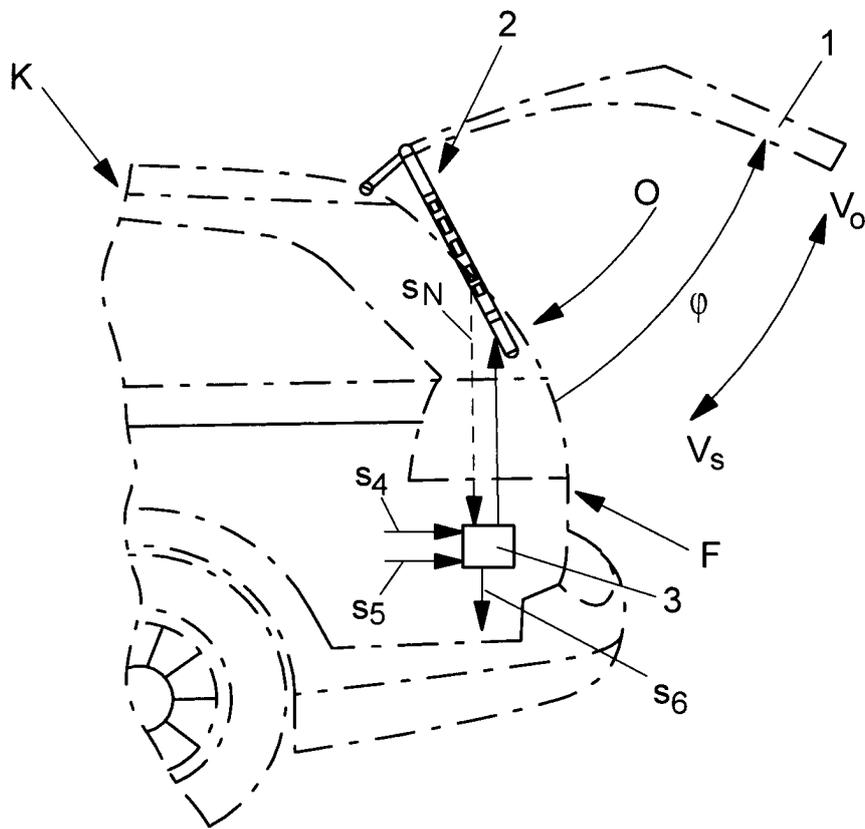


FIG 3

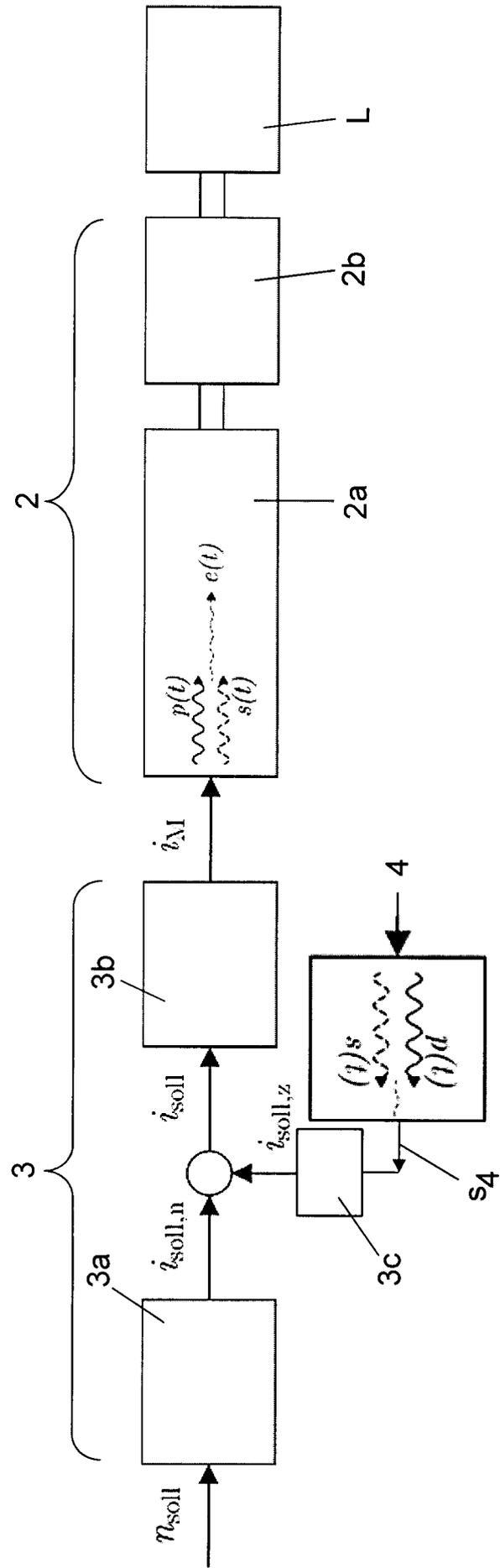


FIG 4

