
RUAG AMMOTEC GMBH

Einrichtung zum lokalen Zuordnen von elektronischen Daten zu einem Festkörper
und System zum Kennzeichnen und Identifizieren von Festkörpern

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung zum lokalen Zuordnen von elektronischen Daten zu einem Festkörper, wie einem Stahlträger, insbesondere den Festkörper betreffenden elektronischen Daten. Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein System zum Kennzeichnen und Identifizieren von Festkörpern, wie Stahlträgern.

Im Stand der Technik ist es bekannt, Bauteile und Festkörper, wie Stahlträger für die Bauindustrie, zum Beispiel für Brückenkonstruktionen oder andere Bauwerke, mittels Aufklebern oder Plaketten mit individuellen Codes oder Informationen zu versehen, um diese im Nachhinein wieder identifizieren zu können. Dabei hat sich allerdings als nachteilig erwiesen, dass die Aufbringung durch Schrauben oder Aufkleben der Plaketten oder das Aufbringen von Aufklebern zum einen aufwändig ist und zum anderen eine unzufrieden stellende Haltbarkeit und Beständigkeit gegenüber äußeren Einflüssen, wie Wettereinflüssen, besitzt. Ferner werden Stahlträger beispielsweise durch Sandstrahlen nachbearbeitet und/oder über große Rollenbänder geführt und/oder gedreht, was dazu führen kann, dass die Plaketten oder Aufkleber wieder von dem Stahlträger entfernt werden.

Im Stand der Technik sind ferner Verbindungs- und Befestigungstechniken bekannt, um Bauteile miteinander zu verbinden, bzw. ein Bauteil an einem weiteren Bauteil zu befestigen. Dabei kommen weitere Verbindungs- und/oder Befestigungsteile wie Beispielsweise Gewindemuttern in Verbindung mit Schrauben oder Bolzen zum Einsatz, um eine (lösbare) Befestigung der Verbindung zu bewerkstelligen.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden, insbesondere eine Einrichtung zum dauerhaften lokalen Zuordnen

von elektronischen Daten zu einem Festkörper sowie ein System zum dauerhaften Kennzeichnen und zuverlässigen Identifizieren von Festkörpern bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand von Anspruch 1, 9, 11, 20, 24 bzw. 25 gelöst.

Danach ist eine Einrichtung zum lokalen Zuordnen von elektronischen Daten zu einem Festkörper, wie einem Stahlträger, bereitgestellt. Als Materialien für den Festkörper bieten sich insbesondere Baumaterialien, wie Stahl, Nichteisenmetalle, z.B. Alu-Profile, Beton, Naturwerkstein, z.B. Sandstein, Kalk, Schiefer oder Marmor, Holz, Kunststoffe, Asphalt, Bitumen, Glas, Verbundwerkstoffe, z.B. Stahlbeton, Biogewebe oder Knochen, an. Beispielsweise ist die Einrichtung derart eingerichtet, dass sie durch ein vorzugsweise pyrotechnisches Einbringungsgerät betätigt und/oder zerstörungsfrei in den Festkörper eingebracht werden kann. Unter einem Festkörper versteht die Anmelderin einen Wertebereich von HV 100 bis HV 600. Die Einrichtung selbst kann beispielsweise eine Härte im Bereich von HV 600 bis HV 2000 besitzen. Im Allgemeinen kann die erfindungsgemäße Einrichtung dazu dienen, den Festkörper betreffende Daten diesem dauerhaft zuzuordnen. Die Daten können beispielsweise wenigstens eine festkörperindividuelle Kennung, wie eine ID, und/oder weitere Daten, wie Herkunft, Hersteller, Baujahr, etc., umfassen.

Die erfindungsgemäße Einrichtung umfasst einen, vorzugsweise auslesbaren oder sendenden, elektronischen Datenträger zum Speichern und/oder Bereitstellen der elektronischen Daten. Der beispielsweise mit der festträgerindividuellen Kennung versehene Datenträger ermöglicht es, den Festkörper eindeutig und identifizierbar zu kennzeichnen, das heißt mit der individuellen Kennung zu versehen, um diese zu einem späteren Zeitpunkt wieder identifizieren bzw. nachverfolgen zu können. Unter einem Datenträger können aktive oder passive Sende- und/oder Sensoreinheiten verstanden werden, die die Daten dauerhaft zur Verfügung stellen können. Bei aktiven Sendeeinheiten kann eine auswechselbare Schutzkappe vorgesehen sein, die eine Batterie oder einen Akkumulator mit vorzugsweise einer Photovoltaikzelle aufweisen, um den Datenträger mit Strom zu versorgen. Die Sensoreinheiten können beispielsweise dazu in der Lage sein, Parameter wie Druck, Temperatur, Feuchtigkeit, pH-Wert des Festkörpers, Neigung der Einrichtung und/oder des Festkörpers, eine Beschleunigung der Einrichtung zu erfassen und/oder einen Biosensor („Lab on a Chip“) zu umfassen. Ferner können die Sensoreinheiten dazu verwendet werden, Veränderungen des Festkörpers insbesondere in Bezug auf die oben genannten Parameter zu erfassen. Insbesondere bei Festkörpern in sensiblen Infrastrukturen können mithilfe der Sensoreinheiten Schäden und/oder eine Gefahr antizipiert und/oder vermieden werden. Beispielsweise können mittels eines Temperatursensors Langzeitprofile erstellt werden und/oder Brände angezeigt werden.

Des Weiteren umfasst die Einrichtung ein, den Datenträger aufnehmendes Einbringungsvehikel. Vorzugsweise wird hierbei wenigstens eine Einhausung, ein oder mehrere Dämpfungselemente und/oder ein oder mehrere Kraftumlenkelemente vorgesehen. Entsprechende Dämpfungselemente aus Kunststoff, wie Silikon, oder Kautschuk sind dem Fachmann geläufig. Als Kraftumlenkelemente eignen sich beispielsweise Wabenstrukturen oder anderweitige Strukturelemente. Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist das Einbringungsvehikel derart konstruiert, dass es bei einer Geschwindigkeit von mindestens 20 m/s und/oder mit einer Beschleunigung von mindestens 8.000 m/s² in den Festkörper einbringbar ist. Auf die Einrichtung, insbesondere das Einbringungsvehikel, wirken beispielsweise bei Betätigung mittels eines insbesondere pyrotechnisch betreibbaren Einbringungsgerätes in Abhängigkeit von der Reibung der Einrichtung an einer Führungsgegenfläche, der Ausformung der Einrichtung wie auch der Materialauswahl unterschiedliche Kräfte. Insbesondere ist das Einbringungsvehikel derart konstruiert, dass es mit einer Geschwindigkeit von bis zu 400 m/s in den Festkörper eingebracht werden kann. Typische Messwerte sind hierbei 394,48 m/s oder 380,60 m/s, aber auch abhängig von der Einrichtung nur 131,60 m/s oder 316,80 m/s. Die Geschwindigkeit wird durch eine maximale Beschleunigung (auch hier im Idealfall) von bis zu $44 \cdot 10^6$ m/s² bei Aktivierung der Einrichtung in eine negative Beschleunigung bei Eintritt der Einrichtung in den Festkörper von bis zu $19 \cdot 10^6$ m/s² gebracht, um auf eine Geschwindigkeit von Null abgebremst zu werden. Durch diese hohen Beschleunigungskräfte, die nach Kenntnis des Anmelders auch im Bereich der Natur, insbesondere einer maximal gemessenen Beschleunigung eines Stachels beim Ausstoß einer Nesselzelle ($53 \cdot 10^6$ m/s²) erreicht werden, dient die Einrichtung dazu, zerstörungsfrei in Festkörpermateriale mit Rockwellwerten zwischen 30 HRC bis 70 HRC und/oder mit Vickershärten im Bereich von HV 100 bis HV 600 eingebracht werden zu können. Beispielsweise erfolgt die Einbringung der erfindungsgemäßen Einrichtung in den Festkörper derart, dass der Festkörper wenigstens abschnittsweise an der Grenzfläche zur Einrichtung gehärtet wird. Dadurch ist ein besonders stabiler und/oder dauerhafter Sitz der Einrichtung in dem Festkörper geschaffen.

In einer beispielhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist das Einbringungsvehikel rotationssymmetrisch bezüglich einer Mittelachse des Einbringungsvehikels geformt. Alternativ oder zusätzlich ist das Einbringungsvehikel wenigstens abschnittsweise, insbesondere entlang dessen vollständigen Längserstreckung, wobei eine Längenerstreckungsachse coaxial zur Mittelachse orientiert sein kann, ogivenartig, kegelartig oder/und konusartig, sowie eine geometrische Mischung aus vorgenanntem, geformt. Beispielsweise bildet das Einbringungsvehikel ein entsprechend einer Ogive gestaltetes Gehäuse, in dem der Datenträger insbesondere zentral in Bezug auf die Mittelachse untergebracht ist.

In einer weiteren beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung umfasst das Einbringungsvehikel einen Bug und ein Heck. Wenn in den vorliegenden Anmeldungsunterlagen von Bug, bugseitig, Front bzw. frontseitig oder von Heck, heckseitig bzw. rückseitig gesprochen wird, sind diese Begriffe in Bezug auf eine Einbringungs- bzw. Bewegungsrichtung des Einbringungsvehikels in Richtung des Festkörpers zu verstehen. In dem Heck kann eine insbesondere zentrale Vertiefung eingebracht sein, in der der Datenträger angeordnet ist. Der Datenträger kann vollständig in der Vertiefung angeordnet sein. Des Weiteren kann der Datenträger innerhalb der Vertiefung wenigstens teilweise eingekapselt sein. Die Einkapselung kann den Datenträger vor äußerer Krafteinwirkung schützen. Ferner kann insbesondere bei Betätigung der Einrichtung durch ein Einbringungsgerät, insbesondere beim Aufschlagen eines Kraftübertragungsteils eines vorzugsweise pyrotechnischen Gerätes oder einer vorzugsweise pyrotechnischen Vorrichtung auf das Einbringungsvehikel, sichergestellt werden, dass der Datenträger nicht beschädigt wird und somit auch nach Betätigung bzw. Einbringung in den Festkörper der Datenträger noch zuverlässig ausgelesen werden kann. Es wurde herausgefunden, dass durch die Einkapselung die starken bzw. hohen mittels Einbringungsgeräten auf die Einrichtung übertragene bzw. aufgebrachte Energie, insbesondere kinetische Energie, aufgefangen und/oder absorbiert werden kann, so dass eine ungewünschte Beschädigung der Einrichtung und/oder des Datenträgers vermieden werden kann.

Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung ist der Datenträger derart in die Vertiefung eingebracht, dass zwischen Datenträger und Vertiefungswandung wirkende Befestigungskräfte auf die insbesondere von dem Einbringungsgerät auf das Einbringungsvehikel übertragenen Kräfte, insbesondere Beschleunigungskräfte wie oben beschrieben, abgestimmt sind. Die vorliegende Erfindung macht sich zu Nutze, dass die auf das Einbringungsvehikel wirkenden Beschleunigungskräfte bekannt und/oder ermittelbar sowie auf Basis dieser Kenntnis die notwendigen Befestigungskräfte einzustellen sind, um eine gewünschte Befestigung und/oder Befestigungstiefe, das heißt Widerstandskraft gegen ein sich Entfernen des Datenträgers aus der Vertiefung, beispielsweise durch die auftretenden negativen Beschleunigungskräfte beim Aufprall bzw. Eintritt der Einrichtung in den Festkörper, bereitzustellen.

In einer weiteren beispielhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Einrichtung sind die Befestigungskräfte derart auf die durch die Einrichtung übertragenen Kräfte abgestimmt, dass der Datenträger nach dem Einbringen des Einbringungsvehikels in den Festkörper in der Vertiefung insbesondere irreversibel und funktionsfähig verbleibt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die Einrichtung langlebig in dem Festkörper verbleiben kann und durch den Datenträger zuverlässig identifizierbar ist.

Gemäß einer weiteren Ausführung der erfindungsgemäßen Einrichtung umfasst das Einbringungsvehikel einen bugseitigen, insbesondere ogivenartig, spitz zulaufenden Opferabschnitt und einen daran anschließenden heckseitigen Schutzabschnitt. Dabei kann vorgesehen sein, dass der Datenträger in dem Schutzabschnitt angeordnet ist, insbesondere die Vertiefung eingebracht ist. Dieser Schutzabschnitt kann besonders bevorzugt eine zerstörbare Einhausung, eine zerstörbare Führungsvorrichtung oder eine Art Nagelkopfelement sein. In beispielhaften Ausführungen kann der Schutzabschnitt Teil eines Stift-, Nagel-, Bolzen- oder Nietkopfes oder einer Krampenbucht sein. Der Schutzabschnitt kann außerdem derjenige Teil der Einrichtung sein, der primär von dem Einbringungsgerät betätigt wird, insbesondere dem Kraftübertragungsteil des Gerätes oder der Vorrichtung zur Einbringung des Einbringungsvehikels zugewandt ist und/oder von dem Kraftübertragungsteil getroffen wird. Der insbesondere an den Schutzabschnitt anschließende Opferabschnitt kann beispielsweise ein Stift-, Nagel-, Niet- oder Bolzenschaft oder ein Krampenbein sein. Die Einrichtung kann dazu ausgelegt sein, dass wenigstens der Opferabschnitt vollständig in den zu markierenden bzw. zu kennzeichnenden Festkörper insbesondere zerstörungsfrei und/oder mit hoher Beschleunigung/Geschwindigkeit eingebracht werden kann. In einer weiteren beispielhaften Ausgestaltung kann die Einrichtung derart ausgelegt und/oder dazu eingerichtet sein, dass diese vollständig, das heißt Schutzabschnitt inklusive Opferabschnitt, in den Festkörper eingebracht werden kann.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Einbringungsvehikel in Längsrichtung der Einrichtung deutlich größer bemessen als quer zur Längsachse, insbesondere in Radialrichtung bezüglich der Mittelachse.

Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist der Opferabschnitt dazu eingerichtet, die in Folge des Einbringens des Einbringungsvehikels in den Festkörper resultierenden Kräfte, insbesondere Beschleunigungskräfte und/oder Deformationskräfte, im Wesentlichen vollständig aufzunehmen. Ferner kann der Schutzabschnitt dazu eingerichtet sein, während des Eindringens des Einbringungsvehikels in den Festkörper im Wesentlichen unversehrt zu bleiben.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Datenträger, insbesondere die Vertiefung, konzentrisch bezüglich einer Mittelachse des Einbringungsvehikels angeordnet. Ferner kann das Einbringungsvehikel eine heckseitige ebene ringförmige Krafteintragsfläche zum Einleiten der auf das Einbringungsvehikel zu übertragenden Bewegungskräfte aufweisen. Die Bewegungskräfte können beispielsweise durch ein Einbringungsgerät, insbesondere durch das Betätigen mittels eines Kraftübertragungsteils, bereitgestellt werden. Die Krafteintragsfläche kann beispielsweise an einer heckseitigen Stirnfläche des

Einbringungsvehikels ausgebildet sein. Die Ringform der Krafteintragsfläche kann sich beispielsweise um die zentrale Vertiefung ausbilden.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung, der mit den vorhergehenden Aspekten und beispielhaften Ausführungen kombinierbar ist, eine Einrichtung zum lokalen Zuordnen von elektronischen Daten zu einem Festkörper, wie einem Stahlträger, bereitgestellt. Beispielsweise ist die Einrichtung derart eingerichtet, dass sie durch ein vorzugsweise pyrotechnisches Einbringungsgerät betätigt und/oder zerstörungsfrei in den Festkörper eingebracht werden kann. Unter einem Festkörper versteht die Anmelderin einen Wertebereich von 30 HRC bis 70 HRC, insbesondere einen Wertebereich von 53 HRC bis 65 HRC, z.B. 61 HRC, und/oder von HV 100 bis HV 600 (Vickershärte). Daher ist ein Wertebereich von unter 20 HRC im Sinne der Anmeldung kein Festkörper mehr. Im Allgemeinen kann die erfindungsgemäße Einrichtung dazu dienen, den Festkörper betreffende Daten diesem dauerhaft zuzuordnen. Die Daten können beispielsweise wenigstens eine festkörperindividuelle Kennung, wie eine ID, und/oder weitere Daten, wie Herkunft, Hersteller, Baujahr, etc., umfassen.

Die erfindungsgemäße Einrichtung umfasst einen, vorzugsweise auslesbaren oder sendenden, elektronischen Datenträger zum Speichern und/oder Bereitstellen der elektronischen Daten. Der beispielsweise mit der festträgerindividuellen Kennung versehene Datenträger ermöglicht es, den Festkörper eindeutig und identifizierbar zu kennzeichnen, das heißt mit der individuellen Kennung zu versehen, um diese zu einem späteren Zeitpunkt wieder identifizieren bzw. nachverfolgen zu können. Unter einem Datenträger können aktive oder passive Sende- und/oder Sensoreinheiten verstanden werden, die die Daten dauerhaft zur Verfügung stellen können. Bei aktiven Sendeeinheiten kann eine auswechselbare Schutzkappe vorgesehen sein, die eine Batterie oder einen Akkumulator mit vorzugsweise einer Photovoltaikzelle aufweisen, um den Datenträger mit Strom zu versorgen.

Des Weiteren umfasst die Einrichtung ein den Datenträger aufnehmendes Einbringungsvehikel. Vorzugsweise wird hierbei wenigstens eine Einhausung, ein oder mehrere Dämpfungselemente und/oder ein oder mehrere Kraftumlenkelemente vorgesehen. Entsprechende Dämpfungselemente aus Kunststoff, wie Silikon oder Kautschuk sind dem Fachmann geläufig. Als Kraftumlenkelemente eignen sich beispielsweise Wabenstrukturen.

Gemäß dem weiteren erfindungsgemäßen Aspekt ist der Datenträger in einem heckseitigen Schutzabschnitt des Einbringungsvehikels derart unter Bildung eines Krafteintragsrings zum Einleiten der auf das Einbringungsvehikel zu übertragenden Bewegungskräfte untergebracht, dass ein ununterbrochener Kraftfluss von einer heckseitigen ebenen ringförmigen Krafteintragsfläche über den Krafteintragsring in einen an den Schutzabschnitt anschließenden Opferabschnitt ermöglicht ist. Gemäß einer Weiterbildung ist der

Datenträger derart angeordnet und die Vertiefung derart dimensioniert, dass der Kraftverlauf von dem Krafteintragsring zu einer dem Krafteintragsring axial gegenüberliegenden Spitze des Einbringungsvehikels sich ununterbrochen erstrecken oder gelenkt werden kann. Der ununterbrochene Kraftfluss wirkt sich vorteilhaft auf die Stabilität der Einrichtung aus, so dass diese auch nach Einbringen in den Festkörper im Wesentlichen unversehrt bzw. formstabil ist.

In einer weiteren beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung ist der Datenträger in einer in dem Einbringungsvehikel eingebrachten Vertiefung untergebracht/angeordnet. Die Vertiefung erstreckt sich ausgehend von einer heckseitigen Stirnfläche, insbesondere von der Krafteintragsfläche, in Richtung einer der heckseitigen Stirnfläche gegenüberliegenden Spitze des Einbringungsvehikels. Dabei kann die Vertiefung eine Öffnung in der heckseitigen Stirnfläche festlegen und/oder die Vertiefung kann im Wesentlichen zentral in Bezug auf eine Mittelachse der Einrichtung oder exzentrisch, d.h. in einem radialen Abstand bezüglich der Mittelachse angeordnet sein. Beispielsweise erstreckt sich die Vertiefung um wenigster als 50 %, vorzugsweise wenigster als 40 % oder weniger als 30 % einer Gesamtlängserstreckung des Einbringungsvehikels. Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass die Vertiefung einen Vertiefungsgrund besitzt, der die Vertiefung in Längsrichtung begrenzt und beispielsweise der zentralen Öffnung gegenüberliegt und/oder im Wesentlichen parallel zu der Stirnfläche, an der die zentrale Öffnung ausgebildet, orientiert ist. Ferner kann vorgesehen sein, dass der Datenträger und/oder das Schutzgehäuse im Wesentlichen mittig in der Öffnung angeordnet sind/ist, vorzugsweise coaxial bezüglich einer Mittelachse des Einbringungsvehikels.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung, der mit den vorhergehenden Aspekten und beispielhaften Ausführungen kombinierbar ist, ist eine Einrichtung zum lokalen Zuordnen von elektronischen Daten zu einem Festkörper, wie einem Stahlträger, bereitgestellt. Beispielsweise ist die Einrichtung derart eingerichtet, dass sie durch ein vorzugsweise pyrotechnisches Einbringungsgerät betätigt und/oder zerstörungsfrei in den Festkörper eingebracht werden kann. Unter einem Festkörper versteht die Anmelderin einen Wertebereich von 30 HRC bis 70 HRC, insbesondere einen Wertebereich von 53 HRC bis 65 HRC, z.B. 61 HRC, und/oder von HV 100 bis HV 600 (Vickershärte). Im Allgemeinen kann die erfindungsgemäße Einrichtung dazu dienen, den Festkörper betreffende Daten diesem dauerhaft zuzuordnen. Die Daten können beispielsweise wenigstens eine festkörperindividuelle Kennung, wie eine ID, und/oder weitere Daten, wie Herkunft, Hersteller, Baujahr, etc., umfassen.

Die erfindungsgemäße Einrichtung umfasst einen, vorzugsweise auslesbaren oder sendenden, elektronischen Datenträger zum Speichern und/oder Bereitstellen der elektronischen Daten. Der beispielsweise mit der festträgerindividuellen Kennung versehene

Datenträger ermöglicht es, den Festkörper eindeutig und identifizierbar zu kennzeichnen, das heißt, mit der individuellen Kennung zu versehen, um diese zu einem späteren Zeitpunkt wieder identifizieren bzw. nachverfolgen zu können. Unter einem Datenträger können aktive oder passive Sende- und/oder Sensoreinheiten verstanden werden, die die Daten dauerhaft zur Verfügung stellen können. Bei aktiven Sendeeinheiten kann eine auswechselbare Schutzkappe vorgesehen sein, die eine Batterie oder einen Akkumulator mit vorzugsweise einer Photovoltaikzelle aufweisen, um den Datenträger mit Strom zu versorgen. Ferner kann in der Schutzkappe eine Antenne und/oder eine Antennenverstärkung vorgesehen sein, die mit dem Sende- und/oder Sensorelement in Wirkzusammenhang durch Kontaktierung gebracht werden kann.

Des Weiteren umfasst die Einrichtung ein den Datenträger aufnehmendes Einbringungsvehikel. Vorzugsweise wird hierbei wenigstens eine Einhausung, ein oder mehrere Dämpfungselemente und/oder ein oder mehrere Kraftumlenkelemente vorgesehen. Entsprechende Dämpfungselemente aus Kunststoff, wie Silikon, oder Kautschuk sind dem Fachmann geläufig. Als Kraftumlenkelemente eignen sich beispielsweise Wabenstrukturen.

Gemäß dem weiteren erfindungsgemäßen Aspekt ist das Einbringungsvehikel insbesondere vollständig in einem Transportvehikel untergebracht. Das Transportvehikel kann insbesondere eine Führungs- und/oder Präzisionsfunktion besitzen. Beispielsweise bildet das Transportvehikel einen Führungs- und/oder Gleitkontakt mit einem entsprechenden Führungselement eines Einbringungsgerätes zum Betätigen der Einrichtung aus. Das Führungselement kann als eine längliche zylindrische Vorrichtung, wie beispielsweise ein Lauf oder eine Profilschiene anderer geometrischer Formen, ausgebildet sein. Beispielsweise ist das Transportvehikel wenigstens abschnittsweise an seinem Außenumfang komplementär zu dem Führungselement des Einbringungsgerätes zu gestalten.

In einer weiteren beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung schließt das Transportvehikel heckseitig bündig mit einer heckseitigen Stirnfläche, insbesondere der Krafteintragsstelle, des Einbringungsvehikels ab. Insbesondere bildet das Transportvehikel heckseitig einen das Einbringungsvehikel umlaufenden gehäuseartigen Ringabschnitt. Das Transportvehikel kann ferner einen entsprechend des Einbringungsvehikels geformten Mantel aufweisen, der insbesondere in den Ringabschnitt mündet. Der Mantel kann heckseitig bündig mit einer heckseitigen Stirnfläche, insbesondere der Krafteintragsstelle, des Einbringungsvehikels abschließen. An seinem Außenumfang kann der Mantel, insbesondere analog zu dem Einbringungsvehikel, ogivenartig geformt sein. Von der Ogive in Form abweichend erstrecken sich die Führungslängsrippen im Wesentlichen radial von dem Mantel weg und parallel zur Einbringungsvehikellängsachse.

Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Einrichtung umfasst das Transportvehikel, insbesondere der Mantel, wenigstens 3, insbesondere wenigstens 4, 5, 6 oder wenigstens 7, in Umfangsrichtung insbesondere gleichmäßig verteilte Führungslängsrippen. Die Führungslängsrippen unterstützen den Führungs- und/oder Gleitkontakt mit dem Führungselement des Einbringungsgerätes. Insbesondere ist der Mantel derart gestaltet, dass ausschließlich die Führungslängsrippen in Kontakt mit dem Führungselement kommen. Von der Ogivenform abweichend erstrecken sich die Führungslängsrippen im Wesentlichen radial von dem Mantel weg und parallel zur Einbringungsvehikellängsachse. Die Führungslängsrippen können von dem Einbringungsvehikel wegweisende Führungsflächen besitzen, die im Wesentlichen parallel zur Einbringungsvehikellängsachse orientiert sind. Bugseitig können die Führungslängsrippen jeweils ebene Stirnfläche besitzen, die in Einbringungsvehikellängsachse zeigen und/oder fächerartig bezüglich der Mittelachse orientiert sind.

In einer weiteren beispielhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Einrichtung weist das Transportvehikel, insbesondere der Mantel, bugseitig eine ebene Scheibe auf, an dessen Außenumfang wenigstens 3, insbesondere wenigstens 4, 5, 6 oder wenigstens 7, in Umfangsrichtung insbesondere gleichmäßig verteilte, insbesondere konvex gekrümmte, Führungsnasen vorgesehen sein können. Dabei kann die Anzahl der Führungsnasen der Anzahl der Führungslängsrippen entsprechen und/oder die Führungsnasen in Umfangsrichtung versetzt zu den Führungslängsrippen angeordnet sein. Die Führungslängsrippen können die bugseitige Scheibe und den heckseitigen Mantelring strebenartig miteinander verbinden, wobei das Einbringungsvehikel außer im Bereich der Scheibe und des Mantelrings außenseitig frei ist, d. h. nicht von dem Transportvehikel umgeben ist. Die Führungslängsrippen können dabei in einem radialen Abstand zu dem Einbringungsvehikel angeordnet sein.

Gemäß einer beispielhaften weiteren Ausführung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist der Datenträger in der Vertiefung eingekapselt. Dadurch kann zunehmend sichergestellt werden, dass beim Betätigen des Einbringungsgerätes, insbesondere beim Aufschlagen des Kraftübertragungsteils des vorzugsweise pyrotechnischen Einbringungsgerätes auf das Heck des Einbringungsvehikels, der Datenträger nicht beschädigt wird und somit auch nach Betätigung bzw. Einbringen in den Festkörper der Datenträger noch ausgelesen werden und/oder senden kann. Es wurde herausgefunden, dass durch die Einkapselung die starken bzw. hohen mittels der Einbringungsgeräte auf die Einrichtung übertragene bzw. aufgebrachte Energie, insbesondere kinetische Energie, aufgefangen, umgelenkt und/oder absorbiert werden kann, so dass eine ungewünschte Beschädigung der Einrichtung und/oder des Datenträgers vermieden werden kann.

In einer weiteren Ausführungsform ist das Einbringungsgerät derart geführt und gestaltet, dass eine vereinfachte Aufnahme der einzubringenden Einrichtung stattfinden kann und derart aufeinander abgestimmt, dass das Kraftübertragungsteil des Einbringungsgerät so gestaltet wurde, dass der Datenträger ausgenommen ist. Mit anderen Worten kann das Einbringungsvehikel derart ausgeleitet sein, dass die eingeleitete Betätigungskraft möglichst vollständig um den Datenträger herum geleitet wird. Es können Kraftumlenkelemente integriert sein. Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung ist die Einkapselung durch ein in der Vertiefung angeordnetes Schutzgehäuse realisiert, das den Datenträger vollständig umgibt. Das Schutzgehäuse kann beispielsweise eine dünnwandige, eng an dem Datenträger, anliegende Wandungsstruktur besitzen.

In einer weiteren beispielhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist das Schutzgehäuse aus Kunststoff oder Metall hergestellt. Dabei kann das Kunststoffmaterial derart gewählt und/oder derart dimensioniert sein, dass zum einen eine Beschädigung des in dem Schutzgehäuse angeordneten Datenträgers und ggf. der Energiequelle vermieden, und zum anderen, eine zuverlässige Auslesbarkeit des Datenträgers, insbesondere der individuellen Kennung, ermöglicht ist. Ferner kann das Kunststoffgehäuse entsprechende Sollbruchstellen oder Kraftumlenkelemente aufweisen, um den innenliegenden Datenträger zu schützen. Beispielsweise kann der Kunststoff einen die Kunststoffmatrix verstärkenden Zusatzstoff enthalten und/oder eine Polymermatrix aus Hartz oder einem Zweikomponenten-Polymer aufweisen. Die angegebenen Materialien haben sich als besonders vorteilhaft für die vorliegende Erfindung herausgestellt.

Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist die Einkapselung dadurch realisiert, dass der Datenträger mittels eines Kunststoffspritzgussverfahrens, wie z.B. Kaskadenspritzguss, Exjection oder Extrusion in ein Kunststoff-Schutzgehäuse eingebettet ist. Des Weiteren kann der Datenträger von dem Schutzgehäuse, das vorzugsweise Harz oder ein Zweikomponenten-Polymer aufweist, umgossen sein. Es wurde vorliegend herausgefunden, dass sich die angegebenen Fertigungsverfahren für die Zwecke der vorliegenden Erfindung besonders gut eignen, insbesondere um ein günstiges Einrichtung herzustellen und/oder eine sichere Unterbringung des Datenträgers und ggf. der Energiequelle in dem Schutzgehäuse bereitzustellen, wobei ferner sichergestellt ist, dass eine Auslesbarkeit des Datenträgers weiterhin zugelassen ist, um die individuelle Kennung zu erfassen und/oder mit dem Datenträger zu kommunizieren, insbesondere Daten an den Datenträger zu senden.

Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist das Schutzgehäuse derart dimensioniert und/oder derart in der Vertiefung untergebracht, dass ein die Vertiefung in Umfangsrichtung wenigstens teilweise umlaufender Mantel des Hecks

in Längsrichtung der Einrichtung über das Schutzgehäuse vorsteht. Insbesondere ist ein beispielsweise ringförmiger Überstand gebildet. Beispielsweise kann der ringförmige Überstand um wenigstens 5 % und/oder höchstens 20 % der Längserstreckung der Vertiefung vorstehen. Es wurde erfindungsgemäß herausgefunden, dass über den axialen Überstand ein zusätzlicher Schutz des in der Vertiefung angeordneten Datenträgers und/oder ggf. der Energiequelle erreicht wird, da das Kraftübertragungsteil des Einbringungsgerätes somit nicht direkt auf Datenträger bzw. dessen Energiequelle und/oder Schutzgehäuse zum Beschleunigen der Einrichtung aufschlägt, sondern ausschließlich auf den beispielsweise ringförmigen Überstand des Mantels einwirkt. Der Überstand kann jedoch auch andere geometrische Formen, wie mehreckig, rund oder elliptisch annehmen und zudem teilweise unterbrochen sein, wie z.B. nur Segment- oder Seitenabschnitte der geometrischen Formen.

Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung ist das Schutzgehäuse form- und/oder kraftschlüssig in der Vertiefung befestigt. Die Befestigung kann beispielsweise durch Ineinander- und/oder Hintereinandergreifen von wenigstens zwei einander zugeordneten Verbindungspartnern von Schutzgehäuse und Einbringungsvehikel erfolgen. Des Weiteren kann eine kraftschlüssige (reibschlüssige) Befestigung zum Beispiel dadurch erreicht werden, dass eine Außenabmessung des Schutzgehäuses bzgl. einer Innenabmessung der Vertiefung überdimensioniert ist, insbesondere derart überdimensioniert ist, dass das Schutzgehäuse inkl. Datenträger und ggf. Energiequelle in der Vertiefung selbst bei Betätigung mittels eines Einbringungsgerätes verbleibt. Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass das Schutzgehäuse an einer Außenseite vorzugsweise mechanisch aufgeraut und/oder mit einem den Reibwert erhöhenden Additiv versehen ist. Eine alternative Befestigungsmöglichkeit ist ein Stoffschluss, z.B. durch Verkleben des Schutzgehäuses innerhalb der Vertiefung.

Die Einkapselung kann dabei derart gestaltet und/oder dessen Material derart gewählt sein, dass das Auslesen des Datenträgers, insbesondere der gespeicherten Daten, wie der individuellen Kennung, sichergestellt ist und/oder nicht beeinträchtigt ist. Unter Auslesen wird dabei im Allgemeinen das vorzugsweise kabel- und/oder kontaktlose Lesen, Abrufen, Kommunizieren von Daten, wie der individuellen Kennung, durch eine separate Kommunikationseinrichtung, wie eine Ausleseeinrichtung, verstanden.

Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist der Datenträger in einem insbesondere aus Kunststoff hergestellten Montageelement angeordnet, das das Einbringungsvehikel umgibt. Unter einem Montageelement kann ein separat zu dem Einbringungsvehikel hergestellter Festkörper verstanden werden, der mit dem Einbringungsvehikel verbunden werden kann. Zum einen kann das Montageelement dazu verwendet werden, den Datenträger an der Einrichtung an geeigneter Stelle

anzubringen, und zum anderen, um eine Führung innerhalb des Einbringungsgerätes bereitzustellen. In einer weiteren Ausführungsform, insbesondere wenn der Datenträger nicht im Montageelement enthalten ist, kann das Montageelement auch geopfert werden, mit anderen Worten würde das Montageelement bei vollständiger Eindringung des Einbringungsvehikels in den Festkörper, am Festkörper zerschellen. Das Montageelement kann sowohl aus Kunststoff oder einem Metall, einer Metalllegierung oder einer Kombination aus entsprechenden Werkstoffen hergestellt sein. Der Datenträger kann vollständig eingekapselt, insbesondere vollständig von Kunststoffmaterial des Montageelements umgeben, sein. Des Weiteren ist es insbesondere bei dem aus Kunststoff hergestellten Montageelementen vorteilhaft, dass die Auslesbarkeit des Datenträgers, insbesondere die Datenkommunikation mit dem Datenträger, verbessert ist, da der Datenträger nicht von Metall-Material vollumfänglich umgeben ist. Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Einrichtung weist das Montageelement ein Innengewinde und das Einbringungsvehikel ein Außengewinde auf, so dass das Montageelement auf das Einbringungsvehikel aufgeschraubt werden kann. Gemäß einer alternativen Ausführung ist der Montagering unter Ausbildung einer Presspassung auf das Einbringungsvehikel aufgeschoben, wobei insbesondere eine Innenabmessung des Montagerings bezüglich einer Außenabmessung des Einbringungsvehikels unterdimensioniert ist. In einer weiteren alternativen Ausführungsform können auch Ausformungen und/oder Einbuchtungen vorgesehen sein, die durch Bajonettverschluss eine sichere Verbindung herstellen.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung, der mit den vorhergehenden Aspekten und beispielhaften Ausführungen kombinierbar ist, eine Einrichtung zum lokalen Zuordnen von elektronischen Daten zu einem Festkörper, wie einem Stahlträger, bereitgestellt. Beispielsweise ist die Einrichtung derart eingerichtet/ausgebildet, dass sie durch ein vorzugsweise pyrotechnisches Einbringungsgerät betätigt und/oder zerstörungsfrei in den Festkörper eingebracht werden kann. Unter einem Festkörper versteht die Anmelderin einen Wertebereich von 30 HRC bis 70 HRC, insbesondere einen Wertebereich von 53 HRC bis 65 HRC, z.B. 61 HRC, und/oder von HV 100 bis HV 600 (Vickershärte). Im Allgemeinen kann die erfindungsgemäße Einrichtung dazu dienen, den Festkörper betreffende Daten diesem dauerhaft zuzuordnen. Die Daten können beispielsweise wenigstens eine festkörperindividuelle Kennung, wie eine ID, und/oder weitere Daten, wie Herkunft, Hersteller, Baujahr, etc., umfassen.

Die erfindungsgemäße Einrichtung umfasst einen, vorzugsweise auslesbaren oder sendenden, elektronischen Datenträger zum Speichern und/oder Bereitstellen der elektronischen Daten. Der beispielsweise mit der festträgerindividuellen Kennung versehene Datenträger ermöglicht es, den Festkörper eindeutig und identifizierbar zu kennzeichnen,

das heißt mit der individuellen Kennung zu versehen, um diese zu einem späteren Zeitpunkt wieder identifizieren bzw. nachverfolgen zu können. Unter einem Datenträger können aktive oder passive Sende- und/oder Sensoreinheiten verstanden werden, die die Daten dauerhaft zur Verfügung stellen können. Bei aktiven Sendeeinheiten kann eine auswechselbare Schutzkappe vorgesehen sein, die eine Batterie oder einen Akkumulator mit vorzugsweise einer Photovoltaikzelle aufweisen, um den Datenträger mit Strom zu versorgen. Ferner kann in der Schutzkappe eine Antenne und/oder eine Antennenverstärkung vorgesehen sein, die mit dem Sende- und/oder Sensorelement in Wirkzusammenhang durch Kontaktierung gebracht werden kann.

Des Weiteren umfasst die Einrichtung ein den Datenträger aufnehmendes Einbringungsvehikel. Vorzugsweise wird hierbei wenigstens eine Einhausung, ein oder mehrere Dämpfungselemente und/oder ein oder mehrere Kraftumlenkelemente vorgesehen. Entsprechende Dämpfungselemente aus Kunststoff, wie Silikon, oder Kautschuk sind dem Fachmann geläufig. Als Kraftumlenkelemente eignen sich beispielsweise Wabenstrukturen.

Gemäß dem weiteren erfindungsgemäßen Aspekt ist der Datenträger derart von dem Einbringungsvehikel aufgenommen, dass ein ununterbrochener Kraftverlauf von einer zentralen Krafteintragsstelle an einer heckseitigen Stirnfläche in einen Bug des Einbringungsvehikels ermöglicht ist. Insbesondere kann der Kraftfluss sich zu einer der Krafteintragsstelle axial gegenüberliegenden Spitze des Einbringungsvehikels verlaufen. Erfindungsgemäß wurde herausgefunden, dass ein ununterbrochener Kraftfluss von der Krafteintragsstelle in den Bug, insbesondere dessen eine Kraftaustragsstelle bildende Spitze, sich vorteilhaft auf die Stabilität der Einrichtung auswirkt, so dass diese auch noch nach dem Einbringungsvorgang, insbesondere Setzvorgang, und innerhalb des Festkörpers im Wesentlichen unversehrt bzw. formstabil ist.

Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Einrichtung weist das Einbringungsvehikel eine heckseitiger Krafteintragsstelle für ein Einbringungsgerät, wie insbesondere ein vorzugsweise pyrotechnisch betreibbares Gerät oder eine Vorrichtung zur Einbringung des Einbringungsvehikels, auf. Dabei kann sich ein Kraftfluss von der Krafteintragsstelle axial im Vollmaterial des Einbringungsvehikels in dessen Bug, insbesondere dessen Spitze, ausbilden. Das Weiteren kann vorgesehen sein, dass das Einbringungsvehikel entlang einer axialen Verbindungslinie zwischen Krafteintragsstelle und Spitze des im Wesentlichen unversehrt ist und/oder aus Vollmaterial besteht. Dadurch, dass sich der Kraftfluss vorzugsweise geradlinig axial im Vollmaterial und/oder entlang der Verbindungslinie zwischen Krafteintragsstelle und der die Kraftaustragsstelle bildenden Spitze des Einbringungsvehikels ausbilden bzw. fließen kann, können die innerhalb des

Einbringungsvehikels im Bereich des Datenträgers aufgrund des Krafteintrags des Einbringungsgerätes wirkenden Spannungen möglichst gering gehalten werden.

Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung ist das Einbringungsvehikel, insbesondere das Heck des Einbringungsvehikels und der Bug des Einbringungsvehikels, aus einem Stück, insbesondere aus Metall, wie PM-Stahl, hergestellt. Alternativ oder zusätzlich kann ein Übergang zwischen Bug und Heck durch Vollmaterial gebildet sein. Dadurch kann gewährleistet werden, dass ein spannungsspitzenreduzierter Kraftfluss von der Krafteintragsstelle bis zur Kraftaustragsstelle gewährleistet ist. Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung sind der Bug und das Heck mehrteilig ausgeführt, insbesondere aus zwei Bereichen. Demnach kann das Heck aus Kunststoff oder Metall gefertigt sein. Der Bug ist in dieser Ausführungsform aus Stahl, beispielsweise gehärtetem Stahl, Hartmetall, metallisches Glas, Keramik oder dergleichen, sowie Mischungen untereinander und/oder den Werkstoff härtenden Legierungen hergestellt. Ferner kann auch das Heck entfallen und durch ein Montageelement ersetzt werden.

In einer weiteren beispielhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Einrichtung weist das Einbringungsvehikel eine Mittelachse auf. Der Datenträger kann exzentrisch bezüglich der Mittelachse an dem Einbringungsvehikel angeordnet sein. Beispielsweise ist der Datenträger radial versetzt bezüglich einer axialen Verbindungslinie zwischen Krafteintragsstelle bzw. dem Zentrum der Krafteintragsstelle und Spitze des Einbringungsvehikels, die die Kraftaustragsstelle bildet, angeordnet. Es wurde herausgefunden, dass durch die exzentrische Anordnung des Datenträgers die Struktur der Einrichtung, welche wesentlich für den Kraftfluss und Spannungsabbau ist, möglichst wenig zu schwächen ist, insbesondere unversehrt bleiben soll. Des Weiteren kann aufgrund der exzentrischen Anordnung gewährleistet werden, dass im Wesentlichen ausschließlich Druckspannungen in dem Einbringungsvehikel hervorgerufen werden und im Wesentlichen keine Scherspannungen, die zu einer erhöhten Beschädigung bzw. zu Spannungsspitzen innerhalb des Einbringungsvehikels und damit auch im Bereich des zu schützenden Datenträgers führen können.

Auf die Einrichtung, insbesondere das Einbringungsvehikel, wirken beispielsweise bei Betätigung mittels eines insbesondere pyrotechnisch betreibbaren Einbringungsgerätes in Abhängigkeit von der Reibung der Einrichtung an einer Führungsgegenfläche, der Ausformung der Einrichtung wie auch der Materialauswahl unterschiedliche Kräfte. Sofern man diese Rahmenbedingungen außer Acht lässt und die ideale Beschleunigung durch Versuche und anschließender Berechnung ermittelt, kommt man bei einer pyrotechnischen Initiierung auf Geschwindigkeiten von bis zu 400 m/s. Typische Messwerte sind hierbei

394,48 m/s oder 380,60 m/s, aber auch abhängig von der Einrichtung nur 131,60 m/s oder 316,80 m/s. Die Geschwindigkeit wird durch eine maximale Beschleunigung (auch hier im Idealfall) von bis zu 44^6 m/s² bei der Initiierung in eine negative Beschleunigung bei Eintritt von bis zu 19^6 m/s² gebracht, um auf den Null-Wert ausgebremst zu werden. Durch diese hohen Beschleunigungskräfte, die nach Kenntnis des Anmelders auch im Bereich der Natur, insbesondere einer maximal gemessenen Beschleunigung eines Stachels beim Ausstoß einer Nesselzelle ($53 \cdot 10^6$ m/s²) erreicht werden, dienen dazu das Einrichtung zerstörungsfrei in harte Materialien mit Rockwellwerten zwischen 30 HRC bis 70 HRC und/oder von HV 100 bis HV 600 (Vickershärte) eingebracht werden können. Durch Versuchsreihen wurde seitens der Erfinder herausgefunden, dass eine Energie von bis zu 15 kJ, bevorzugt z.B. eine Energie von 10 kJ, 8 kJ 5 kJ oder 1 kJ aufgewendet werden muss, um das Einbringungsvehikel in einen Festkörper einzubringen. Dem Fachmann erschließt sich jedoch, dass bei einer Erhöhung der zu Grunde liegenden Masse auch die Energie entsprechend erhöht werden muss.

In einer beispielhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Einrichtung weist der Datenträger Daten, wie eine individuelle Kennung, in Form von digitalen Codes oder Barcodes auf. Beispielsweise können die Codes eindimensionale, zweidimensionale oder dreidimensionale Strichcodes sein. Im Gegensatz zu Plaketten bzw. Aufklebern haben Codes insbesondere den Vorteil, dass um ein Vielfaches mehr Informationen in den Codes hinterlegt werden können, als auf einer Plakette/einem Aufkleber kenntlich gemacht werden können. Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist der Datenträger optoelektronisch lesbar und/oder digital auslesbar, vorzugsweise um die individuelle Kennung zu identifizieren und damit beispielsweise eine Zuordnung von Stahlträger zu Hersteller bereitzustellen. Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung erfolgt die digitale Auslesung mittels elektromagnetischen Wellen. Auf diese Weise ist es möglich, eine automatische und/oder berührungslose Identifizierung und Lokalisierung der Einrichtung zu erreichen.

Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Einrichtung umfasst der Datenträger einen Sender zum Aussenden wenigstens der individuellen Kennung und ggf. einen Empfänger zum Empfangen von Signalen einer separaten Kommunikationseinrichtung, wie einer Ausleseeinrichtung, insbesondere einem Lesegerät oder einem Scanner. Des Weiteren kann der Datenträger auch einen Zugriff von außen auf den Speicher gewährleisten, beispielsweise um weitere Daten auf dem Datenträger zu hinterlegen, bereits gespeicherte Daten abzuändern bzw. umzuschreiben und/oder gespeicherte Daten zu löschen. Diesbezüglich sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen auch auf dem Datenträger vorhanden, die nur einen autorisierten Zugriff erlauben.

Weiterführend kann entsprechender Zugriff beispielsweise auch in einer Cloud hinterlegt und Dokumentiert werden.

Die verwendeten Datenträger sind von den Abmessungen im Millimeterbereich vorgesehen. Gängige Abmessungen sind in der Fläche von maximal 10 mm x 10 mm oder bevorzugt 5 mm x 5 mm, oder besonders bevorzugt in einem Bereich von 2,6 mm x 2,6 mm oder geringer, wobei die Grundfläche nicht quadratischer Natur sein muss. Es wäre zum Beispiel auch eine Fläche von 4,3 mm x 3,6 mm mitumfasst. Der Datenträger kann beispielsweise in einer sogenannten nackten Struktur bereitgestellt sein, in der eine Antenne bildende Spule nach außen hin sichtbar und zugänglich ist. Ferner kann auch der Stahlträger selbst als Antenne fungieren, indem dieser mit dem Datenträger in geeigneter Form gekoppelt wird. In einer weiteren beispielhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Einrichtung besitzt der Datenträger einen vorzugsweise energielosen Passivzustand, in dem der Datenträger keine Signale aussendet. Beispielsweise handelt es sich bei dem Passivzustand um einen energielosen Zustand, bei dem der Datenträger keine Energie empfängt, insbesondere nicht bestromt ist. Ferner kann der Datenträger einen Aktivzustand aufweisen, in dem der Datenträger Signale, wie die individuelle Kennung, aussenden kann bzw. aussendet. Der Aktivzustand kann beispielsweise dadurch gekennzeichnet sein, dass der Datenträger bestromt, insbesondere mit Energie versorgt, ist.

Gemäß einer alternativen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung kann der Datenträger sowohl in dem Passivzustand als auch in dem Aktivzustand mit Energie versorgt, das heißt bestromt, sein, wobei ein Schalter oder Taster zum Wechseln zwischen Aktiv- und Passivzustand vorgesehen sein kann. Dabei kann das Schalten von dem Passivzustand in den Aktivzustand als Aktivieren des Datenträgers und das Schalten von dem Aktivzustand in den Passivzustand als Deaktivieren des Datenträgers bezeichnet werden. In einer beispielhaften Ausführung schaltet der Datenträger unmittelbar vor oder unmittelbar nach dem Betätigen des Einbringungsgerätes zum Einbringen der Einrichtung in einen Festkörper von dem Passivzustand in den Aktivzustand. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass unmittelbar vor oder unmittelbar nach dem Betätigen der Einrichtung mittels des Einbringungsgerätes der Datenträger mit elektrischer Energie versorgt ist.

Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Projektils ist der Datenträger durch eine externe Energiequelle mit Strom versorgt. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass der Datenträger durch die externe Energiequelle mit hochfrequenten Funkwellen von außen bestrombar ist. Dies kann dadurch realisiert sein, dass der Datenträger einem hochfrequenten elektromagnetischen Wechselfeld ausgesetzt ist, welches Hochfrequenzenergie enthält, die zur Stromversorgung des Datenträgers genutzt wird. In einer alternativen Ausführung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist eine Energiequelle,

wie eine elektrische Batterie, insbesondere eine Knopfzelle, zur Stromversorgung des Datenträgers in der Vertiefung und vorzugsweise in dem Schutzgehäuse angeordnet. Eine Knopfzelle ist im Allgemeinen eine elektrochemische Zelle, beispielsweise mit rundem Querschnitt, dessen Höhe kleiner als der Durchmesser ist, und die Spannungen vorzugsweise zwischen 1,35 Volt und 3,6 Volt abgibt. Die kleine Dimensionierung und ausreichende Spannungsabgabe von Knopfzellen ermöglichen deren Einsatz in der Vertiefung einer erfindungsgemäßen Einrichtung, um den Datenträger auf Dauer auslesbar zu machen. Je nach Elektrodenmaterial, beispielsweise Silberoxid, Quecksilberoxid oder Lithium, lassen sich Knopfzellen unterscheiden.

In einer weiteren beispielhaften Ausführung ist die Energiequelle derart in der Vertiefung angeordnet, dass die Energiequelle in dem Passivzustand frei von einem elektrischen Kontakt mit dem Datenträger ist und in dem Aktivzustand in elektrischem Kontakt mit dem Datenträger steht. Des Weiteren kann gemäß der vorliegenden Erfindung vorgesehen sein, dass der Datenträger und ggf. und die Energiequelle derart in der Vertiefung, nämlich insbesondere in dem Schutzgehäuse, angeordnet sind, dass der Datenträger und ggf. die Energiequelle nach dem Einbringen der Einrichtung in den Festkörper intakt bleibt/bleiben. Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben herausgefunden, dass dies durch geeignetes Anordnen von Datenträger und ggf. Energiequelle in der Vertiefung bzw. dem Schutzgehäuse und/oder Dimensionierung des Befestigungsabschnitts erreicht werden kann.

In einer beispielhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Einrichtung weist ein die Vertiefung umgebender Einbringungsvehikelmantel ein Innengewinde auf, das mit einem Außengewinde des Schutzgehäuses zusammenwirkt, um das Schutzgehäuse in der Vertiefung zu befestigen, insbesondere zu verschrauben. Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführung kann der Einbringungsvehikelmantel an einer Innenmantelfläche ein Rastteil, wie einen Rastvorsprung und/oder eine Rastvertiefung, aufweisen, die mit wenigstens einem an einer Außenmantelfläche des Schutzgehäuses ausgebildeten, insbesondere dazu formabgestimmten, Verrastungselement, wie einer Verrastungsvertiefung und/oder einem Verrastungsvorsprung, zusammenwirkt, um die Befestigung zu realisieren. Das wenigstens eine Rastteil und dass wenigstens eine Verrastungselement können dabei dazu eingerichtet sein, das Schutzgehäuse axial in der Vertiefung zu sichern, insbesondere form- und/oder kraftschlüssig. Des Weiteren kann die Befestigung lösbar realisiert sein, sodass beispielsweise beim Defekt des Datenträgers und/oder ggf. der Energiequelle ein Austausch des Datenträgers und/oder ggf. der Energiequelle möglich ist, insbesondere ohne die Einrichtung aus dem Festkörper entfernen zu müssen.

In einer alternativen Weiterbildung der erfindungsgemäßen Einrichtung weist ein die Vertiefung umgebender Einbringungsvehikelmantel einen Klebstoff, vorzugsweise einen zwei

Komponentenklebstoff auf, um mit dem Schutzgehäuse eine Verbindung einzugehen. Ferner können alternativ auch Epoxidklebstoffe oder Polyurethanklebstoffe o.ä. wie im Allgemeinen, Polymerisationsklebstoffe bzw. chemisch aushärtende und/oder physikalisch abbindende Klebstoffe und Fügemitel (Verbindungsmittel) verwendet werden. Hierdurch kann das Schutzgehäuse axial in der Vertiefung gesichert werden.

In einer weiteren beispielhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Einrichtung besitzt ein die Vertiefung umgebender Einbringungsvehikelmantel einen stirnseitig des Schutzgehäuses in Radialrichtung überlappenden Ringabschnitt. Der Ringabschnitt bildet vorzugsweise eine Hinterschneidung bzw. einen Hinterschnitt, die/der vorzugsweise wenigstens teilweise in Umfangsrichtung bzgl. der Längsrichtung der Einrichtung umlaufend gebildet ist. Durch die Hinterschneidung kann eine zusätzliche axiale Sicherung des Schutzgehäuses gegen ein axiales Verlieren aus der Vertiefung heraus bereitgestellt sein.

Gemäß einer beispielhaften Ausführung der Einrichtung ist die Einrichtung aus galvanisch verzinktem Kohlenstoffstahl hergestellt. Dieser hat sich als besonders vorteilhaft in Bezug auf Härte und/oder Kombination mit einem vorzugsweise pyrotechnisch betreibbaren Einbringungsgerät oder Einbringungsvorrichtung und der Widerstandskraft gegen Eindringen in hartes Festkörper-Material herausgestellt.

Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist der Bug des Einbringungsvehikels in Form eines langgezogenen Schaftes gebildet, der sich zu einer Spitze des Bugs verjüngt. Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass der sich verjüngende Bug, insbesondere die Spitze, ein Außengewinde und/oder eine Rändelung aufweist. Das Außengewinde bzw. die Rändelung kann das Einbringen der Einrichtung in den Festkörper und/oder den Halt der Einrichtung in dem Festkörper vereinfachen bzw. verstärken. Beispielsweise ist der langgezogene Schaft in Längsrichtung der Einrichtung deutlich größer bemessen, als in einer Richtung quer zur Längsrichtung der Einrichtung. Des Weiteren kann der langgezogene Schaft in Längsrichtung der Einrichtung deutlich größer bemessen sein als der Heckabschnitt, insbesondere der Einbringungsvehikelmantel, der die Vertiefung für den Datenträger umgibt. Außerdem kann der Einbringungsvehikelmantel quer zur Längsrichtung der Einrichtung deutlich größer bemessen sein als der langgezogene Schaft.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung, der mit den vorhergehenden Aspekten und beispielhaften Ausführungen kombinierbar ist, ist ein System zum Kennzeichnen und Identifizieren von Festkörpern, wie Stahlträgern, bereitgestellt. Mit dem erfindungsgemäßen System kann es beispielsweise möglich sein, in der Bauindustrie, Festkörper, wie Stahlträger, zu kennzeichnen und wieder zu identifizieren, beispielsweise um Details zur Herstellung, zum Verkauf, zur Verarbeitung etc. zu verfolgen. Dies kann beispielsweise bei Beschädigungen und/oder sogar bei Einstürzen von Bauwerken genutzt

werden, um mittels einer Herkunftsverfolgung diejenigen Festkörper zu identifizieren, welche verantwortlich für den Schaden/den Einsturz waren, und im Allgemeinen zur Ursachenforschung eingesetzt werden.

Das erfindungsgemäße System umfasst eine, insbesondere mittels eines vorzugsweise pyrotechnischen Einbringungsgerätes zu betätigende Einrichtung zum lokalen Zuordnen von elektrischen Daten zu dem Festkörper.

Die Einrichtung, die im Allgemeinen gemäß einem der zuvor beschriebenen Aspekte bzw. gemäß einer der zuvor beschriebenen beispielhaften Ausführungen ausgebildet sein kann, umfasst einen elektronischen Datenträger zum Speichern und/oder Senden der elektronischen Daten und ein den Datenträger aufnehmendes Einbringungsvehikel aufweist, das derart konstruiert ist, dass es in den Festkörper eindringen kann, insbesondere ohne dass der Datenträger beschädigt wird. Des Weiteren umfasst das System eine separate Ausleseeinrichtung zum vorzugsweise kabel- und/oder kontaktlosen Auslesen, insbesondere Lesen, Abrufen und/oder Kommunizieren, der elektronischen Daten, vorzugsweise wenigstens einer festkörperindividuellen Kennung.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung, der mit den vorhergehenden Aspekten und beispielhaften Ausführungen kombinierbar ist, ist ein System insbesondere zum lokalen Zuordnen von elektronischen Daten zu einem Festkörper bereitgestellt. Das erfindungsgemäße System umfasst eine insbesondere gemäß einem der zuvor beschriebenen Aspekte bzw. gemäß einer der zuvor beschriebenen beispielhaften Ausführungen ausgebildete Einrichtung zum lokalen Zuordnen von elektronischen Daten zu dem Festkörper und ein Einbringungsgerät, insbesondere ein vorzugsweise pyrotechnisch betreibbares Setzgerät, zum Betätigen der Einrichtung. Mittels des Einbringungsgerätes kann die Einrichtung bei einer Geschwindigkeit von mindestens 20 m/s und/oder mit einer Beschleunigung von mindestens 8.000 m/s² in den Festkörper eingebracht werden.

Bevorzugte Ausführungen sind in den Unteransprüchen gegeben.

Im Folgenden werden weitere Eigenschaften, Merkmale und Vorteile der Erfindung mittels Beschreibung bevorzugter Ausführungen der Erfindung anhand der beiliegenden beispielhaften Zeichnungen deutlich, in denen zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Systems zum Kennzeichnen und Identifizieren von Festkörpern;

Figur 2 eine perspektivische Ansicht einer beispielhaften Ausführung einer erfindungsgemäßen Einrichtung;

- Figur 3 eine Schnittansicht der Einrichtung gemäß Figur 2, die in einem schematisch abgebildeten Lauf Führungselement eines Einbringungsgeräts angeordnet ist;
- Figur 4 eine perspektivische Ansicht einer weiteren beispielhaften Ausführung einer erfindungsgemäßen Einrichtung;
- Figur 5 eine Schnittansicht der Einrichtung aus Figur 4;
- Figur 6 eine perspektivische Schnittansicht einer weiteren beispielhaften Ausführung einer erfindungsgemäßen Einrichtung;
- Figur 7 eine Schnittansicht der Einrichtung nach Figur 6;
- Figur 8 eine perspektivische Ansicht einer weiteren beispielhaften Ausführung einer erfindungsgemäßen Einrichtung;
- Figur 9 eine Schnittansicht der Einrichtung nach Figur 8;
- Figur 10 eine perspektivische Ansicht einer weiteren beispielhaften Ausführung einer erfindungsgemäßen Einrichtung;
- Figur 11 eine Draufsicht auf die Einrichtung nach Figur 10;
- Figur 12 eine Schnittansicht der Einrichtung nach Figuren 10 und 11;
- Figur 13 eine perspektivische Ansicht einer weiteren beispielhaften Ausführung einer erfindungsgemäßen Einrichtung;
- Figur 14 eine Schnittansicht der Einrichtung nach Figur 13;
- Figur 15 eine Schnittansicht eines Einbringungsvehikels für eine erfindungsgemäße Einrichtung;
- Figur 16 eine Draufsicht eines Transportvehikels für eine erfindungsgemäße Einrichtung; und
- Figur 17 eine Schnittansicht des Transportvehikels aus Figur 16.

In der folgenden Beschreibung beispielhafter Ausführungen erfindungsgemäßer Einrichtungen ist eine Einrichtung im Allgemeinen mit der Bezugsziffer 1 versehen und ein erfindungsgemäßes System zum Kennzeichnen und Identifizieren von Festkörpern im Allgemeinen mit der Bezugsziffer 100. Dabei werden gleiche bzw. ähnliche Komponenten mit gleichen bzw. ähnlichen Bezugsziffern versehen.

Fig. 1 zeigt schematisch die Hauptkomponenten eines erfindungsgemäßen Systems 100 zum Kennzeichnen und Identifizieren von Festkörpern, wie Stahlträgern: nämlich eine vorzugsweise erfindungsgemäße Einrichtung 1 zum lokalen Zuordnen von elektronischen Daten zu dem Festkörper; und eine separate Ausleseeinrichtung 103 zum Auslesen der elektronischen Daten, wie beispielsweise einer einrichtungs- und/oder festkörperindividuellen Kennung, mit welcher die Einrichtung 1 versehen ist. Die Ausleseeinrichtung 103 kann beispielsweise ein Lesegerät, ein Scanner und/oder eine mobiles Elektronikgerät, wie ein Smartphone oder ein Tablet, mit einer Vorrichtung zum beispielsweise kabel- und/oder kontaktlosen Auslesen, insbesondere Lesen, Abrufen und/oder Kommunizieren, von Codes, wie Strichcodes, sein.

Die Betätigung der Einrichtung 1 kann durch ein vorzugsweise pyrotechnisches Einbringungsgerät, wie beispielsweise ein Setzgerät, erfolgen und/oder derart realisiert sein, dass die Einrichtung 1 zerstörungsfrei in den Festkörper eingebracht werden kann. Ein beispielhaftes Einbringungsgerät kann ein Führungselement, wie einen Lauf, zum Aufnehmen und Führen der Einrichtung 1 während dessen Beschleunigung während des Einbringenvorgangs sowie ein Kraftübertragungsteil, wie einen Schlagbolzen, zum Betätigen der Einrichtung 1 umfassen. Bei der Betätigung mittels des Kraftübertragungsteils kann dieses heckseitig auf die in dem Führungselement aufgenommene Einrichtung 1 aufschlagen, um die Einrichtung 1 in Bewegung zu versetzen und zu beschleunigen. Die übertragene Energie/die übertragenen Kräfte sind dabei derart gewählt, dass die Einrichtung 1 selbst in hartes Festkörper-Material eingebracht werden kann.

Die Einrichtung 1 umfasst im Allgemeinen ein Einbringungsvehikel 65, das derart konstruiert ist, dass es in den Festkörper eingebracht werden kann. Die Einrichtung 1 bzw. das Einbringungsvehikel 65 kann als Hauptkomponenten einen heck- oder rückseitigen, von dem vorzugsweise pyrotechnischen Einbringungsgerät zu betätigenden Betätigungsabschnitt 3, der beispielsweise ein Stift-, Nagel-, Niet-, oder Schraubenkopf oder eine Krampenbucht sein kann, und einen bug- oder vorderseitigen, an den Betätigungsabschnitt 3 anschließenden und sich im Wesentlichen in Einrichtungs-längsrichtung erstreckenden Befestigungsabschnitt 5, wie einen Stift-, Nagel-, Niet- oder Schraubenschaft oder ein Krampenbein. Im Allgemeinen bildet der Betätigungsabschnitt das Heck und der Befestigungsabschnitt den Bug. Dabei kann sich der langgezogene Befestigungsabschnitt 5 zu einer Befestigungsabschnittspitze 7 hin verjüngen, die beispielsweise eine nicht dargestellte Rändelung oder ein nicht dargestelltes Außengewinde aufweisen kann. Des Weiteren ist in Fig. 1 mittels des Pfeils mit dem Bezugszeichen B eine Betätigungsrichtung angedeutet, in welcher die erfindungsgemäße Einrichtung in den nicht dargestellten Festkörper, wie einen Stahlbauträger, mittels des vorzugsweise pyrotechnischen Einbringungsgerätes, einzubringen ist bzw. eingebracht werden kann.

Das Einbringungsvehikel 65 weist einen insbesondere auslesbaren Datenträger 8 (Figur 3) zum Speichern und/oder Bereitstellen der elektronischen Daten auf. Die Daten können wenigstens eine einrichtungs- und/oder festkörperindividuelle Kennung aufweisen, die von der Ausleseeinrichtung 103 zum Identifizieren und/oder Nachverfolgen des Festkörpers ausgelesen werden kann.

In den Figuren 2 und 3 ist eine erste beispielhafte Ausführung einer erfindungsgemäßen Einrichtung 1 gezeigt, auf die im Folgenden im Detail eingegangen wird. Die Einrichtung 1 umfasst ein Einbringungsvehikel 65, welches derart konstruiert ist, dass es in den Festkörper eingebracht werden kann. Beispielsweise ist das Einbringungsvehikel 65 derart konstruiert, dass es mit einer Beschleunigung von mindestens 8000 m/s^2 und/oder mit einer Geschwindigkeit von mindestens 20 m/s eingebracht werden kann. Das Einbringungsvehikel 65 besitzt in dieser Ausführungsform im Wesentlichen eine Ogivenform. Das Einbringungsvehikel 65 besitzt heckseitig eine ebene Stirnfläche, auch Heckfläche 67 genannt, von der aus sich die Außenkontur des Einbringungsvehikels 65 ogivenartig bis hin zu einer der Heckfläche 67 gegenüberliegenden bugseitigen Spitze 7 (vgl. Figur 3).

Das Einbringungsvehikel 65 ist umlaufend von einem Transportvehikel 69 umgeben bzw. das Einbringungsvehikel 65 ist im Wesentlichen vollständig in dem Transportvehikel 69 aufgenommen, dessen Innenkontur entsprechend der ogivenartigen Außenkontur des Einbringungsvehikels 65 geformt ist. Grundsätzlich weist das Transportvehikel 69 eine relativ dünne Wandstärke auf und ist an dessen Außenkontur im Wesentlichen gleich zur Innenkontur geformt, d. h. ebenfalls ogivenartig. Das Transportvehikel 69 schließt heckseitig bündig mit der Heckfläche 67 ab. Ferner weist das Transportvehikel 69 gemäß der Ausführung nach Figur 2 sechs in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilte und sich in Längsrichtung des Einbringungsvehikels 65 erstreckende Führungslängsrippen 71 auf, die insbesondere fächerartig bezüglich einer Mittelachse des Einbringungsvehikels 65 angeordnet sind. Die Führungslängsrippen 71 erstrecken sich parallel zur Einbringungsvehikellängsachse und besitzen von dem Einbringungsvehikel wenigstens drei wegweisende Führungsflächen 73, die im Wesentlichen parallel zur Einbringungsvehikellängsachse orientiert sind. Dies bedeutet, dass die Führungslängsrippen 71 in Radialrichtung, also quer zur Einbringungsvehikellängsachse, von dem Außenumfang des Transportvehikels 69 vorstehenden. Dabei nimmt der radiale Vorstand der Führungslängsrippen 71 in Bezug auf den Außenumfang des Transportvehikels 69 in Richtung Bug des Einbringungsvehikels 65 kontinuierlich zu. Bugseitig weisen die Führungslängsrippen 71 ebene Stirnflächen 75 auf, die im Wesentlichen in Einbringungsvehikellängsachse zeigen.

Bezugnehmend auf Figur 3 ist eine exemplarische Anordnung der erfindungsgemäßen Einrichtung 1 in einem Ausschnitt eines Einbringungsgerätes 77 gezeigt. Das Einbringungsgerät 77 umfasst ein Führungselement 79, dass gemäß Figur 3 ein hohlzylindrischer Lauf sein kann, sowie einen heckseitig der Einrichtung 1 angeordnetes Kraftübertragungsteil 81, das beispielsweise ein Schlagbolzen sein kann, der insbesondere durch eine pyrotechnische Expansionsenergie angetrieben werden kann, um die Einrichtung 1 zu betätigen. Das Führungselement 79 kann an einer zylindrischen Innenumfangsfläche 85 einen Radialvorsprung 83 besitzen, auf den die Einrichtung 1 aufzusetzen ist, insbesondere um eine axiale Montageposition zu definieren. Das Kraftübertragungsteil 81, beispielsweise ein Vollzylinder, liegt heckseitig auf der Heckfläche 67 insbesondere kontaktierend auf. Bei Betätigung des Einbringungsgerätes 77 wird das Kraftübertragungsteil 81 in Richtung der Einrichtung 1 derart stark beschleunigt, dass dieses aus dem Führungselement 79 heraus beschleunigt bzw. geschossen wird und dieses über die stirnseitige Öffnung 87 verlassen kann, um in den Festkörper eingebracht bzw. eingeschossen zu werden. Wie es ferner in Figur 3 zu sehen ist, kontaktieren die Führungslängsrippen 71 mit ihren Führungsflächen 73 insbesondere vollflächig die Innenumfangsfläche 85 des Führungselements 79. Somit stellen die Führungslängsrippen 71 in Zusammenarbeit mit der Innenumfangsfläche 85 des Führungselements 79 eine geführte, geradlinige Bewegung der Einrichtung 1 sicher. Dadurch wird außerdem sichergestellt, dass diese möglichst geradlinig in den Festkörper eingebracht wird, wobei die Mittelachse der Einrichtung 1 im Wesentlichen senkrecht zu einer Festkörperaußenfläche orientiert ist.

In einer zentralen Vertiefung 15, die sich ausgehend von einer zentral in der Heckfläche 67 angeordneten Öffnung 13 (vgl. Figur 2) axial in Richtung Bug 5 erstreckt, ist ein Datenträger 8 zum Speichern und/oder Bereitstellen von elektronischen Daten angeordnet. Diesen Datenträger 8 gilt es mit der erfindungsgemäßen Einrichtung 1 bzw. dem Einbringungsvehikel 65 der Einrichtung 1 in den Festkörper einzubringen, sodass der Festkörper beispielsweise individuell gekennzeichnet ist und es im Nachhinein möglich ist, mittels der separaten Ausleseeinrichtung 103 die elektronischen Daten auszulesen. Heckseitig ist die Vertiefung 15 durch ein Schutzgehäuse 19 abgeschlossen, welches gemäß Figur 3 als Deckel realisiert ist. Das Schutzgehäuse kann jedoch auch ein oder mehrere Dämpfungselemente und/oder ein oder mehrere Kraftumlenkelemente aufweisen, beinhalten oder aus diesen bestehen. Dabei kann der frontseitige Abschnitt der Einrichtung 1, welcher sich von einer Axialhöhe eines Vertiefungsgrundes 17 bis zur Spitze 7 erstreckt, einen Opferabschnitt 6 ausbilden, der dazu eingerichtet ist, die in Folge des Einbringens des Einbringungsvehikels in den Festkörper resultierenden Kräfte, insbesondere Beschleunigungskräfte und/oder Deformationskräfte, im Wesentlichen aufzunehmen. Ferner kann der heckseitige Abschnitt der Einrichtung 1, welcher sich von einer Axialhöhe eines

Vertiefungsgrundes 17 bis zur Heckfläche 67 erstreckt, einen Schutzabschnitt 4 ausbilden, der dazu eingerichtet ist, während des Eindringens des Einbringungsvehikels in den Festkörper im Wesentlichen unversehrt zu bleiben.

Anhand der Figuren 4 und 5 sowie 15 bis 17 wird eine weitere beispielhafte Ausführung einer erfindungsgemäßen Einrichtung 1 beschrieben. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird im Wesentlichen auf die sich in Bezug auf die vorhergehenden Ausführungen ergebenden Unterschiede eingegangen.

In Figur 4 weist das Transportvehikel 69 bugseitig eine ebene Scheibe 91 auf, an dessen Außenumfang wenigstens drei in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilte konvex gekrümmte Führungsnasen 93 vorgesehen sind. Ferner weist das Transportvehikel 69 heckseitig einen umlaufenden Mantelring 89 auf, der bündig mit der Heckfläche 67 des Einbringungsvehikels 65 abschließt. Dabei entspricht die Anzahl der Führungsnasen 93 der Anzahl der Führungslängsrippen 71 entsprechen. Des Weiteren sind die Führungsnasen 93 in Umfangsrichtung versetzt zu den Führungslängsrippen 71 angeordnet. Die Führungslängsrippen 71 können die bugseitige Scheibe 91 und den heckseitigen Mantelring 89 strebenartig miteinander verbinden, wobei das Einbringungsvehikel 65 außer im Bereich der Scheibe 91 und des Mantelrings 89 außenseitig frei ist, d. h. nicht von dem Transportvehikel 69 umgeben ist. Die Führungslängsrippen 71 sind in einem radialen Abstand zu dem Einbringungsvehikel 65 angeordnet. Bei dieser Ausführungsform kann das Transportvehikel 69 vordergründig zur Führung innerhalb des Führungselements 79 des Einbringungsgerätes 77 dienen und beim Aufprall der Einrichtung 1 auf den Festkörper abscheren und damit als Opfermaterial dienen.

Figur 5 ist eine Schnittansicht der Einrichtung aus Figur 4 und zeigt die Anordnung des Datenträgers 8 im Einbringungsvehikel 65 integriert, das von dem Transportvehikel 69 umfasst ist. Die Spitze 7 ragt als alternative aus dem Boden der Scheibe 91 leicht hinaus, um eine mögliche Arretierung der Einrichtung 1 am Festkörper (nicht gezeigt) durch eine beispielsweise vorgenommene Körnung am Festkörper (nicht gezeigt) zu gewährleisten. Erfindungsgemäß befindet sich jedoch vorrangig die Spitze 7 des Einbringungsvehikels 65 plan mit der Scheibe 91, um die Einrichtung 1 besser verarbeitbar, insbesondere stapelbar zu halten.

In der Schnittansicht gemäß Figur 15 ist das Einbringungsvehikel 65 als solches dargestellt, wobei kein Datenträger 8 in der Vertiefung 15 angeordnet ist. Das Einbringungsvehikel 65 weist beispielsweise eine axiale Länge im Bereich von 5 mm bis 50 mm, insbesondere im Bereich von 5 bis 10 mm, und/oder einen Durchmesser im Bereich von 3 mm bis 30 mm, insbesondere im Bereich von 5 mm bis 10 mm, auf. Eine axiale Länge der Vertiefung 15 kann

beispielsweise im Bereich von 1 mm bis 15 mm, insbesondere im Bereich von 2 mm bis 5 mm, liegen.

In Figur 16 ist das Transportvehikel 69 isoliert in Draufsicht dargestellt und in Figur 17 in Schnittansicht. Ein Außendurchmesser des Mantelrings 89 kann Beispielsweise im Bereich von 5 mm bis 35 mm, insbesondere im Bereich von 5 mm bis 10 mm, liegen.

Anhand der Figuren 6 und 7 wird auf eine weitere beispielhafte Ausführung einer erfindungsgemäßen Einrichtung 1 eingegangen. In der beispielhaften Ausführung gemäß der Figuren 6 und 7 ist das Einbringungsvehikel 65 im Wesentlichen als Bolzen oder Nagel gebildet und umfasst einen rückseitigen Nagelkopf, der den Betätigungsabschnitt 3 bildet und dem Kraftübertragungsteil (nicht dargestellt) des pyrotechnischen Einbringungsgerätes zuzuwenden ist, und einen daran anschließenden Nagelschaft, der den Befestigungsabschnitt 5 bildet. Der Nagelkopf 3 und der langgezogene Nagelschaft 5 sind aus einem Stück, vorzugsweise aus einem Kohlstoffstahl hergestellt und beispielsweise galvanisch verzinkt, um korrosionsbeständig zu sein. Am Übergang zwischen Nagelkopf 3 und Nagelschaft 5 ist ein sich im Querschnitt verändernder Halsabschnitt 9 vorgesehen, an dem Nagelkopf 3 und Nagelschaft 5 einstückig ineinander übergehen. Ausgehend von dem Nagelschaft 5 weitet sich der Halsabschnitt 9 kontinuierlich auf. Dies bedeutet, dass eine Außendimensionierung des Nagelkopfes 3 deutlich größer bemessen ist als eine Außendimensionierung des daran anschließenden, langgezogenen Nagelschaftes 5.

An einer entgegen der Betätigungsrichtung B weisenden Stirnseite 11 des nagelartigen Einbringungsvehikels 65, bzw. des Nagelkopfes 3, ist eine im Wesentlichen zentrale Öffnung 13 eingebracht, ausgehend von der sich eine Vertiefung 15 in Richtung des Nagelschaftes 5 erstreckt. Die Vertiefung 15 erstreckt sich dabei beispielsweise um wenigstens 30 %, vorzugsweise wenigstens 40 %, wenigstens 50 % oder wenigstens 60%, einer Längserstreckung des Nagelkopfes 3 in Betätigungsrichtung B und/oder in Richtung des Nagelschaftes 5. Die Vertiefung ist in Axialrichtung, das heißt in Betätigungsrichtung B bzw. Einrichtungslängserstreckungsrichtung durch einen Vertiefungsgrund 17 begrenzt, der beispielsweise im Wesentlichen eben und/oder rotationssymmetrisch bezüglich Einrichtungsmittelachse M ausgebildet ist und/oder im Wesentlichen senkrecht zu der Betätigungsrichtung B orientiert ist. Wie insbesondere in Fig. 6 und 7 zu erkennen ist, ist das Einbringungsvehikel 65 als im Wesentlichen rotationssymmetrisches Bauteil bzgl. einer Mittelachse M, die durch eine strichpunktierte Linie angedeutet ist, ausgebildet.

In der Vertiefung 15 ist ein in einem Schutzgehäuse 19 eingebetteter bzw. darin eingegossener Datenträger 8 untergebracht, der elektronische Daten speichert und/oder bereitstellt, wie wenigstens eine einrichtungs- und/oder festkörperindividuelle Kennung, wie eine ID, und/oder weitere Daten, wie Herkunft, Hersteller, Baujahr etc.. Das Schutzgehäuse

19 kann beispielsweise aus Kunststoff hergestellt sein und mit einem die Kunststoffmatrix verstärkenden Zusatzstoff versehen sein. Beispielsweise kann das Schutzgehäuse auch aus einer Polymermatrix vorzugsweise aus Harz oder einem Zweikomponenten-Polymer gebildet sein. Das Schutzgehäuse 19 ist form- und/oder kraftschlüssig in der Vertiefung 15 befestigt, was gemäß der beispielhaften Ausführung nach Fig. 6 und 7 durch eine Verschraubung 21 realisiert ist. Dies bedeutet, dass ein die Vertiefung 15 umgebender Betätigungsabschnittmantel, nämlich der Nagelkopfmantel 23, ein Innengewinde 25 aufweist, das mit einem Außengewinde 27 des Schutzgehäuses 19 zusammenwirkt, insbesondere ineinandergreift.

Gemäß der beispielhaften Ausführung der Figuren 6 und 7 ist der Datenträger 8 vollständig umlaufend von dem Schutzgehäuse 19 umgeben. Der Datenträger 8 kann beispielsweise durch eine separate Ausleseeinrichtung 103 (vgl. Figur 1), wie ein Lesegerät, ein Scanner oder dergleichen, ausgelesen werden, um beispielsweise die auf dem Datenträger 8 gespeicherte einrichtungs- und/oder festkörperindividuelle Kennung und/oder die weiteren gespeicherten Daten abfragen zu können. Die auf dem Datenträger 8 gespeicherten Daten können beispielsweise digitale Codes oder Barcodes sein, insbesondere eindimensionale, zweidimensionale oder dreidimensionale Strichcodes. Das Auslesen kann beispielsweise optoelektronisch und/oder digital erfolgen, vorzugsweise mittels elektromagnetischer Wellen.

Der Nagelkopfmantel 23 ist in der Axialrichtung bzgl. des Schutzgehäuses 19 überdimensioniert, sodass dieser entgegen der Betätigungsrichtung B über das Schutzgehäuse 19 vorsteht, vorzugsweise um wenigstens 5 % und/oder höchstens 20% der Längserstreckung der Vertiefung 15. Dadurch ist ein vorzugsweise ringförmiger Überstand 29 gebildet, der zusätzlich zu dem Schutzgehäuse 19 einen weiteren Schutz für den Datenträger 8 bereitstellt, sodass die erfindungsgemäße Einrichtung 1 zum Verwenden mit einem pyrotechnischen Einbringungsgerät einsetzbar ist, dazu in der Lage ist, hochbeschleunigt zu werden und/oder Hochbeschleunigungskräfte, wie mindestens 8.000 m/s^2 , aufzunehmen.

Bezugnehmend auf Figur 7 ist insbesondere zu erkennen, dass der die Vertiefung 15 umgebende Betätigungsabschnittmantel, wie Nagelkopfmantel 23, mittels des Vorstands 29 einen in Radialrichtung bzgl. der Mittelachse M das Schutzgehäuse 19 überlappenden Ringabschnitt 31 bildet, der eine Hinterschneidung bzw. einen Hinterschnitt in Bezug auf das Schutzgehäuse 19 realisiert, um dieses in Axialrichtung zu sichern. Beispielsweise kann der die Hinterschneidung bildende Ringabschnitt 31 dadurch gebildet sein, dass zunächst das Schutzgehäuse 19 in die Vertiefung 15 axial eingesetzt wird, wobei zunächst noch kein Hinterschnitt gebildet ist. Der Ringabschnitt 29 kann sich in einem Vormontagezustand im Wesentlichen vollständig in Axialrichtung erstrecken und erst nach dem Einsetzen des

Schutzgehäuses 19 inkl. Datenträger 8 in Radialrichtung umgebogen werden, um den Hinterschnitt zu bilden. Beim Umbiegen kann beispielsweise, wie es in den Figuren 6 und 7 ersichtlich ist, eine gekrümmte Biegekontur 33 an der Außenseite entstehen.

In einer alternativen Ausführungsform kann das Transportvehikel 69 lediglich aus einer ogival zulaufenden Spitze 7 und einem langgezogenen Nagelschaft 5 bestehen, ohne eine gesonderte Ausformung des Nagelkopfes 3 aufzuweisen. Hierdurch würde der Nagelschaft als Kraftübertragungsteil (nicht dargestellt) des pyrotechnischen Einbringgerätes (nicht dargestellt) dienen (vgl. Fig. 14). Die Figuren 8 und 9 betreffen eine alternative Ausführung einer erfindungsgemäßen Einrichtung 1. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird im Wesentlichen auf die sich bezüglich der vorhergehenden Ausführungen ergebenden Unterschiede eingegangen.

Im Unterschied zur vorhergehenden Ausführung gemäß der Figuren 6 und 7 kann das Einbringungsvehikel 65 der Figuren 8 und 9 ein Außengewinde 35 aufweisen, das sich im Wesentlichen von der Stirnseite 13 des Einrichtung 1 bis hin zu dem Halsabschnitt 9 erstreckt. Auf das Außengewinde 35 des Betätigungsabschnitts 3 des Einbringungsvehikels 65 kann ein Montageelement, insbesondere ein Montagering 37, der beispielsweise aus Metall oder Kunststoff hergestellt sein kann, aufgeschraubt sein, der ein Innengewinde 39 besitzt, um das Aufschrauben des Montagerings 37 auf das Einbringungsvehikel 65 zu gewährleisten. Die Befestigung des Montageelementes an dem Einbringungsvehikel 65 kann auch anderweitig erfolgen, wie beispielsweise durch geeignete Dimensionierung, insbesondere Press- oder Übermaßpassung.

Ein weiterer Unterschied zu der vorhergehenden Ausführungsform besteht darin, dass die Vertiefung nicht vollständig durch die betätigungsabschnittseitige Vertiefung 15 gebildet ist, sondern auch teilweise durch den Montagering 37. Der entsprechende Teil der Vertiefung, der von dem Montagering 37 begrenzt ist, ist mittels des Bezugszeichens 41 angedeutet. Die Vertiefung 15 des Betätigungsabschnitts 3 ist demnach nach außen hin offen gestaltet. Nach dem Aufschieben oder Aufschrauben des Montagerings 37 auf den Betätigungsabschnitt 3 ist der Montagering 37 mit der sich axial erstreckenden Vertiefung 41 so bezüglich der Vertiefung 15 auszurichten, dass die Vertiefungen 41, 15 einander zugewandt sind, insbesondere dass diese eine geschlossene sacklochbohrungsartige Vertiefung bilden. In diese Vertiefung, gebildet von Montagering 37 und Befestigungsabschnitt 15, ist der Datenträger 8 eingebracht.

Der Datenträger 8 kann beispielsweise derart in die Vertiefung eingebracht sein, dass der Datenträger 8 auch nach erfolgtem Betätigen der Einrichtung 1 beispielsweise mittels eines Einbringungsgerätes noch innerhalb der Vertiefung 15, 41 verbleibt. Die innenseitigen Vertiefungswandungen sind als im Wesentlichen ebene Flächen realisiert und wenigstens der

Wandungsteil des Betätigungsabschnitts 3, der dem Datenträger 8 zugewandt ist und mit dem Bezugszeichen 43 versehen ist, weist kein Gewinde auf. Wie aus der Zusammenschau der Figuren 8 und 9 eindeutig hervorgeht, ist der Datenträger 8 bezüglich der Mittelachse M der Einrichtung 1 exzentrisch, das heißt in einem radialen Abstand diesbezüglich angeordnet. Axial steht der Betätigungsabschnitt 3 über eine Stirnseite 45 des Montagerings 37 vor. Der vorstehende, im Wesentlichen zylindrische Vorsprung 47 bildet stirnseitig eine Krafteintragsstelle 49 für das Einbringungsgerät. Durch die exzentrische Anbringung des Datenträgers 8 ist ein ununterbrochener Kraftverlauf von der zentralen Krafteintragsstelle 49 zur axial gegenüberliegenden Spitze 7 des Einbringungsvehikels 65 gegeben.

Außerdem ist eine im Wesentlichen hohlzylindrische Führungsscheibe 97 vorgesehen, die das Einbringungsvehikel 65 bugseitig des Montagerings 37 vollständig umläuft und im Wesentlichen dazu dient, einen Führungs- und/oder Gleitkontakt mit einer Innenumfangsfläche 85 des Führungselements 79 des Einbringungsgeräts 77 auszubilden. Anhand der Figuren 10 bis 12 wird eine weitere beispielhafte Ausführung einer erfindungsgemäßen Einrichtung 1 beschrieben. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird im Wesentlichen auf die sich in Bezug auf die vorhergehenden Ausführungen ergebenden Unterschiede eingegangen.

Ähnlich der Ausführungsform der Figuren 8 und 9 besitzt die Einrichtung 1 in den Figuren 10 bis 12 einen Montagering 37. Dieser ist über eine Presspassung auf das Einbringungsvehikel 65 aufgeschoben bzw. aufgepresst. Der Montagering 37 der Figuren 10 bis 12 ist beispielsweise als Kunststoff-Spritzgussteil hergestellt und weist eine kronenartige Struktur auf, auf die im Folgenden eingegangen wird. Ferner umfasst der Montagering 37 einen im Wesentlichen zylinderförmigen Bereich 51, der gemäß der Figuren 8 und 9 durchgängig ist und gemäß der Figuren 10 bis 12 durch Axialaussparungen 53 umfangsabschnittsweise unterbrochen ist. Axial mündet der zylindrische Bereich 51 in mehrere gleichmäßig bezüglich des Umfangs verteilte Führungszinken 55, die in Axialrichtung orientiert sind und dazu dienen, eine Führung der Einrichtung 1 innerhalb eines Laufs des Einbringungsgeräts bereitzustellen. Beispielsweise können die Führungszinken 55 derart eingerichtet sein, dass diese nicht in den Festkörper mit eingeschossen werden, sondern bei Kontakt mit der Festkörperaußenfläche von dem Montagering 37 abbrechen, sodass diese eine Art Opfermaterial bilden. Des Weiteren ist es möglich, die Führungszinken 55 über ein Scharniergelenk (nicht dargestellt), beispielsweise ein Filmscharnier, an den Montagering 37 zu koppeln, sodass bei Kontakt mit der Festkörperaußenfläche die Führungszinken 55 um die durch das Scharniergelenk festgelegte Schwenkachse wegklappen.

Der im Wesentlichen zylindrische Vorsprung 47 des Betätigungsabschnitts 3 bzw. des Einbringungsvehikels 65, der axial über eine Stirnseite 45 des Montagerings 37 vorsteht,

weist eine Axialnut 57 auf, die sich von der axialen Höhe der Krafteintragsstelle 49 bis unterhalb des Datenträgers 8 erstreckt (siehe Figur 12). Unterhalb des Datenträgers 8 springt der Betätigungsabschnitt 3 radial unter Ausbildung eines umlaufenden Ringvorsprungs 59 vor. Über die Axialnut 57 ist es möglich, den Datenträger 8 in die Vertiefung 15, die innerhalb des Montagerings 37 ausgebildet ist, bei bereits erfolgter Montage des Montagerings 37 zu montieren. Alternativ, so wie es in Figur 12 dargestellt ist, ist der Datenträger 8 vollständig von Kunststoffmaterial des Montagerings 37 umspritzt, ausgeformt bzw. umgossen. In diesem Fall kann die Axialnut 57 dazu dienen, zu welcher der Montagering 37 formkomplementär geformt ist, eine Verdrehsicherung bereitzustellen. Der Axialnut 57 gegenüberliegend weist das Einbringungsvehikel 65 eine ringförmige umlaufende Vertiefung 61 auf, die einen gekrümmten Querschnitt besitzt. In die Vertiefung 61 rastet ein gekrümmter nasenartiger Vorsprung 63 des Montagerings 37 ein, um eine axiale Sicherung des Montagerings 37 an dem Betätigungsabschnitt 3 zu erwirken.

In den Figuren 13 und 14 ist eine weitere beispielhafte Ausführung einer erfindungsgemäßen Einrichtung 1 gezeigt. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird im Wesentlichen auf die sich in Bezug auf die vorhergehenden Ausführungen ergebenden Unterschiede eingegangen.

Die Ausführungsform gemäß der Figuren 13 und 14 ist im Wesentlichen ähnlich der Ausführungsform gemäß der Figuren 10 bis 12. Im Unterschied zu den Figuren 10 bis 12 weist die Einrichtung 1 gemäß der Figuren 13 und 14 eine größere radiale Abmessung auf. Dies hängt damit zusammen, dass die Einrichtung 1 als sogenannter Tripel-Nagel ausgebildet ist und drei zueinander versetzt angeordnete und jeweils in dem Montageelement 37 aufgenommene und darin befestigte Einbringungsvehikels 65 aufweist. Des Weiteren ist im Unterschied zu den Figuren 10 bis 12 die Vertiefung 15 für den Datenträger 8 zentral angeordnet. Im Unterschied zu den vorhergehenden Ausführungen ist die Vertiefung 15 allerdings nicht vom Heck her zugänglich, sondern vom Bug. Dies bedeutet, dass die Öffnung 95 bugseitig an dem Montageelement angeordnet ist. Wie aus den Figuren 13 und 14 ersichtlich ist, umfasst die Einrichtung 1 keinen Vorsprung 47. Dies bedeutet, dass die Einbringungsvehikels 65 so bezüglich des Montagerings 37 dimensioniert sind, dass diese eben und bündig zueinander abschließen, um eine im Wesentlichen ebene Heckfläche 67 über die gesamte radiale Ausdehnung auszubilden.

In alternativen Ausführungsformen kann wie in Figur 13 und 14 gezeigt die Einrichtung 1 derart ausgebildet sein, dass zwei oder mehrere zueinander versetzt angeordnete und jeweils in einem Montageelement 37 aufgenommen und darin befestigte Einbringungsvehikels 65 vorgesehen sind. Die Vertiefungen 15 in einer dreigestaltigen mehrfachen Ausführung kann auch vom Heck her erfolgen. Derartige Ausführungsformen sind in den Figuren nicht gezeigt.

Die in der vorstehenden Beschreibung, den Figuren und den Ansprüchen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Realisierung der Erfindung in den verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

R30882WO
RUAG Ammotec GmbH
01.10.2020

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|-----------------------|
| 1 | Einrichtung |
| 3 | Betätigungsabschnitt |
| 4 | Schutzabschnitt |
| 6 | Opferabschnitt |
| 5 | Befestigungsabschnitt |
| 7 | Spitze |
| 8 | Datenträger |
| 9 | Halsabschnitt |
| 11 | Stirnseite |
| 13 | Zentrale Öffnung |
| 15 | Vertiefung |
| 17 | Vertiefungsgrund |
| 19 | Schutzgehäuse |
| 21 | Verschraubung |
| 23 | Nagelkopfmantel |
| 25 | Außengewinde |
| 27 | Innengewinde |
| 29 | Überstand |
| 31 | Ringabschnitt |
| 33 | Biegekontur |
| 35 | Außengewinde |
| 37 | Montagering |
| 39 | Innengewinde |
| 41 | Vertiefung |
| 43 | Vertiefungswandung |
| 45 | Stirnfläche |
| 47 | Vorsprung |
| 49 | Krafteintragsstelle |

51	zylindrischer Bereich
53	Aussparung
55	Führungszinken
57	Axialnut
59	Ringvorsprung
61	Vertiefung
63	Vorsprung
65	Einbringungsvehikel
67	Heckfläche
69	Transportvehikel
71	Führungslängsrippe
73	Führungsfläche
75	Stirnfläche
77	Einbringungsgerät
79	Führungselement
81	Kraftübertragungsteil
83	Radialvorsprung
85	Innenumfangsfläche
87	Öffnung des Führungselements
89	Mantelring
91	Scheibe
93	Führungsnase
95	Öffnung
97	Führungsscheibe
100	System
103	Ausleseeinrichtung
B	Betätigungsrichtung
M	Mittelachse