

Kraftfahrzeugmechatroniker, die Arbeiten an HV-Fahrzeugen (Hochvolt- Hybrid- und Elektrofahrzeugen) durchführen sollen, müssen je nach den auszuführenden Arbeiten ihre Sachkunde auf unterschiedlichen Stufen nachweisen; die Berechtigungen reichen von nichtelektrotechnischen Arbeiten an HV-Fahrzeugen über die Herstellung und Überprüfung der Spannungsfreiheit des HV-Systems und elektrotechnischen Arbeiten am spannungsfrei geschalteten Fahrzeug bis hin zu Arbeiten an oder in der Nähe von unter Spannung stehenden, berührbaren Teilen des HV-Systems.

Die Inhalte der entsprechenden Sachkundeschulungen sind nach aktuellem Recht in die Berufsausbildung zu Kraftfahrzeugmechatronikern integriert worden, so dass entsprechende Fachkenntnisse in einem handlungsorientierten und an der beruflichen Praxis orientierten Unterricht erworben werden müssen. Dabei variiert die Tiefe und Breite der zu vermittelnden Kompetenzen je nach dem gewählten beruflichen Schwerpunkt.

Am BBZ Grevenbroich werden angehende Kraftfahrzeugmechatroniker mit den Schwerpunkten PKW-Technik, Nutzfahrzeugtechnik, Motorradtechnik sowie System- und Hochvolttechnik unterrichtet. Als besonderes Qualitätsmerkmal betrachten wir dabei unseren Laborunterricht, in dem die Lernenden in Kleingruppen, ausgestattet mit einer dem beruflichen Umfeld entsprechenden Technik, Inhalte am realen Objekt erarbeiten und Lösungen für berufliche Problemstellungen entwickeln. Dieses Vorgehen stößt im Bereich Hochvolttechnik da an Grenzen, wo die Sicherheit der Schülerinnen und Schüler nicht gewährleistet werden kann; deshalb scheidet hier bei bestimmten Arbeiten reale Fahrzeuge als Lernträger aus. Geeignet sind dagegen Schulungsstände, an denen sehr realitätsnah gearbeitet und tatsächlich z.B. Spannungen im HV-Bereich gemessen werden können, die aber zugleich so gebaut sind, dass Elektrounfälle selbst bei nicht beaufsichtigter Tätigkeit oder bei Fehlern in der Vorgehensweise vollkommen ausgeschlossen sind.

Da am BBZ Grevenbroich bereits zwei HV-Fahrzeuge vorhanden sind, wäre es bei Beschaffung der unten beschriebenen Schulungsstände möglich, alle relevanten Kompetenzen in Kleingruppen, anhand berufstypischer Problemstellungen und unter Gewährleistung der Arbeitssicherheit für die Lernenden zu unterrichten.

Schulungsstand 1

CarTrain ELEKTROMOBILITÄT

Eines der zentralen Themen der modernen KFZ-Technik ist die Elektromobilität. Als Innovation der Neuzeit und der Antrieb der Zukunft erfährt sie eine kontinuierliche Weiterentwicklung. Ein elementarer Bestandteil dieser Entwicklung ist die Aus- und Weiterbildung von Fachkräften, welche zur jederzeit ihren Finger am Puls der Zeit haben müssen, um auf die sich stetig weiterentwickelnden Herausforderungen optimal vorbereitet zu sein. Die Firma Lucas-Nülle stellt mit ihren Trainingssystemen ein wichtiges Bindeglied zwischen der Industrie und der Ausbildung dar. Speziell im Bereich der Hybrid und Elektrofahrzeuge nimmt dieses Trainingssystem eine Ausnahmeposition ein, da es die perfekte Synergie zwischen Praxisnähe, hohen Sicherheitsanforderungen und zielgruppengerechter Theorie in Kombination mit Diagnoseaufgaben bildet.

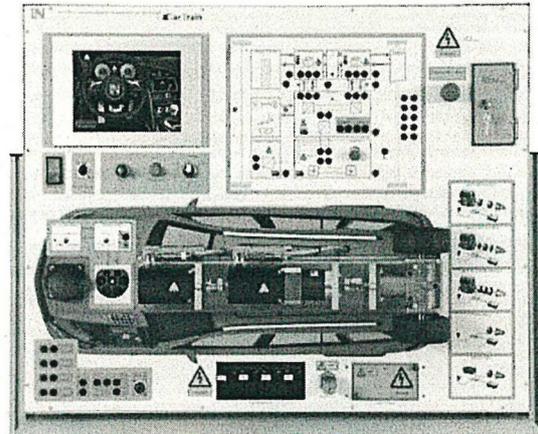
Der Auszubildende arbeitet unmittelbar an einem realen HV-System, welches durch seine spezielle Absicherung jedoch keine Vorqualifikation verlangt. Somit schafft dieses Trainingssystem, eine absolute sichere und somit auch entspannte Arbeitsumgebung. Jegliche Inhalte orientieren sich dabei an der DGUV 200-005 oder übertreffen diese sogar. Der Auszubildende lernt mittels dem interaktiven E-Learning-Kurs alle wichtigen theoretische Inhalte kennen. Die Themen lassen sich dabei den Feldern Antriebskonfigurationen, Komponenten des HV-Systems und deren Funktionsweise, Freischalten des HV-Systems, Sicheres Arbeiten an HV-Systemen, Grundlagen der Elektrik, Vernetzte Systeme, Aufladen der HV-Batterie und Diagnose zu ordnen. Jedem theoretischen Kapitel werden zahlreiche praktische Aufgaben und Wissensfragen an die Seite gestellt, so dass ebenfalls die nötigen Diagnosekompetenzen geschaffen werden. Diese werden besonders durch das integrierte Diagnosesystem sowie die penibel ausgesuchten Fehlerszenarien weiter gefördert. Nur dieses Trainingssystem bietet die Möglichkeit, dass Auszubildende diverse Diagnosestrategien inkl. Messungen an einem realen HV-System unter höchsten Sicherheitsanforderungen durchführen können.

CO3221-6X

1

28.000,00

28.000,00



Schulungsstand 2:

CarTrain "Diagnose und Instandsetzung einer HV-Batterie" CO3221-6S

1

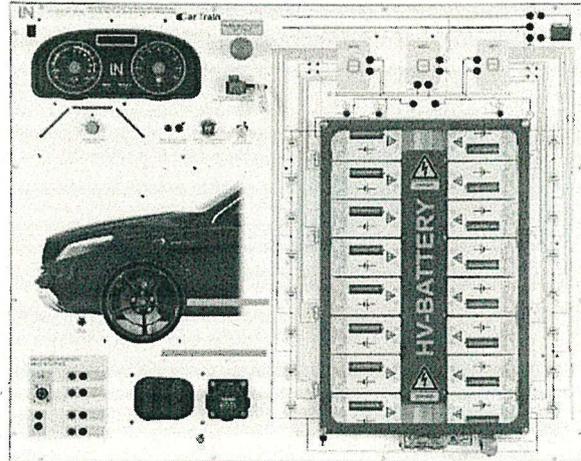
28.854,00

28.854,00

Die kontinuierliche Weiterentwicklung der Elektromobilität stellt die Kfz-Branche vor neue Herausforderungen. Gerade die HV-Batterie hat man lange als „Blackbox“ betrachtet.

Nun gehen immer mehr Hersteller dazu über auch Reparaturen an dieser vorzunehmen.

Dies birgt neue Herausforderungen und erfordert ein spezielles Systemverständnis, damit auch hier ein ordnungsgemäßes Arbeiten möglich ist. Unser Trainingssystem konzentriert sich auf das digital vernetzte CAN-Bus Batteriemanagement-System in der Traktionsbatterie und die dazugehörigen Komponenten. Speziell das Messen und die Funktionsprüfung an unter Spannung stehenden Hochvolt-Komponenten wurde hier umgesetzt. Die Batteriezellen werden praxisrelevant unter Spannung gemessen und diagnostiziert. Die HV-Batterie ist so aufgebaut, dass sie zerlegt werden kann, um einzelne Zellen und Sensoren zu tauschen. So wird die HV-Batterie handlungs- und praxisorientiert diagnostiziert und instandgesetzt.



Schulungsstand 3:

CarTrain Hochvolt- und Klimatrainer

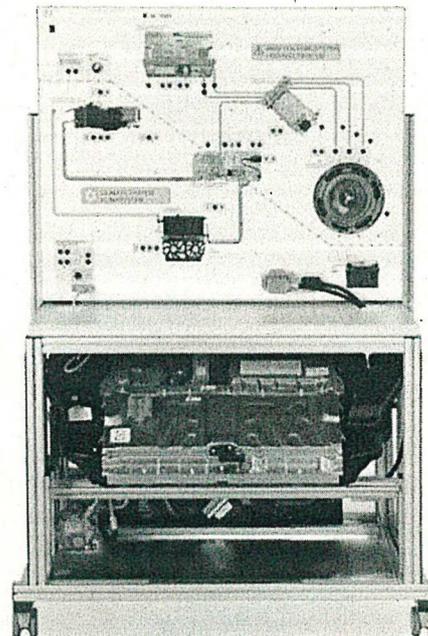
CO3221-6P

1 27.646,00 27.646,00

Hochvolt- und Klimatrainer

Der "Hochvolt- und Klimatrainer" aus der bewährten CarTrain-Reihe führt die Auszubildenden noch weiter in die Besonderheiten von HV-Systemen im Kraftfahrzeug ein. Das System vermittelt spezielle Diagnosekompetenzen sowie das nötige theoretische als auch praktische Wissen, welches für eine entsprechende Diagnose bzw. einen kundenorientierten Service am Fahrzeug von Nöten ist. Damit diese Zielerstellung erreicht werden kann, fokussiert dieses Trainingssystem schwerpunktmäßig die Themen "HV-Antrieb", "Systeme der Eigensicherheit" sowie die "HV-Klimaanlage". Der Auszubildende erhält die Möglichkeit, berührungslose Messungen direkt am Antriebsmotor durchzuführen, was einen großen Sicherheitsgewinn bedeutet. Ebenso ist es möglich, sich auf messtechnischer Ebene das Verständnis für die Pilotlinie oder den Isolationswächter anzueignen.

Der besondere Mehrwert dieses Systems basiert auf der Tatsache, dass das System über eine reale, betriebsbereite HV-Klimaanlage verfügt. Dies ermöglicht die Betrachtung der einzelnen Komponenten sowie die Durchführung werkstattrelevanter Servicearbeiten. Der Auszubildende kann sowohl die CAN- als auch die LIN-Kommunikation der Systemkomponenten aufzeichnen. Des Weiteren ist das Trainingssystem so konzipiert, dass eine Gefährdung zu jeder Zeit ausgeschlossen werden kann.



Zusätzlich empfehlenswert:

Klimawartungsgerät "DualGas" (Für HV-Fahrzeuge geeignet)
 AVL Ditest HV Safety 2000

LM8284

1 7.278,00 7.278,00

LM8258

1 2.309,00 2.309,00

Weitere Ausstattung (Beispiele):

Persönliche Sicherheitsausstattung für die Diagnose an HV-Fahrzeugen

Dieses Set stellt die optimale Sicherheitsausrüstung für jegliche Arbeiten an einem Hybrid- bzw. Elektrofahrzeug zur Verfügung. Auf Grund der Tatsache, dass alle Produkte in Deutschland entwickelt und hergestellt werden, genügen diese höchsten Sicherheitsansprüchen und erfüllen alle wichtigen deutschen Normen.

Das Set besteht aus den folgenden Artikeln:

- 1000 V Elektriker-Schutzhelm "gelb" (DIN EN 397)
- 1000 V Gesichts-Schutzschirm (DIN EN 166)
- 1000 V Elektro-Schutzhandschuhe, Class 0
- Trikot-Unterziehhandschuhe
- 1000 V Isolier-Standmatte 1000 x 1000 x 4 mm

LM8654 1 447,00 447,00

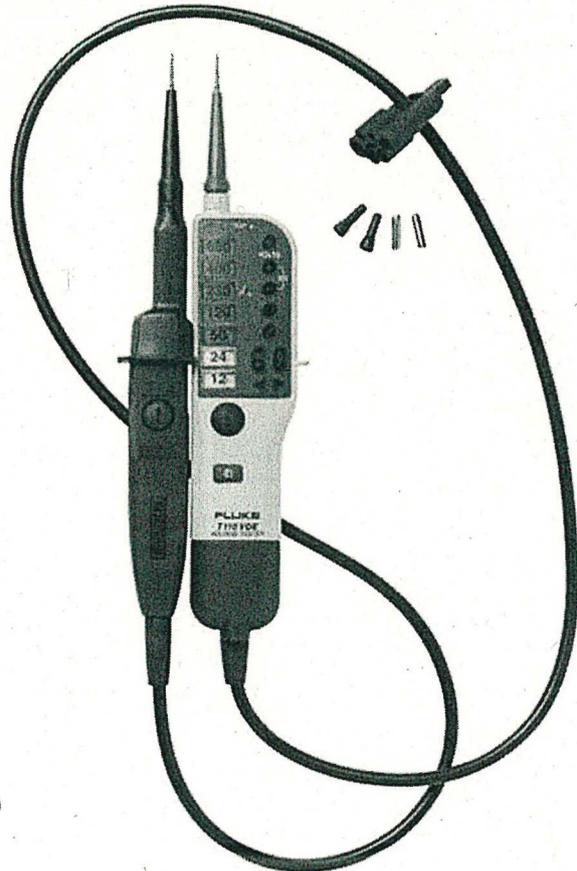


Zweipoliger Spannungsprüfer, 12 - 690 V/AC/DC CAT III 690 V, CAT.IV 600 V

Dieser hochwertige Spannungsprüfer liefert Ihnen schnelle Prüfergebnisse, die Sie in Ihrer täglichen Arbeit brauchen, mit großen bedienfreundlichen Tasten, Hintergrundbeleuchtung und verständlichen akustischen und physischen Anzeigen für jede Arbeitssituation. Das Gerät besitzt eine stabile, hochwertige Bauweise für eine lange Lebensdauer. Dies umfasst ein strapazierfähiges, gespritztes Kunststoffgehäuse, eine dickere Messleitung mit Verschleißanzeige, ein stabiles Batteriegehäuse sowie eine passgenaue Schutzvorrichtung für die Messspitzen. Ebenso entspricht es den neuesten europäischen Sicherheitsbestimmungen gemäß EN 61243-3: 2010, der aktuellen und maßgeblichen Norm für derartige Prüfgeräte. Der Spannungsprüfer ermöglicht des Weiteren verschiedene einfach verständliche Meldungen mit vier verschiedenartigen Spannungsanzeigen: Eine klare Darstellung von Status und Messwerten über LEDs, die Anzeige des Messwertes auf der hellen Digitalanzeige, Durchgangstest mit akustischem Signal oder ein Vibrationsgeber, der eine fühlbare Rückmeldung gibt (Vibrationsgeber in T110, T130, T150). Abhängig von der jeweiligen Situation können Sie die jeweils effektivste Methode auswählen. Die Batterieanzeige informiert Sie rechtzeitig, bevor die Spannung unter den zulässigen Wert absinkt. Das Prüfgerät kann aber auch ohne Batterien das Vorhandensein von Spannung (>50 V AC, >120 V DC) erkennen - eine wichtige Sicherheitsfunktion. Sie sollten den Spannungsprüfer immer mit funktionsfähigen Batterien verwenden. In den seltenen Fällen, in denen die Batterien ausfallen, ist diese Funktion jedoch äußerst nützlich, um das Vorhandensein von Spannung festzustellen.

Technische Daten

LM8302 1 135,00 135,00



Weitere Ausstattung (Beispiele):

All-in-One Handmessgerät für Hybrid- und Elektrofahrzeuge

LM8307

1

1.207,00

1.207,00

Die ECE R100 ist die für Typprüfungen von Fahrzeugen mit Hochvoltssystemen gültige Vorschrift für Europa und Länder, die dieser Regelung beigetreten sind. Mit dem All-In-One Gerät METRAHIT H+E CAR kann die elektrische Sicherheit nach UNECE R100 geprüft werden. Es vereint drei Geräte in Einem: Ein Multimeter, ein Milliohmometer zur Überprüfung der Masseanbindung und einen Isolationstester für die Messung des Isolationswiderstandes.

Messung der HV-Spannung

Durch den Messbereich von 3 Volt bis 600 Volt (AC/DC) sowie einem Schutz vor Spannungsspitzen bis 4.000 Volt (CAT II 600V) eignet sich dieses Messgerät speziell für Messungen im Hochvoltbereich. Durch die ergänzende Funktion der Frequenzbestimmung von AC-Signalen, kann ebenfalls die Frequenz jeglicher HV-Antriebssignale bestimmt werden.

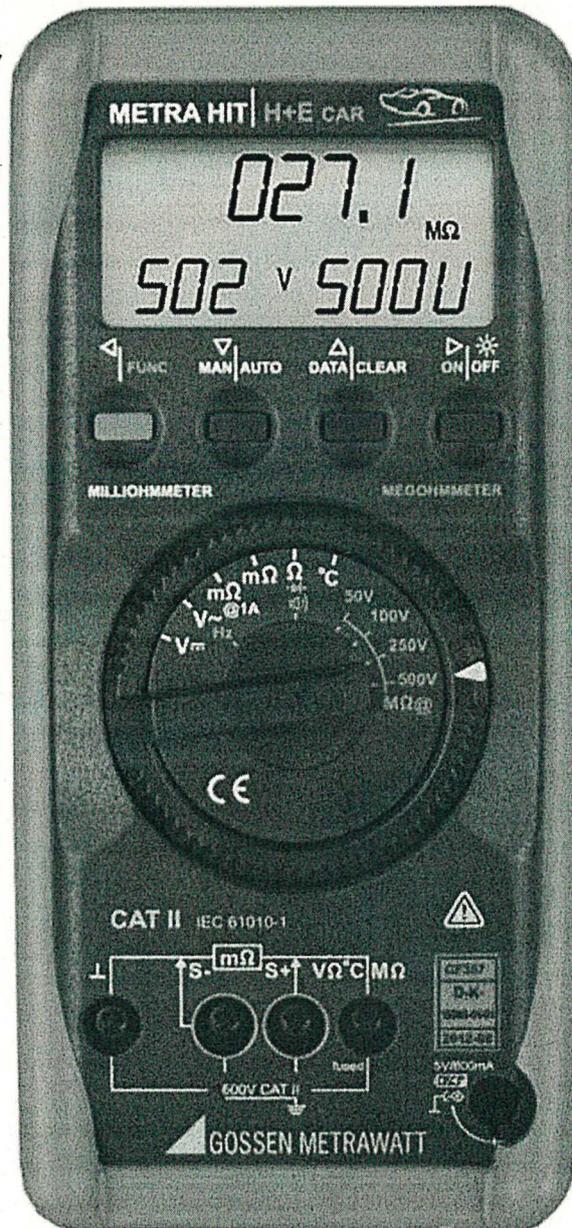
Durchführung der Potentialausgleichsmessung

Das Gerät ermöglicht eine Messung im m Ω -Bereich bei einem Prüfstrom von 0,2 A oder einem 1,0 A. Somit kann der Potentialausgleich nach den geltenden Vorgaben exakt bestimmt werden. Dazu setzt das Messgerät die Vierleitermessung ein und garantiert damit präzise Messergebnisse.

Messung des Isolationswiderstands

Das Messgerät stellt ebenfalls einen vollständigen Isolationstester dar, welcher Widerstände zwischen 30,0 M Ω und 3,00 G Ω messen kann. Für diese Messung kann auf unterschiedliche Prüfspannungen (zwischen 50 Volt und 500 Volt) zurückgegriffen werden, die sich an der Nennspannung des HV-Systems orientiert. Für alle Widerstände unterhalb von 30 M Ω kann das integrierte Ohmmeter verwendet werden.

Technische Merkmale



Weitere Ausstattung (Beispiele):

Absperrset für CarTrain (HV-Systeme)

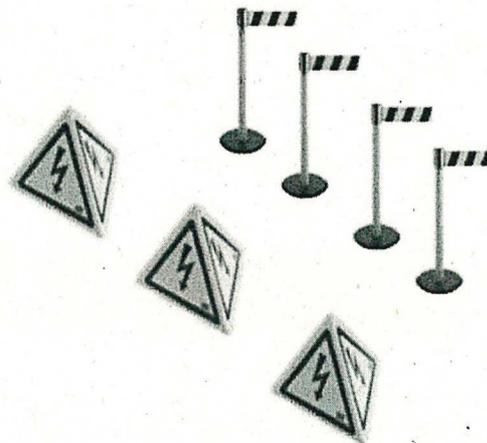
LM8671

1

1.526,00

1.526,00

Diese Ausstattung bietet Ihnen die Möglichkeit einer Einrichtung einer kompletten Sicherheitszone für Arbeiten an Hybrid- und Elektrofahrzeugen oder deren HV-Batterie. Durch vier standsichere und leicht zu bedienende Gurtabsperreffosten errichten Sie eine Sicherheitszone, die höchsten Sicherheitsansprüchen genügt. Die Sicherheitszone muss zur Absicherung von HV-Fahrzeugen bzw. HV-Komponenten und zum Schutz der Auszubildenden in Labor und Werkstatträumen aufgestellt werden. Bei Arbeiten in der HV-Batterie ist eine Absperrung zwingend erforderlich. Das Einrichten einer Sicherheitszone ist somit ein wichtiger Inhalt der Ausbildung. Die Absperrgurte sind wartungsfrei, reißfest und hängen nicht durch. Somit ist ein Höchstmaß an Sicherheit und Langlebigkeit gewährleistet. Die drei magnetischen Dachpylonen lassen sich leicht und ohne Montagewerkzeuge auf dem Fahrzeugdach befestigen. Bei der gesamten Ausstattung handelt es sich um zertifizierte und geprüfte Sicherheitsprodukte.



Ladestation Elektromobilität

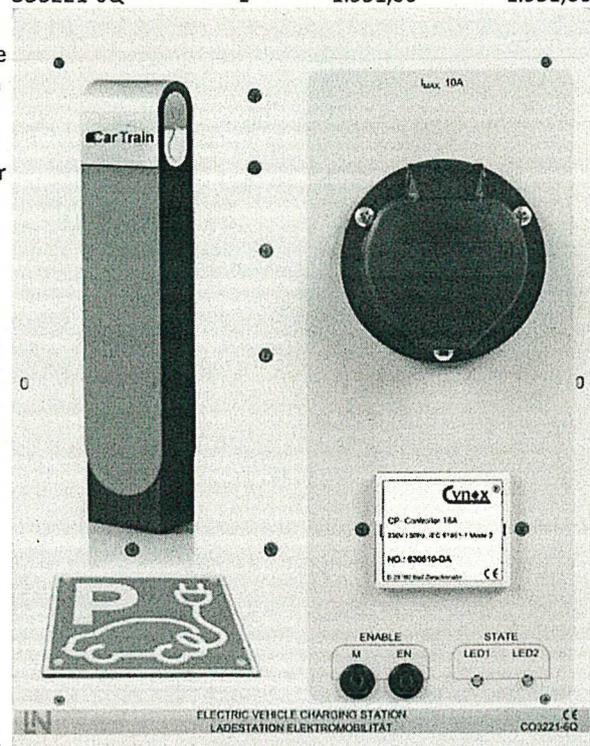
CO3221-6Q

1

1.931,00

1.931,00

Diese Ladestation eignet sich hervorragend zur didaktischen Vermittlung des Ladevorgangs der HV-Batterie in einem Fahrzeug. Die Ladesäule kann sowohl am CarTrain "Elektromobilität" als auch am CarTrain "Diagnose und Instandsetzung einer HV-Batterie" eingesetzt werden. Zusätzlich ist die Verwendung an einem realen Hybrid- oder Elektrofahrzeug ohne Einschränkungen möglich. Die Ladestation besitzt einen Typ2-Ladeanschluss mit einem entsprechenden Ladecontroller, welcher die Kommunikation mit dem Fahrzeug hinsichtlich der Ladeparameter gemäß IEC 61851 überwacht. Die Säule verwendet den "Mode 3" mit einem maximalen Ladestrom von 10 Ampere.

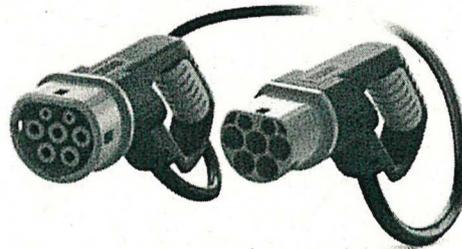


Weitere Ausstattung (Beispiele):

Typ 2 - Ladekabel für HV-Fahrzeuge/CarTrain

Mobile AC-Ladeleitung mit Fahrzeug-Ladestecker und Infrastruktur-Ladestecker zum Laden mit Wechselstrom (AC) von Elektrofahrzeugen (EV) mit Typ 2 Fahrzeug-Inlets, kompatibel zu Typ 2 Infrastruktur-Ladedosen an Ladestationen für die Elektromobilität (EVSE). Dieses Ladekabel kann ebenfalls mit unseren CarTrain "Elektromobilität" sowie dem CarTrain "Diagnose und Instandsetzung einer HV-Batterie" verwendet werden.

LM8668 1 301,00 301,00

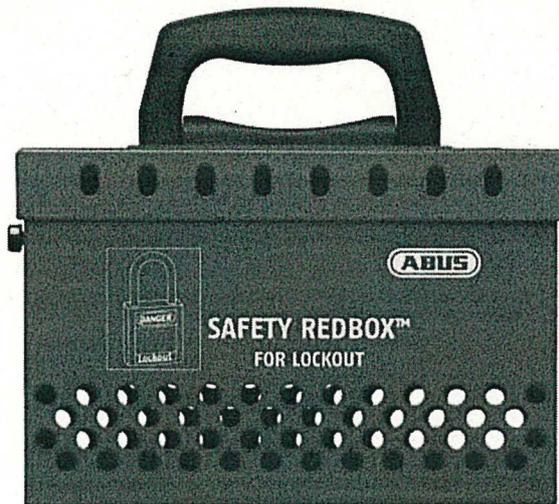


Abschließbare Box f. sicherheitsrelevante Komponenten (inkl. 1 Vorhängeschloss)

Diese abschließbare Sicherheitsbox bietet Ihnen die Möglichkeit, Schlüssel oder andere sicherheitsrelevante Komponenten vor unbefugten Zugriff zu schützen. Durch das Anbringen mehrerer Schlösser (nicht im Lieferumfang enthalten), kann sogar ein multipersonaler Zugriffsschutz umgesetzt werden. Die Box selber erfüllt höchste Qualitätsstandards und kann auf Grund ihres niedrigen Gewichts leicht bewegt werden.

Diese Box eignet sich hervorragend für den Zugriffsschutz auf Hybrid- und Elektrofahrzeuge deren HV-System abgeschaltet wurde. Durch die Aufbewahrung des Schlüssels als auch des Service-/Wartungssteckers kann das HV-System nicht unerlaubter Weise wieder in Betrieb genommen werden.

LM8660 1 102,00 102,00



E-Mobilität - Lastenfahrräder

Berufsbildungszentrum Grevenbroich

Gewünscht ist die Anschaffung von **zwei** E-Lastenfahrrädern.

Preis pro Rad: € 5000

Begründung und Verwendung:

- Der Einsatz von E-Fahrräder soll innerhalb der Schulgemeinde das Bewusstsein für andere Formen der Fortbewegung stärken und so den Gedanken von Nachhaltigkeit und Umweltschutz unterstützen.
- Im Rahmen des Unterrichts im Bereich Hauswirtschaft und Gastronomie sollen mittels der E-Lastfahrräder Einkäufe und Transporte von Einzelhandelsgeschäften im Nahbereich zur Schule durchgeführt werden (Lebensmittel, Mangelwäsche, Ersatzteile KFZ etc.).
- Zunehmend verwenden Kindertagespflegestellen Lastfahrräder zum Transport von Kindern zu Spielangeboten, Spielplätzen etc..
Der Umgang mit diesen Fahrzeugen muss im Rahmen der Ausbildung zum/r Kinderpfleger/-in vorbereitet und geübt werden. Das Training dazu kann auf dem Schulgelände erfolgen und zum einem „Fahrradführerschein“ führen.
- Der Bereich Fahrzeugtechnik am BBZ Grevenbroich kann am Beispiel der E-Lastenfahrräder anschaulich die Grundfunktionen und Wirkweisen elektrischer Antriebssysteme darstellen und zu komplexeren Systemen im Bereich KFZ hinführen.
- Der Hausmeister des BBZ Grevenbroich kann mittels des E-Lastenfahrrads Besorgungen und den Postdienst zur Kreisverwaltung durchführen.