

# Allgemeine Baubeschreibung

## Allgemeines:

Ziel ist die Errichtung eines zentralen Berufsschulcampus, an dem alle Fachbereiche und Funktionen eines zukunftsfähigen Berufsbildungszentrums zusammengeführt werden. Dafür wird am bestehenden Standort „Grünhufe“ der Campus ausgebaut und um Flächen und Neubauten erweitert, um die Unterbringung aller Fachbereiche und Funktionen zu gewährleisten.

## Auftraggeber/ Bauherr:

Landkreis Vorpommern-Rügen

Der Landkreis Vorpommern-Rügen ist mit seiner Fläche von 3.207 km<sup>2</sup> der fünftgrößte Landkreis in der Bundesrepublik Deutschland. Sein Territorium grenzt im Südosten an den Landkreis Vorpommern-Greifswald, im Südwesten an den Landkreis Rostock und ein kleiner Teil im Süden an den größten Landkreis Deutschlands, Mecklenburgische Seenplatte.

## Projektname:

Errichtung Berufsschulcampus (RBB) des Landkreises Vorpommern-Rügen / Standort Stralsund

## Projektort:

Im Stadtteil Grünhufe, zwischen der Lübecker Allee und Lindenallee in 18437 Stralsund. Die Haupteinfahrt erfolgt über die Lindenallee.

## Grenzen und Nachbarschaften:

Westlich grenzt eine Wohnbebauung an die Flächen, im nördlichen und östlichen Umfeld sind es Ausgleichsflächen und Biotope. Auf den südlich angrenzenden Flächen befindet sich das Pflegewohnheim „Dat Inselhus“

## Erschließung und Zugang zum Grundstück:

Die Erschließung erfolgt über zwei Zufahrten. Eine ist erreichbar von der Lindenallee, die zweite von der Lübecker Allee.

Der Standort verfügt über eine gute Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz. Der Bahnhof ist nur ca. 1 km entfernt. Eine Bushaltestelle gibt es in der Lindenallee.

Die Zuwegung zur Baustelle erfolgt im Durchfahrtsprinzip Nord-Süd/Süd-Nord, da Wendeszenarien für größere Fahrzeuge nicht möglich sind. Die nördliche Baustellenzufahrt dient der Zuwegung und Feuerwehrezufahrt zu Haus I und ist nicht Teil der Baustelle. Die Feuerwehraufstellfläche wird außerhalb der Baustelle gewährleistet. Ein Wenden wird mit Zufahrt ermöglicht.

## Beschreibung der Gebäude und Nutzungsart:

Der Berufsschulcampus vereint verschiedene Fachbereiche:

- Technik & Handwerk sowie Wirtschaft & Verwaltung werden im ehemaligen Haus der Wirtschaft (Haus II) untergebracht.
- Das bestehende Fachgymnasium verbleibt in Haus III.
- Der Fachbereich Sozialwesen erhält einen Neubau (Haus IV).

- Das ehemalige Parkhotel (Haus I) dient als Wohnheim für Berufsschüler.
- Die neue Dreifeldhalle (Haus V) wird für den Schulsport und als Versammlungsstätte genutzt.

## **Realisierung:**

Der Berufsschulcampus Stralsund wird in zwei Bauabschnitten realisiert

Die Bauweisen orientieren sich an aktuellen energetischen und pädagogischen Anforderungen, ohne auf detaillierte Angaben zu einzelnen Bauteilaufbauten einzugehen. Ziel ist die Schaffung eines nachhaltigen, funktionalen und gestalterisch einheitlichen Campus.

Die Bestandsgebäude werden grundlegend modernisiert. Dies umfasst insbesondere die Verbesserung des Wärmeschutzes, die Erneuerung der Fassaden und Fenster sowie die komplette Erneuerung der technischen Gebäudeausstattung. Die Raumstrukturen werden entsprechend den neuen Nutzungsanforderungen überarbeitet. Besondere Aufmerksamkeit gilt der Verbesserung der Energieeffizienz.

Die Neubauten werden in massiver Bauweise errichtet und entsprechen aktuellen energetischen und technischen Standards. Sie werden so konzipiert, dass sie sich gestalterisch in das Gesamtensemble einfügen und eine zentrale Mitte für den Campus ausbilden. Die Sporthalle wird als moderne Versammlungsstätte mit flexibler Nutzung geplant. Auch hier steht die Einhaltung aktueller energetischer Anforderungen im Vordergrund.

### **Bauabschnitt 1:**

- Modernisierung des Bestandsgebäudes Haus II
- Errichtung des Neubaus für den Fachbereich Sozialwesen (Haus IV).
- Teilbereiche in den Außenanlagen

### **Bauabschnitt 2:**

- Modernisierung der Bestandsgebäude Haus I und Haus III.
- Neubau einer Dreifeldhalle (Haus V) mit Galerie und Versammlungsstätte.
- Fertigstellung der zentralen Mitte und der verbindenden Außenanlagen zwischen Neubauten und Bestand.
- Endausbau der technischen Infrastruktur und Integration der neuen Gebäude in das Gesamtnutzungskonzept.
- Herstellung der neuen Außenanlagen zur Anbindung der Bestandsgebäude an den zukünftigen Campusplatz.

## **Folgende Räume sind Bestandteil der Lieferung und Montage:**

### Haus II, Untergeschoss:

- Schweißer (2.-1.17)
- Lager Schweißer (2.-1.18)

### Haus II, Erdgeschoss:

- SPS-Kabinett (2.0.06)
- Vorbereitungsraum T&H (2.0.02)
- Vorbereitungsraum T&H (2.0.05)
- Vorbereitungsraum T&H (2.0.07)
- Vorbereitungsraum T&H (2.0.09)
- Dreh- und Fräßkabinett (2.0.10)
- Elektro / KFZ-Klasse (2.0.14)

- Elektro / KFZ-Labor (2.0.15)

## **Vorbemerkungen Fluidtechnik SPS**

### **Allgemeine Vorbemerkungen Fluidtechnik SPS:**

Nachstehende Leistungsbeschreibung ist bestmöglich neutral gefasst. Sollte auf Grund von Formulierungen ein Rückschluss auf ein bestimmtes Fabrikat gezogen werden können, sind grundsätzlich Produkte gleichwertiger Art zulässig, sofern diese angebotenen Produkte die Anforderung der Leistungsbeschreibung erfüllen.

Die Anforderungen sichern dem Auftraggeber ein Mindestmaß an Qualität und Service. Ziel ist ein langfristiges Lieferantenverhältnis mit einem soliden, zuverlässigen und innovativen Unternehmen.

Das Konzept beruht auf einem ganzheitlichen berufsübergreifenden didaktischen Ansatz für die technische Aus- und Weiterbildung.

Der Anbieter hat seine langjährige Erfahrung bei der Durchführung vergleichbarer Leistungen, speziell auf dem Gebiet der Labor- und Werkstatteinrichtung als auch auf Ausbildungssystemen für die technische Ausbildung in Metall-, Mechatronik- und Elektroberufen in Form von Referenzen nachzuweisen. Der Anbieter muss über ein umfangreiches, langjährig bestehendes Angebot von fertigungs-, verfahrens- und automatisierungstechnischem Trainingsequipment verfügen und es über Kataloge und Internet-Angebote nachweisen. Es müssen eigene Lernmedien verfügbar sein, die dem Lehrpersonal bei der Integration des Trainingsequipment in den Unterricht helfen und für die Schüler die Möglichkeit des Selbstlernens geben.

Die eingesetzten Materialien müssen den jeweils gültigen DIN-Normen entsprechen. Es gelten für die Einrichtung und Möbel die Richtlinien zur Sicherheit im naturwissenschaftlichen Unterricht (BAGUV). Der Auftragnehmer ist verantwortlich für die Einhaltung der zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen Ausgaben von Normen und Richtlinien.

### **Bemusterung:**

#### **Die Bemusterung der SPS-Fachräume wird systembedingt abweichend zum Formblatt 214 vorgenommen:**

Der Auftraggeber wird eine Bemusterung vornehmen, wobei die Hin- und Rücklieferung sowie die Musterstellung für den Auftraggeber kostenneutral erfolgen müssen. Bei der Bemusterung ist die Anwesenheit der Bieter ausgeschlossen. Die Muster verbleiben maximal 5 Arbeitstage beim Auftraggeber und können dann durch den Bieter wieder abgeholt werden.

Zwischen Aufforderung zur Bemusterung und dem Bemusterungstermin stehen 5 Arbeitstage zur Verfügung. Bei der Bemusterung sind ausschließlich Seriengeräte/Serienprodukte vorzulegen, keinerlei Prototypen oder Entwicklungsmuster.

Die nachfolgenden Artikel des Leistungsverzeichnisses sind zur Bemusterung innerhalb von einer Arbeitswoche nach Ablauf der Angebotsfrist durch den Anbieter vorzuhalten und gegebenenfalls für eine Bemusterung kostenlos bereitzustellen:

- Energiekanal
- Gerätesatz Pneumatik
- Simulationssoftware und Hardwareschnittstelle

Der Auftraggeber behält sich vor, weitere Positionen aus dem Leistungsverzeichnis zu

bemustern. Die entsprechenden Artikel sind dann innerhalb einer Frist von 12 Tagen vorzulegen.

### **Bildermappe:**

Der Bieter hat als weiteren Leistungsnachweis, eine kostenlose Bildermappe anzufertigen und seinem Angebot beizufügen. Die Bildermappe muss Abbildungen und Datenblätter für alle angebotenen Artikel (über 500,--€ netto) enthalten und es dem Auftraggeber ermöglichen, anhand dieser Informationen die Beachtung der Vorgaben zu beurteilen. Dazu sind die einzelnen Abbildungen und Datenblätter in der Reihenfolge des Leistungsverzeichnisses sortiert und entsprechend markiert den Unterlagen beizufügen.

Beigefügte allgemeine Kataloge ohne entsprechende Zuordnung zu den Positionen des Leistungsverzeichnisses reichen nicht aus.

### **Allgemeine technische Anforderungen, didaktisches Konzept:**

Es wird eine vielseitige und nachhaltige Nutzung der ausgeschriebenen Labormöbel in der fachpraktischen Ausbildung in der Elektrotechnik, in der Pneumatik und Elektropneumatik sowie in der Hydraulik und Elektrohydraulik angestrebt. Die Labormöbel müssen entsprechend der eingesetzten Technologie und Medium modular aufzubauen, und flexibel für andere Anwendungen erweiterbar sein.

Alle Komponenten haben ein Sicherheits- und Schnellbefestigungssystem. Mit einem Universal-Profilplattenadapter (Schraub-oder Klemmadapter) muss es möglich sein, in der Schule vorhandene Komponenten und Industriegeräte, auch von anderen Herstellern, auf der angebotenen Profilplatte befestigen zu können.

Wird erfüllt:                      Wird nicht erfüllt:                      Vom Bieter anzukreuzen.

Ein Echtzeit-Simulationsprogramm für die Pneumatik und Elektrik muss im Portfolio des Anbieters vorhanden sein.

Wird erfüllt:                      Wird nicht erfüllt:                      Vom Bieter anzukreuzen.

Ein USB- Interface zur Verbindung von Software/ Echtzeit-Simulationsprogramme mit realen Trainingsgeräten und beliebigen SPSEN muss im Portfolio des Anbieters vorhanden sein.

Es muss möglich sein, mit einem mobilen Endgerät (Tablet/ iPad/ Smartphone) einen Arbeitsprozess beobachten zu können.

Wird erfüllt:                      Wird nicht erfüllt:                      Vom Bieter anzukreuzen.

Mit einer Gerätesatz-Ergänzung „Fehlersuche“ muss es möglich sein, typische Fehlerbilder, wie sie in der Praxis in Pneumatik- Anlagen anzutreffen sind, aufzuzeigen und mit einer angeleiteten, systematischen Fehlersuche zu dokumentieren und zu beseitigen. Der Anbieter stellt mindestens 5 Aufgaben zu diesem Thema kostenlos zur Verfügung.

Wird erfüllt:                      Wird nicht erfüllt:                      Vom Bieter anzukreuzen.

Es muss gewährleistet sein, die weiterführenden Themen in den Aufbaustufen

- Messen und Regeln in der Pneumatik (Energieeffizienz),
- Sensorik in der Pneumatik und Vakuumtechnik
- Sicherheit in pneumatischen Systemen
- Digitalisierung in der Pneumatik

in die angebotenen Grundlagenausstattungen aufbauend integrieren zu können.  
Die Komponenten dieser Sätze müssen das gleiche Träger- und Befestigungssystem aufweisen.

Wird erfüllt:                      Wird nicht erfüllt:                      Vom Bieter anzukreuzen.

Bereitstellung eines kostenlosen Testzugangs für mindestens 60 Tage, um die Funktionen und die Benutzerfreundlichkeit der Software umfassend zu evaluieren in das mobile und digitale Wartungsmanagement. Einsicht in die Funktionen zur Dokumentation von Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen.

Wird erfüllt:                      Wird nicht erfüllt:                      Vom Bieter anzukreuzen.

Darüber hinaus gilt:

Es muss gewährleistet sein, dass man die Lernsysteme immer flexibel erweitern kann und so die Investitionen zukunftssicher sind.

Zur Sicherung der Weiterentwicklung des ausgeschriebenen Lieferumfanges ist es unabdingbar, dass der Anbieter über ein vollständiges Produktprogramm von Industriekomponenten für die Automatisierung verfügt.  
Durch den häufigen Einsatz dieser Komponenten im industriellen und handwerklichen Bereich wie auch der entsprechenden Angebotsvielfalt, wird die praxisgerechte Aus- und Weiterbildung sichergestellt.

Der Anbieter muss über einen per Internet angebotenen Warenkorb mit Industriekomponenten und Systemen verfügen, so dass bei Schülerprojekten ausführliche Projektbearbeitungen möglich sind.  
Die Produktauswahl muss über einen im Internet zugänglichen Produkt-Konfigurator erfolgen können.

Der Auftraggeber ist berechtigt, hinsichtlich der Spezifikation oder den zugesicherten Eigenschaften, gutachterliche Untersuchungen vornehmen zu lassen.  
Sollten sich negative Abweichungen herausstellen, trägt der Auftragnehmer die entstandenen Kosten.

DIN-Normen sind in der jeweils zum Zeitpunkt der Angebotsabgabe gültigen Fassung einzuhalten.

Wenn aufgrund vorliegender Gesetzeslage eine Änderung der gesetzlichen Vorschriften und Normen absehbar ist, und diese dem Bieter aufgrund seiner Fachkunde bekannt sind, ist dieser verpflichtet, die ausschreibende Stelle zeitnah darauf hinzuweisen.

Nachstehende Leistungsbeschreibung ist bestmöglich neutral gefasst. Sollte auf Grund von Formulierungen ein Rückschluss auf ein bestimmtes Fabrikat gezogen werden können, sind grundsätzlich Produkte gleichwertiger Art zulässig, sofern diese angebotenen Produkte die Anforderung der Leistungsbeschreibung erfüllen.

Die angebotenen Produkte müssen Standardprodukte (Serienprodukte) des Herstellers sein. Der Anbieter muss das Arbeitssystem so gestalten, dass es dem aktuellen Stand der Technik, den gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen und den Regeln

der Technik entspricht und bei bestimmungsgemäßer oder vorhersehbarer Verwendung die Sicherheit und Gesundheit von Personen nicht gefährdet. Gefordert wird ein Gesamtkonzept für einen multifunktionale Lernräume. Durch flexibles Mobiliar soll es möglich sein, den Raum schnell und unkompliziert an die jeweils erforderliche Unterrichtssituation anzupassen.

Über ein Medienversorgungssystem von der Raumdecke müssen die benötigten Energieentnahmestellen in ergonomischer Höhe (1400 – 1600mm) an den Arbeitsplätzen bereitgestellt werden. Das Medienversorgungssystem muss darüber hinaus auch die Möglichkeit zur Integration der Raumbelichtung sowie der Präsentationstechnik bieten. Zum Schutz vor ungewolltem Gebrauch und Vandalismus muss die Energieversorgung bei Bedarf vom Schüler abgewandt sowie für die Nutzung Zu-/Abgeschaltet werden können. Ebenso müssen Lernsystemträger und Arbeitstische eine platzsparende Parkmöglichkeit bieten.

Zum Schutz vor ungewolltem Gebrauch und Vandalismus muss die Energieversorgung bei Bedarf vom Schüler abgewandt sowie für die Nutzung Zu-/Abgeschaltet werden können.

Digitales Wartungs- und Instandhaltungsmanagement für Bildungseinrichtungen  
Im Rahmen dieser Ausschreibung soll eine Softwarelösung zur Digitalisierung der Wartungs- und Instandhaltungsprozesse beschafft werden, die speziell auf die Bedürfnisse von Bildungseinrichtungen zugeschnitten ist. Ziel ist es, durch eine benutzerfreundliche und flexible Lösung die Effizienz der Wartungsprozesse zu steigern, den administrativen Aufwand zu reduzieren und die Einhaltung von Zertifizierungsstandards zu gewährleisten. Die Softwarelösung muss sowohl als Webanwendung als auch als mobile App verfügbar sein und den vollständigen Funktionsumfang für ein modernes Wartungsmanagement abdecken.

### **Didaktisches Konzept: Medien und Kurs-Inhalte**

Bestehend aus kompetenzorientierten, kuratierten Lernpfaden, die sich an das individuelle Lernverhalten anpassen, zusammengesetzt aus wiederverwendbaren Lernsequenzen.

Es müssen mind. folgende verschiedene didaktische Medien eingebunden werden können:

- E-Learning
- Simulationen
- Seminare
- Augmented Reality
- Planspiele
- Virtual Reality
- Projekte
- Hands-On-Trainings
- digitale Lerninhalte für den Lernbegleiter
- digitale Dokumente

Zur Vermittlung einzelner oder mehrerer Kompetenzen müssen verschiedene Lernsequenzen zu kompetenzorientierten Lernpfaden aufgebaut werden können, die auf die eingesetzten Lernsysteme abgestimmt sind. Die Mehrfachnutzung von Lernsequenzen in verschiedenen Lernpfaden muss möglich sein.

Durch modularisierte Lernpfade muss die Kompetenzvermittlung anhand praktischer Aufgaben über einen handlungsorientierten, didaktischen Ansatz genutzt werden können.

In den Lernsequenzen müssen bestimmte Informationen in mind. folgenden klassifizierten Elementen verwaltet werden können:

- Kompetenzen

- natürliches Wissen
- Hinweise
- Aktionen
- Testfragen
- Feedback
- Lernzeiten
- Tipps
- Beispiele
- Aufträge

Alle Lerninhalte müssen während der Bearbeitung mindestens zwischen deutscher und englischer Sprache umgeschaltet werden können.

Das Anlegen und Verwalten von Benutzern, Benutzergruppen und digitalen Lerninhalten muss möglich sein.

Es muss möglich sein den Lernfortschritt und Lernerfolg der einzelnen Gruppen und Personen zu überprüfen und Lernstandsdaten zu speichern. Weiter ist sicher zu stellen, dass digitale Lerninhalte auf einem mobile Device verwendet werden können, beispielsweise zur Vorbereitung von Übungen oder Erledigung der Hausaufgaben.

Die Anpassung der Lernpfade, Erstellung eigener digitalen Lernmedien und deren individuelle Gestaltung muss über ein webbasiertes Autorenwerkzeug möglich sein  
Mindestanforderungen:

- Lernsequenzen für den technisch gewerblichen Bereich (Automatisierungstechnik, Elektrotechnik und Fluidtechnik)
- Anlegen und Verwalten der Benutzer und Benutzergruppen
- Individuelle Zuweisung von Lerninhalten zu Benutzern oder Benutzergruppen
- Selbst-Registrierung von Nutzern
- Lernstandskontrolle
- Einfache Integration eigener Ressourcen
- Gestaltung eigener Kurse mittels vorhandener Lerneinheiten
- Gestaltung individueller Lernpfade
- Suchmaschine und Filter für enthaltene Inhalte
- Verwaltung und Inventarisierung ihrer Lernsysteme
- Zugang zu didaktisch aufbereiteten Lerninhalten
- Bewertung und Kommentierung von Inhalten
- Individuelle Erstellung von Zertifikaten

Der Bieter hat sich vor der Vergabe über die räumlichen Gegebenheiten zu informieren und die Umsetzung mit den von ihm angebotenen Systemen sicher zu stellen. Eine Energieversorgungsplanung mit technischen Zeichnungen und Installationsangaben ist gemeinsam mit dem Angebot einzureichen. Dadurch ggf. anfallende Kosten werden nicht gesondert vergütet und sind vom Bieter zu tragen.

### **Referenz:**

Eine Referenz zum Thema Elektrotechnik, Pneumatik und Hydraulik in direkt vergleichbarem technischen und finanziellen Umfang des Auftragsgegenstandes an einer deutschen Berufsschule oder Überbetrieblichen Ausbildungsstätte inkl. ausführlicher Beschreibung der technischen Umsetzung ist dem Angebot beizulegen.

### **Qualifizierungskonzept:**

Die ständige Ausbildung des Lehrpersonals stellt eine wichtige Herausforderung an Schulen und öffentlichen Bildungseinrichtungen dar.

Der Anbieter hat ein offenes und zertifiziertes Seminarangebot mit Seminarterminen und Orten vorzuweisen, Der Bieter muss ein ausführliches Konzept zur kompetenzbasierten Qualifikation für Schüler und Mitarbeiter nachweisen welches in Form eines

Fortbildungskataloges darzustellen ist. Das Angebot muss technische Themen und Themen zur Personalentwicklung beinhalten. Im Mittelpunkt stehen die Schwerpunkte Mensch, Technik und Qualifikation.

## Vorbemerkungen Elektrotechnik

### Allgemeine Vorbemerkungen Elektrotechnik:

Nachstehende Leistungsbeschreibung ist bestmöglich neutral gefasst. Sollte auf Grund von Formulierungen ein Rückschluss auf ein bestimmtes Fabrikat gezogen werden können, sind grundsätzlich Produkte gleichwertiger Art zulässig, sofern diese angebotenen Produkte die Anforderung der Leistungsbeschreibung erfüllen.

Die Anforderungen sichern dem Auftraggeber ein Mindestmaß an Qualität und Service. Ziel ist ein langfristiges Lieferantenverhältnis mit einem soliden, zuverlässigen und innovativen Unternehmen.

Das Konzept beruht auf einem ganzheitlichen berufsübergreifenden didaktischen Ansatz für die technische Aus- und Weiterbildung.

Der Anbieter hat seine langjährige Erfahrung bei der Durchführung vergleichbarer Leistungen, speziell auf dem Gebiet der Labor- und Werkstatteinrichtung als auch auf Ausbildungssystemen für die technische Ausbildung in Metall-, Mechatronik- und Elektroberufen in Form von Referenzen nachzuweisen. Der Anbieter muss über ein umfangreiches, langjährig bestehendes Angebot von fertigungs-, verfahrens- und automatisierungstechnischem Trainingsequipment verfügen und es über Kataloge und Internet-Angebote nachweisen. Es müssen eigene Lernmedien verfügbar sein, die dem Lehrpersonal bei der Integration des Trainingsequipment in den Unterricht helfen und für die Schüler die Möglichkeit des Selbstlernens geben.

Die eingesetzten Materialien müssen den jeweils gültigen DIN-Normen entsprechen. Es gelten für die Einrichtung und Möbel die Richtlinien zur Sicherheit im naturwissenschaftlichen Unterricht (BAGUV). Der Auftragnehmer ist verantwortlich für die Einhaltung der zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen Ausgaben von Normen und Richtlinien.

### Bemusterung:

#### **Die Bemusterung der SPS-Fachräume wird systembedingt abweichend zum Formblatt 214 vorgenommen:**

Der Auftraggeber wird eine Bemusterung vornehmen, wobei die Hin- und Rücklieferung sowie die Musterstellung für den Auftraggeber kostenneutral erfolgen müssen. Bei der Bemusterung ist die Anwesenheit der Bieter ausgeschlossen. Die Muster verbleiben maximal 5 Arbeitstage beim Auftraggeber und können dann durch den Bieter wieder abgeholt werden.

Zwischen Aufforderung zur Bemusterung und dem Bemusterungstermin stehen 5 Arbeitstage zur Verfügung. Bei der Bemusterung sind ausschließlich Seriengeräte/Serienprodukte vorzulegen, keinerlei Prototypen oder Entwicklungsmuster.

Die nachfolgenden Artikel des Leistungsverzeichnisses sind zur Bemusterung innerhalb von einer Arbeitswoche nach Ablauf der Angebotsfrist durch den Anbieter vorzuhalten und gegebenenfalls für eine Bemusterung kostenlos bereitzustellen:

- Bauteile mit 4mm Sicherheitstechnik im zweiteiligen Kunststoffgehäuse mit Messanschlüsse auf der Oberseite der Bauteile und aufeinander steckbar.
- Bauteile der Kfz-Mechatronik mit eingebauten Fehlerschalter.
- Software zum Entwurf und Simulation von Schaltkreisen in der Elektrotechnik und Elektronik mit umfangreichem Lehrmaterial, abgestimmt auf das erste

Ausbildungsjahr des Kfz-Mechatronikers.

Der Auftraggeber behält sich vor, weitere Positionen aus dem Leistungsverzeichnis zu bemustern. Die entsprechenden Artikel sind dann innerhalb einer Frist von 12 Tagen vorzulegen.

**Bildermappe:**

Der Bieter hat als weiteren Leistungsnachweis, eine kostenlose Bildermappe anzufertigen und seinem Angebot beizufügen. Die Bildermappe muss Abbildungen und Datenblätter für alle angebotenen Artikel (über 500,--€ netto) enthalten und es dem Auftraggeber ermöglichen, anhand dieser Informationen die Beachtung der Vorgaben zu beurteilen. Dazu sind die einzelnen Abbildungen und Datenblätter in der Reihenfolge des Leistungsverzeichnisses sortiert und entsprechend markiert den Unterlagen beizufügen.

Beigefügte allgemeine Kataloge ohne entsprechende Zuordnung zu den Positionen des Leistungsverzeichnisses reichen nicht aus.

**Allgemeine technische Anforderungen, didaktisches Konzept:**

Steckbausteine Grundlagen der Elektrotechnik/Elektronik/Kfz-Mechatronik/Digitaltechnik:

Aus didaktischen Gründen ist es erforderlich, dass die Streckbausteine aus den Technologien Elektrotechnik/Elektronik, Digitaltechnik, Analogtechnik, Kfz-Technik und Optoelektronik auf dem selben Universal-Steckfeld aufgebaut und miteinander kombiniert werden können. Kombinierte Board`s, bestehend aus mehreren fest verbauten Komponenten, ist nicht zulässig.

Wird erfüllt:                      Wird nicht erfüllt:                      Vom Bieter anzukreuzen.

Die Bauteile der Kfz-Mechatronik müssen über eingebaute Fehlerschalter gezielt manipuliert werden können.

Wird erfüllt:                      Wird nicht erfüllt:                      Vom Bieter anzukreuzen.

Alle Anschlüsse der Bauteilsätze sind vollständig in 2/4 mm Sicherheitstechnik ausgeführt.

Wird erfüllt:                      Wird nicht erfüllt:                      Vom Bieter anzukreuzen.

Alle Bauteile mit 4mm Sicherheitstechnik, im zweiteiligen Kunststoffgehäuse, müssen Messanschlüsse auf der Oberseite der Bauteile haben und aufeinander steckbar sein.

Wird erfüllt:                      Wird nicht erfüllt:                      Vom Bieter anzukreuzen.

Alle Bauteile sind in der Bibliothek der Software zum Entwurf und Simulation von Schaltkreisen in der Elektrotechnik und Elektronik enthalten.

Wird erfüllt:                      Wird nicht erfüllt:                      Vom Bieter anzukreuzen.

Umfangreiches Lehrmaterial, abgestimmt auf das erste Ausbildungsjahr des Kfz-Mechatronikers ist in der Software zum Entwurf und Simulation von Schaltkreisen in der Elektrotechnik und Elektronik enthalten.

Wird erfüllt:                      Wird nicht erfüllt:                      Vom Bieter anzukreuzen.

Darüber hinaus gilt:

Es muss gewährleistet sein, dass man die Lernsysteme immer flexibel erweitern kann und so die Investitionen zukunftssicher sind.

Zur Sicherung der Weiterentwicklung des ausgeschriebenen Lieferumfanges ist es unabdingbar, dass der Anbieter über ein vollständiges Produktprogramm von Industriekomponenten für die Automatisierung verfügt.  
Durch den häufigen Einsatz dieser Komponenten im industriellen und handwerklichen Bereich wie auch der entsprechenden Angebotsvielfalt, wird die praxisgerechte Aus- und Weiterbildung sichergestellt.

Der Anbieter muss über einen per Internet angebotenen Warenkorb mit Industriekomponenten und Systemen verfügen, so dass bei Schülerprojekten ausführliche Projektbearbeitungen möglich sind.  
Die Produktauswahl muss über einen im Internet zugänglichen Produkt-Konfigurator erfolgen können.

Der Auftraggeber ist berechtigt, hinsichtlich der Spezifikation oder den zugesicherten Eigenschaften, gutachterliche Untersuchungen vornehmen zu lassen.  
Sollten sich negative Abweichungen herausstellen, trägt der Auftragnehmer die entstandenen Kosten.

DIN-Normen sind in der jeweils zum Zeitpunkt der Angebotsabgabe gültigen Fassung einzuhalten. Wenn aufgrund vorliegender Gesetzeslage eine Änderung der gesetzlichen Vorschriften und Normen absehbar ist, und diese dem Bieter aufgrund seiner Fachkunde bekannt sind, ist dieser verpflichtet, die ausschreibende Stelle zeitnah darauf hinzuweisen.

Damit der Vergleich und die Diskussion der experimentellen Kennwerterfassung mit den Werten, die durch die Simulation ermittelt werden, gesichert ist, müssen diese Kennwerte der vorhandenen Komponenten aus dem Lernsystem als Softwaretreiber in der Software zum Entwurf und Simulation von Schaltkreisen in der Elektrotechnik und Elektronik hinterlegt sein.

Wird erfüllt:                      Wird nicht erfüllt:                      Vom Bieter anzukreuzen.

### **Referenz:**

Eine Referenz zum Thema Elektrotechnik-Labor in direkt vergleichbarem technischen und finanziellen Umfang des Auftragsgegenstandes an einem deutschen Bildungsinstitut oder Überbetriebliche Ausbildungsstätte inkl. ausführlicher Beschreibung (mit detaillierter Ausführung der technischen Umsetzung ist dem Angebot beizulegen.

### **Qualifizierungskonzept:**

Die ständige Ausbildung des Lehrpersonals stellt eine wichtige Herausforderung an Schulen und öffentlichen Bildungseinrichtungen dar. Der Anbieter hat ein offenes und zertifiziertes Seminarangebot mit Seminarterminen und Orten vorzuweisen.  
Der Bieter muss ein ausführliches Konzept zur kompetenzbasierten Qualifikation für Schüler und Mitarbeiter nachweisen welches in Form eines Fortbildungskataloges darzustellen ist.

Das Angebot muss technische Themen zur Personalentwicklung beinhalten. Im Mittelpunkt stehen die Schwerpunkte Mensch, Technik und Qualifikation.

## Vorbemerkungen Allgemein

### Maßangaben im Leistungsverzeichnis

Alle Stärkeangaben sind als Mindeststärke (Dicke) zu sehen. Alle sonstigen Maßangaben (B/H/T) sind als „ca.“ Angaben zu sehen. Abweichungen von den Sollmaßen der Bauteile können in einem gewissen Umfang akzeptiert werden. Diese dürfen jedoch keine Einschränkung für die Funktion, Nutzung und Gebrauchstauglichkeit oder die Gestaltung der Bauteile bedeuten. Schrankvolumen dürfen nicht eingeschränkt werden.

### Leistungsumfang

- Werksplanung mit Plänen im Maßstab mindestens 1:50 (mit Ansichten der Möbel, Installationsangaben und Kabelzugliste) 14 Tage nach Planübergabe der Ausführungsplanung durch Fachplaner in digitaler Form sowie in maßstabsgetreuer Papierform,
- Auftragsklärung mit Festlegungen Farben und Dekore,
- Aufmass der Baustelle / Räumlichkeiten,
- Benennung und Einsatz eines deutschsprachige Bauleiters/Projektleiters, der die Baumaßnahme ständig betreut und dem Projektleiter des Fachplaner als Ansprechpartner zur Verfügung steht
- Prüfung der Vorgewerke
- Wenn bauseitige Vorleistungen erforderlich sind, hat der Auftragnehmer dem Auftraggeber rechtzeitig die erforderlichen Angaben möglichst in Verbindung mit Detailzeichnungen zu übergeben
- die Lieferung frei Verwendungsstelle
- Einrichten, Unterhalten und Räumen der Baustelle, einschl. Stellen / Aufbau, Vorhalten und Abbau aller für die Durchführung erforderlichen Werkzeuge, Geräte, Maschinen (auch Leitern, Hebezeuge, Kräne ect.) sowie sonstiger Hilfsmittel.
- die **komplette gebrauchts- und betriebsfertige Montage**
- die Medienanschlüsse der Möbel an die bauseitigen Medien einschließlich Montage und Anschlussmaterial
- Teilnahme an Jour-Fix-Terminen, 1x Wöchentlich während des Montagezeitraums, durch den Bauleiter des AN
- Prüfung der Vorgewerke, mindestens 3x während der Projektphase
- Vorhalten der aktuellen Werksplanung und der Leistungsbeschreibung auf der Baustelle

### Angaben zur Ausführung allgemein

Vor Ausführungsbeginn hat der Auftragnehmer mit dem Auftraggeber festzulegen, wo das zu verwendende Material auf der Baustelle gelagert werden kann, um gegenseitige Störungen der am Bau beteiligten Handwerker während der Bauausführung zu vermeiden.

Vor der Durchführung von Stemm-, Bohr- und Einsetzarbeiten an Estrichen sowie geputzten Wänden und Decken sind Leitungen mit einem Suchgerät zu orten.

Alle Maße sind vor der Ausführung am Bau zu überprüfen, sofern keine Detailzeichnungen mit verbindlichen Maßangaben vorliegen.

Zur Angebotserstellung ist die Ausführungsplanung des Fachplaners zu beachten. Es sind Installationsangaben und Installationspositionen zu übernehmen und bei der Angebotserstellung zu berücksichtigen.

Vor Beginn der Arbeiten sind die tatsächlichen Einbauhöhen bezogen auf das gesamte Ausbausystem mit der Bauleitung abzustimmen, wenn unzulässige Toleranzen oder Änderungen des geplanten Fußbodenaufbaus festgestellt oder vermutet werden.

Bei Schleifarbeiten im Trockenverfahren sind Absauggeräte zu verwenden.

Alle Möbelteile sind zum Fußboden elastische zu verfugen. Die Fugen sind grundsätzlich zu hinterfüllen, um eine Dreiflankenhaftung zu vermeiden. Als Hinterfüllung sind geschlossenzellige, nicht saugende Materialien zu verwenden.

### **Aufbau Decken, Wände und Fußböden:**

Der Aufbau der Decken besteht aus einer abgehängten Decke von der Rohdecke. In den Wandnischen sind teilweise Abkofferungen aus Trockenbau zu berücksichtigen.

Die Wände der einzelnen Räume bestehen zum Teil aus massiven Betonwänden und zum Teil aus Trockenbauwänden. Die einzelnen Wandbeschaffenheiten sind bei der Angebotserstellung entsprechend zu berücksichtigen.

Die Fußböden in den Fachklassen haben einen hochwertigen und strapazierfähigen Fußboden der bei der Montage der Einrichtung gegen Kratzer oder Beschädigungen geschützt werden muss. Die Laufrollen der fahrbaren Schränke sind so auszuwählen, dass keine Fahrspuren der Rollen hinterlassen werden.

### **Revisionsunterlagen**

Dem Auftraggeber sind vor Abnahme eine Dokumentation in 2-fach schriftlicher Form und 1-fach digitaler Form zu übergeben. Die Ordnerstruktur muss in schriftlicher- und digitaler Form gleich sein. Im einzelnen muss diese Dokumentation mindestens folgende Unterlagen enthalten:

- Fachbauleitererklärung, Herstellererklärung, Übereinstimmungserklärung
- Prüfnachweise, Prüfzeugnisse, Protokolle
- Fabrikatliste mit Fabrikat, Typ, Bestellnummer
- Bedienungsanleitungen
- Inbetriebnahmen
- Prüf- und Betriebsbuch
- Einweisungsprotokolle
- Reinigungs- und Pflegeanweisung
- Werk- und Montagezeichnungen M 1:50, Stand

### **Abrechnung**

siehe Formblatt 241

## **Technische Spezifikation Möbel**

### **Schüler- Übungstische**

#### **Schülerübungstische (Vierfuß-Gestell):**

Vierfuß-Gestell Füße: Metallprofil pulverbeschichtet mindestens 2mm stark  
Traversen: Metallprofil pulverbeschichtet mindestens 2mm stark.  
Gestell: verschweißt, Oberflächen epoxydharz-pulverbeschichtet nach Auswahl aus Bieterpalette, Stellschrauben Metallgewinde und Gewindebuchsen sowie Kunststoff-Gleiter mit Möglichkeit zur Bodenbefestigung. Je nach LV-Spezifikation mit zurückgesetzter Längszarge zur Anbringung von Systemklemmen.

#### **Schülerübungstische (Vierfuß-Gestell mit nur einem Verstellgleiter):**

Füße: Metallprofil pulverbeschichtet mindestens 2mm stark  
Traversen: Metallprofil pulverbeschichtet mindestens 2mm stark  
Gestell: verschweißt, Oberflächen epoxydharz-pulverbeschichtet nach Auswahl aus Bieterpalette, 3 Kunststoffgleiter fest, 1 Kunststoffgleiter mit Verstellmöglichkeit durch verdrehen. Je nach LV-Spezifikation mit zurückgesetzter Längszarge zur Anbringung von Systemklemmen.

#### **Schülerübungstische (C-Form Gestell):**

C-Fuß: Metallprofil pulverbeschichtet mindestens 2mm stark  
Traversen: Metallprofil pulverbeschichtet mindestens 2mm stark  
Gestell: verschweißt, Oberflächen epoxydharz-pulverbeschichtet nach Auswahl aus Bieterpalette, Stellschrauben Metallgewinde und Gewindebuchsen sowie Kunststoff-Gleiter. Je nach LV-Spezifikation mit zurückgesetzter Längszarge zur Anbringung von Systemklemmen.

### **Arbeitsflächen und Tischplatten**

#### **Tischplatte mit Schichtstoff-Belag:**

Dicke: mindestens 25mm stark bei Schülerplätzen und mindestens 30 mm an Lehrertischen und in Vorbereitungen.

Material: Hochverdichtete Feinspanplatte nach DIN 68761, Emissionsklasse E1, beidseitige Beschichtung mit mindestens 0,9 mm HPL-Schichtpreßstoff nach DIN 16926, Ausführung der Oberseite in Dekorqualität.

Kantenschutz PP- oder ABS-Kante mind. 2 mm stark, allseitig abgerundet, in der Gesamtstärke eingefärbtes Material, resistent gegen eine Vielzahl von Säuren und Laugen, Verbindung mit der Trägerplatte durch Spezial-PU-Kleber, Material als umweltfreundlich eingestuft, Brandklasse B2 oder gem. Leistungsbeschreibung stoßfeste Randeinfassung mit runden PUR-Sicherheitskanten aus Polyurethan, die sich homogen und wasserdicht mit der Platte verbinden; allseitig nahtlos angegossen, Kantenradius ca. 3mm

#### **Tischplatte HPL-Vollkernplatte:**

Dicke: mindestens 16 mm

Plattenmaterial: Platte aus HPL-Vollkern nach DIN 16926 mit allseitig gerundeten Kanten

Oberseite: eingefärbte Oberfläche aus Farbkarte Bieterpalette

Kanten: Kanten und Ecken gerundet und geölt.

Gemäß gesonderter Spezifikation: Platten mit eingefräster Auffangrinne

### **Schränke, Korpusse, Fronten und Sockel**

#### **Allgemein:**

Gemäß GUV sind Kanten und Ecken bis zu einer Höhe von 2,00 m so auszubilden, dass Verletzungsgefahren vermieden werden. Kante und Ecken von Schrankteilen in besagten Bereichen müssen gerundet (Radius mind. 2mm) oder entsprechend gefast sein.

### **Korpuse:**

Seitenwände, Böden und Verbinder aus hochverdichteter mehrschichtiger Feinspanplatte nach DIN 68761 mit beidseitiger Kunststoffbeschichtung auf Melaminharzbasis nach DIN EN 14322, D 19mm stark. Alle freien Kanten mit durchgefärbten Umleimer mindestens 1mm stark; Korpuse verleimt und gedübelt. Alle Seitenwände System-Lochreihenbohrungen, für weitgehend flexible, verstell- und austauschbare Inneneinrichtungen. Alle bodenständigen Korpen mit Sockel wie unter Sockel beschrieben.

### **Korpusverbindungen:**

Hartholz-Verdübelungen, verleimt, zusätzliche Sicherung durch Excenterschnecken in Aluminium-Druckguss mit Verbindungsbolzen und -hülsen (nur Hochschränke) oder gleichwertiger Art, Abdeckkappen aus Kunststoff.

### **Rückwände:**

Dicke: mind. 6 mm

Material: Feinspanplatte nach DIN 68761 mit beidseitiger Kunststoffbeschichtung auf Melaminharzbasis nach DIN EN 14322

Verarbeitung: Rückwände in Korpus eingenetzt, verleimt und gestiftet, bei Installationsräumen aushängbar oder gleichwertiger Art. Freistehende Schrankblöcke verstärkt z.B. durch Verstärkungsrahmen.

### **Sockel:**

Umlaufender Sockel, gegen Schrankfront zurückspringend oder Schlepp-Sockelblendensystem mit Dichtlippe.

Dicke: mindestens 16mm

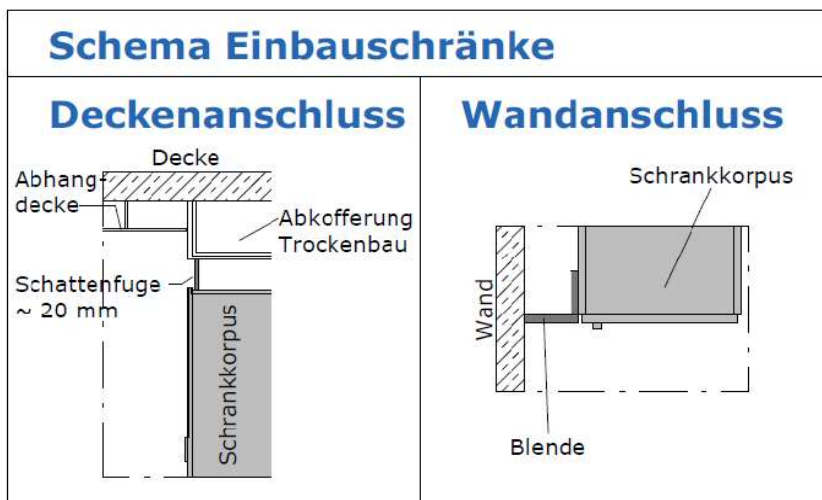
Höhe: 10 cm

Farbe: nach Bieterpalette

Material: mindestens hochverdichtete Dreischicht-Feinspanplatte V 100, beidseitig mit Melaminbeschichtung, Emissionsklasse E1, Verleimung V 100 (wasserfest) mit mindestens 2mm starkem Umleimer wasserfest z.B. PU verleimt oder HPL-Kompaktplatte mit Dichtlippe; Sockelecken aus Metallprofil rostfrei;

Sockelfüße verstellbar aus Kunststoff oder 6-fach verschraubte Stahlkonsole mit integrierter Stellschraube, Bodenteller zum Ausgleich von Unebenheiten

### **Wand- und Deckenanschlüsse:**



Die Wand- und Deckenanschlüsse sind gem. dem "Schema Einbauschränke" in den Wandnischen bei Schränken mit Aufsatzschrank auszuführen. Bei den Schränken ohne Aufsatzschränke ist keine Verblendung vorgesehen.

### Fronten und Flügeltüren:

Dicke: mindestens 19mm

Material: hochverdichtete Feinspanplatte nach DIN EN 14322 oder nach DIN 68761 mit beidseitig strukturierter Melamin-harzbeschichtung, Emissionsklasse E1;

Kanten: durchgefärbter Umleimer, schlagzäh, mindestens 2mm stark.

Anschlagsdämpfer: alle Türen/oder Scharniere mit Anschlagsdämpfer

### Schiebetüren:

Dicke: mindestens 19mm

Material: hochverdichtete Dreischicht-Feinspanplatte nach DIN EN 14322 oder nach DIN 68761 mit beidseitig strukturierter Melaminharzbeschichtung, Emissionsklasse E1.

Kanten: durchgefärbter Umleimer, schlagzäh, mindestens 2mm stark.

Führung: Führung oben kugelgelagert auf kunststoff-ummantelten Rollen in Aluminiumlaufschiene geführt. Untere Führung als Gleitschiene aus Aluminium. Puffer an oberer und unterer Schiene zum Abbremsen der Türen. Türen gegen Aushängen gesichert.

### Verglasung:

Glasausschnitte aus der vollen Tür gearbeitet. Vollverglasung mit Quersteg oder 2/3-Verglasung gem. Spezifikation Leistungsverzeichnis. Sichtscheiben 5mm gemäß DIN 1249, im Fluchtbereich Einscheiben Sicherheitsglas 5mm, Glaseinfassungen aus Kunststoff mit Dichtlippe.

### Fachböden:

Dicke: 19mm bis 25 mm je nach Art der Verstärkung Material: Hochverdichtete Dreischicht-Feinspanplatte oder STAB-Tischlerplatten 3-fach mit Spandek nach DIN EN 14322 oder nach DIN 68761 mit beidseitig strukturierter Melaminharzbeschichtung.

Kanten: Böden bis 600mm Breite: Vorne und hinten PP- oder ABS-Kante, 2mm dick, seitlich Melaminharzkante;

Böden ab 900mm Breite: Verstärkte Ausführung durch eingenutetes Aluminium-Verstärkungsprofil oder gleichwertig, seitlich mindestens Melaminharzkante, hinten Umleimer mindestens 2mm stark.

Konstruktion: Böden verstellbar in Rasterbohrung ca. 32mm, Metallbodenträger mit Ausziehsicherung im Fachboden und Krallensicherung in der Schrankseite.

Belastbarkeit: nach DIN

### **Auszugböden:**

Dicke: 19mm

Material: hochverdichtete Dreischicht-Feinspanplatte nach DIN EN 14322 oder nach DIN 68761 mit beidseitig strukturierter Melaminharzbeschichtung, Emissionsklasse E1.

Kanten: Vorne Aluminium-Verstärkungsprofil mit integrierter Griffleiste oder gleichwertig, seitlich Melaminharzkante. Seitlich mindestens Melaminbeschichtung. Hinten Umleimer mindestens 2mm stark.

Konstruktion: Böden verstellbar in Rasterbohrung ca. 32mm

Auszugführung: Kugelgelagerte Rollenschubführung, Auszug mit Ausziehanschlag, mindestens 70 kg belastbar.

### **Schubkästen, Innenschubkästen, Auszüge:**

Zarge aus doppelwandigem, pulverbeschichtetem Metallprofil.

Vollauszug.

Werkzeuglose Montage/Demontage.

Einfache Einstellmöglichkeit der Front.

Sanftes und leises Schließen.

Boden aus hochverdichteter Dreischicht-Feinspanplatte nach DIN EN 14322 mit beidseitig strukturierter Melaminharzbeschichtung, Dicke mindestens 13mm, Emissionsklasse E1.

Auszüge mit Rehling und Frontbefestigung.

Belastbarkeit:

Schubkästen bis 60 cm Breite: 30 kg

Schubkästen ab 60 cm Breite: 70 kg

Auszüge: 70 kg

### **Türbänder/Scharniere:**

Ganzmetall-Türbänder mit Federzughaltung.

Öffnungswinkel: 270 Grad.

Bänder innenliegend und dreidimensional verstellbar.

Ohne Türeinsparung an 180 Grad Öffnungswinkel.

Ab einer Türblatthöhe von mehr als 1100mm erfolgt die Ausführung mit 3 oder, entsprechend der technischen Regeln mit mehr Bändern.

Scharniere in Gefahrstoffschränken: beschichtet gegen Korrosion, Schrauben aus Edelstahl.

Bei zweiflügeliger Bauweise wird die linke Tür mit einer Schlagleiste ausgeführt.

### **Griffe und Schließsysteme:**

Metallbügelgriff oder Edelstahlbügelgriff.

Schließsystem gemäß Leistungsverzeichnis-Position.

Bei Türen Höhe über 600mm mit Dreipunktverriegelung.

Alle Möbelschlösser, sofern sie der Standardausführung unterliegen, sind gleichschließend auszuführen. Einzelne, separat gekennzeichnete Schließungen (z.B. Tresore, Sicherheitsschränke) bilden die Ausnahme und werden in der jeweiligen Position gesondert beschrieben.

(Bei ergänzenden Einrichtungen ist das Schließsystem an das vorhandene Schließsystem anzupassen.)

### **Unterbauten:**

wie Korpusse, Fronten, Rückwände:

### **Leiterzarge / Leiterschienen / Leiterrohr:**

Ausführung als Leiterzarge, Leiterschienen oder Leiterrohr mit durchgehender stabiler Befestigung

### **Stufenanlegeleiter:**

zwei seitliche Leichtmetall-Profile mit rutschsicheren Stufen, ca. 360 x 85 mm, 23 Grad, Stufenabstand ca. 240 mm, seitliche Profile mit Endkappen und Bodenschutz aus sicheren Gummikappen, 4 ABS-Kunststoff-Einhängehaken, zur Schrägstellung und senkrechten Ruhestellung, Ausführung DIN 4568

**Rollen (für Tische, Schränke, Wagen):**

Blaue Elastikräder fest verbunden auf einteiliger schwarzer Kunststoffelge, rollengelagert. Raddurchmesser mindestens 100mm, Radbreite ca. 30mm, Belag in ca. 65 Grad Shore A Härte für hohe Tragkraft und leichten Lauf, elastisch. Tragkraft: je Rolle mindestens 150Kg.

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

## Leistungsverzeichnis

### LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |       |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| <b>1</b>       | <b>Untergeschoss</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |       |
| <b>1.1</b>     | <b>Schweißer (2.-1.17)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |       |
| <b>1.1.1</b>   | <b>Fachraumeinrichtung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |       |
| <b>Hinweis</b> | Lehrerplatz bestehend aus:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |       |
| <b>1.1.1.1</b> | 1,000 St<br>PC-Tisch mit Kabelwanne 1,40 m:<br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Tischplatte als HPL-beschichteter Spanplatte mit Kunststoffkante, BxTxH ca. 1,40x0,70x0,72 m,</li> <li>• Kabelwanne unter der Tischplatte montiert,</li> <li>• 2 Stück, Kabeldurchlassset Edelstahl in der Tischplatte rechts und links montiert, Durchmesser ca. 8 cm.</li> <li>• 4-Fuß-Gestell pulverbeschichtet mit Fixierungsmöglichkeit zum Boden.</li> <li>• Tischverbindingssatz zur Verkettung der Tische untereinander.</li> <li>• Kabelsteigkanal am Tischfuß</li> <li>• Liefern und montieren.</li> </ul> | _____ | _____ |
| <b>1.1.1.2</b> | 1,000 St<br>Kabelbrücke D-Fom 1,5m:<br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabelkanal am Boden mit einer Länge von ca 1,50 m,</li> <li>• Farbe schwarz oder grau,</li> <li>• Schräg ablaufende rutschfeste Seiten,</li> <li>• Separater Kabelgang für Datenkabel,</li> <li>• Liefern und montieren.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | _____ | _____ |
| <b>Hinweis</b> | Schülerplätze bestehend aus:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |       |
| <b>1.1.1.3</b> | 7,000 St<br>Schülerübungstisch 1,30 m HPL-Vollkerntischplatte bestehend aus:<br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Stück HPL-Vollkerntischplatte im Maß 1,30 x 0,60 m,</li> <li>• 1 Stück Vierfuß-Gestell aus pulverbeschichtetem Stahlprofil mit Verstellgleiter,</li> <li>• Liefern</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | _____ | _____ |
| <b>Hinweis</b> | <u>Schülertisch höhenverstellbar bestehend aus:</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |       |
| <b>1.1.1.4</b> | 1,000 St<br>Schülerübungstisch 1,30 m HPL-Vollkernplatte bestehend aus:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | _____ | _____ |

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 21

| Position       | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|                | <ul style="list-style-type: none"><li>1 Stück HPL-Vollkerntischplatte im Maß 1,30x0,60 m,</li><li>1 Stück höhenverstellbares Vierfuß-Gestell (Höhenverstellung von ca. 0,75 bis 0,90 m,) aus pulverbeschichtetem Stahlprofil mit Verstellgleiter,</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |          |
| <b>Hinweis</b> | Schweißplätze bestehend aus:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |          |
| <b>Hinweis</b> | Bauseitiger Brüstungskanal für die Strom und Medienversorgung der Schweißarbeitsplätze:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |          |
| <b>1.1.1.5</b> | 1,000 St<br>Trennwandanlage für virtuelles Schweißen bestehend aus:<br><br>2 Stück:<br><br>Lamellenvorhang:<br>Verschiebbarer Lamellenvorhang nach DIN EN 1598.<br>Lamellenlänge ca. 1,8 m, inkl. Laufschiene,<br><br>3 Stück:<br><br>Trennwandelement zwischen Schweißarbeitsplätzen:<br><br>Abmessungen(BxH): ca. 2,0x2,1m<br><br>Ausführung:<br><br>Rahmenkonstruktion ca. 50 mm stark, beidseitig belegt mit perforiertem Blech,<br>Schallabsorbierende Füllung (DIN 4102 nicht brennbar),<br><br>Inkl. der kompletten, betriebsfertigen Montage der Kabinen<br>Inkl. aller notwendigen Verbindungsmittel der Elemente untereinander und zum Bauwerk hin.<br><br>Inkl. aller notwendigen Traversen und Befestigungsmitteln zur betriebsfertigen Einrichtung<br><br>inkl. Lieferung und Montage |          |          |
| <b>1.1.1.6</b> | 2,000<br>Schweißtisch mit Unterbau für virtuelles Schweißen:<br><ul style="list-style-type: none"><li>Maße (BxTxH): ca.1,00x0,6x0,8 m</li><li>Stabile Stahlkonstruktion aus Stahlprofilen mit 4 Stellfüßen,</li><li>Tischplatte(BxT) ca.1,00x0,6 m mit Ø16mm Lochung im 50mm Raster,</li><li>Materialstärke Tischplatte ca.10mm</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |          |

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

inkl. der kompletten, betriebsfertigen Montage

**1.1.1.7**

2,000 St

Drehspindelhocker mit Holzsitzschale:

- Holzrundsitz aus Buchenholz, ergonomische Sitzschalenform,
- höhenversellbar durch Gewindespindel von ca. 450 bis 570 mm, verdeckte Gewindespindel
- 5 strahliges Fußkreuz, Lastabhängig gebremste Rollen,

inkl. Lieferung und Montage

**1.1.1.8**

1,000 St

Gerätesatz Virtuelles Schweißen:

Der Gerätesatz virtuelles Schweißen umfasst 2 virtuelle Schweißgeräte mit entsprechendem Zubehör und einen lokalen Server.

Anforderungen:

Der Schweißsimulator muss über Augmented Reality Technik erfolgen. Das Werkstück soll animiert werden. Es müssen folgende Schweißpositionen abbildbar sein:

- PA, PB, PC, PD, PF/PG, PE, PH/PJ, HLO45/JL045, Wanne, Horizontal, Quer, Horizontal Überkopf, Überkopf, Steigend, Fallend, Rohr steigend

Die durchgeführten Übungen müssen durch den Simulator statistisch auswertbar sein.

Als Werkstoff müssen Baustahl, Aluminium und Edelstahl in verschiedenen Materialstärken für die Übungen verfügbar sein.

Im Schweißtrainer muss eine Software für ein e-Learning Möglichkeit mit hinterlegter Fachkunde (Theorie der Schweißprozesse und Arbeitsschutz) integriert, so dass für die Möglichkeit besteht, die unmittelbar mit dem trainierten Schweißprozess verbundene Theorie zu zu erlernen.

Ausstattung:

2 Stück Schweißhelm

- Echte Schweißmaske mit integriertem Bildschirm für AR. Die Simulation muss analog zum echten Schweißen in der Maske sichtbar sein.

2 Stück Schweißbrennersatz für Schweißsimulator für die entsprechenden Schweißverfahren

- Echte Schweißbrenner für MIG/MAG-Schweißen, Lichtbogenhandschweißen, WIG-Schweißen mit

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Zusatzwerkstoff, MIG/MAG-Schweißen (Fülldraht)

2 Stück Übungsbauteilsatz:

- 5 Teiliges Werkstückset für die Simulation typischer Anwendungsfälle im Automobilbau, Schweißverfahren: T-Stoß-Verbindungen, Stumpfstoß-Verbindungen, Kehlnaht-Verbindungen, Überlappstoß-Verbindungen und Lochschweiß-Verbindungen, Schweißnahtlänge 150mm

2 Stück Schweißerhandschuhe

- Ein Paar Schweißerhandschuhe, um die Handhabung des Schweißbrenners mit Handschuhen zu beherrschen.

2 Stück Schweißsimulator

- Der Simulator muss optisch eine realitätsnahe Schweißmaschine darstellen. Zur Bedienung muss der Simulator mit einer integrierten Bedieneinheit mit Bildschirm ausgestattet sein. Profil für jeden Schulungsteilnehmer, um Fortschritte, Videos und Übungen zu speichern, Gerät mit ISO 9001/14001-Zertifizierung, CE/FCC-geprüft, Bedienfeld identisch zu dem eines echten Schweißgeräts, Einstellung von Spannung, Stromstärke, Gaszufuhr usw. möglich, Benutzerfreundliche, mehrsprachige Oberfläche
- 2 Stück Betriebssoftware als Lifetime-Lizenz, inkl. Support Lizenz, enthalten: MIG/MAG, MMA und WIG/TIG für die Standardwerkstücke(Überlapp-Naht, I-Stoß, Kehlnaht, Rohr-Flansch 6", Rohr-Rohr 6") mit Baustahl, Edelstahl und Aluminium, Lehrersoftware, Zugang zu E-Learning-Plattform.

2 Stück Arbeitsstativ

- Werkstückhalterung, die auf verschiedene Höhen und Positionen eingestellt werden kann.

1 Stück lokaler Server

- Lokaler Server zur Speicherung von Übungen und Kursen, Cloudspeicherplatz möglich.

1 Stück Schulung für Nutzer

- 1 Stück Tagesschulung für Anwender mit Basistraining MAG/MIGDVS und angelehntem MAG/MIG Kurs (GMAW) theoretische und praktische Übungen,

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Inkl. Lieferung Montage und Inbetriebnahme

**1.1.1.9**

1,000 St

MIG MAG Schweißgerät:

MIG/MAG-Schweißanlage, einphasig, 30-220 A, zu Demonstrationszwecken

Ausführung:

- gasgekühlt
- Schweißstrombereich: 30-220 A
- Schweißstufenanzahl: stufenlos
- Steckertyp: F
- einphasige Stromquelle,
- FV-Funktion ist der Betrieb an Spannungsquellen
- zwischen 85 und 265 V möglich
- Digitalanzeigen zur Einstellung
- Betriebsarten: 2-Takt / 4-Takt
- Antrieb: 4 Rollengetriebe
- Draht-Ø: 0,6-1,0mm

inkl. einer Rolle Füllrohr und Schlauchpaket

Hinweis: Das Schweißgerät soll nur zu Demonstrationszwecken hinsichtlich Aufbau, Menüführung etc. verwendet werden und nicht in Betrieb genommen werden.

**1.1.1.10**

1,000 St

WIG AC/DC mit Plasmaschneider:

WIG-Schweißanlage mit Plasmaschneider einphasig zu Demonstrationszwecken

Ausführung:

- AC/DC WIG schweißen mit 10-200A
- 230 Volt
- HF-Zündung (WIG)
- MMA/Elektrode 10-170A
- Plasmaschneider 50A
- Schutzart IP23
- Kühlung: Lüftergekühlt

inkl. WIG-Brenner, 4m mit Gasschnellverschluss, Gasverbindungsschlauch, 3m Elektrodenzange 200A, 3m Massezange mit Massekabel

Hinweis: Das Schweißgerät soll nur zu Demonstrationszwecken hinsichtlich Aufbau, Menüführung etc. verwendet werden und nicht in Betrieb genommen werden.

---

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 25

---

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

---

**1.1.1.11**

1,000 St

E-Hand Schweißgerät:

Einphasiges E-Hand Schweißgerät mit Inverter-Technologie

Ausführung:

- Isolierstoffklasse: PROTEC 400
- Arbeitsspannung: 85-265V
- Zündungsart: Kontaktzündung
- Schweißspannung: 28,8V
- Schutzart: IP23
- Leistungsaufnahme: 12,5kVA
- Absicherung: 16A
- Netzspannung: 230 V / 50/60 Hz
- Stromaufnahme: 16A

inkl. Masselkabel, Elektrodenbrenner, ein Paket Schweißelektroden,

Hinweis: Das Schweißgerät soll nur zu Demonstrationzwecken hinsichtlich Aufbau, Menüführung etc. verwendet werden und nicht in Betrieb genommen werden

**1.1.1.12**

2,000 St

Hochschrank mit Flügeltüren 1,00 m:

Maße BxTxH ca. 1,00x0,60x2,10 m,

- 1 Stück Korpus,
- 2 Stück Flügeltüren mit Bügelgriff,
- 5 Stück Fachböden, verstärkt,
- Schließsystem.

**1.1.1.13**

1,000 St

Materialwagen 1,20x0,60 m:

- 2 Stück Ablageböden als Holzwerkstoffplatte,
- 4 Stück Schwerlastrollen, davon 2 Stück schwenk- und feststellbar.

---

**Summe 1.1.1 Fachraumeinrichtung****Summe 1.1 Schweißer (2.-1.17)**

---

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

**1.2 Lager Schweißer (2.-1.18)****Hinweis** Wandständiges Regalsystem bestehend aus:

**1.2..1** 1,000 St \_\_\_\_\_

Steckregalsystem 2,45 m:

Universal Steckregal, 1 Stück Grundfeld ca. 1,25 m,  
 • Abmessungen: ca. BxTxH: ca. 1,25 x 0,50 x 2,00 m,

- 4 Stützen 40 x 20 x 10 mm mit Kunststofffüßen, epoxypulverbeschichtet,
- 5 Stahlblechböden, höhenverstellbar im Raster 62,5 mm,
- Traglast min. 150 kg pro Stahlblechboden,
- Traglast min. 1000 kg je Regal,

Universal Steckregal, 1 Stück Anbaufeld,  
 • Abmessungen: ca. BxTxH: ca. 1,00 x 0,50 x 2,00 m,  
 • 2 Stützen 40 x 20 x 10 mm mit Kunststofffüßen, epoxypulverbeschichtet,  
 • 5 Stahlblechböden, höhenverstellbar im Raster 62,5 mm,  
 • Traglast min. 150 kg pro Stahlblechboden,  
 • Traglast min. 1000 kg je Regal,

- Liefern und montieren.

**Hinweis** Regalsystem freistehend bestehend aus:

**1.2..2** 1,000 St \_\_\_\_\_

Steckregalsystem 2,45 m:

Universal Steckregal, 2 Stück Grundfeld ca. 1,25 m,  
 • Abmessungen: ca. BxTxH: ca. 1,25 x 0,50 x 2,00 m,

- 4 Stützen 40 x 20 x 10 mm mit Kunststofffüßen, epoxypulverbeschichtet,
- 5 Stahlblechböden, höhenverstellbar im Raster 62,5 mm,
- Traglast min. 150 kg pro Stahlblechboden,
- Traglast min. 1000 kg je Regal,

Universal Steckregal, 6 Stück Anbaufeld,  
 • Abmessungen: ca. BxTxH: ca. 1,00 x 0,50 x 2,00 m,  
 • 2 Stützen 40 x 20 x 10 mm mit Kunststofffüßen, epoxypulverbeschichtet,  
 • 5 Stahlblechböden, höhenverstellbar im Raster 62,5 mm,  
 • Traglast min. 150 kg pro Stahlblechboden,  
 • Traglast min. 1000 kg je Regal,

- Liefern und montieren.

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 27

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

**Summe 1.2 Lager Schweißer (2.-1.18)****Summe 1 Untergeschoss****2 Erdgeschoss****2.1 SPS-Kabinett (2.0.01)****2.1.1 Fachraumeinrichtung****Hinweis** Lehrerplatz Tafel bestehend aus:**2.1.1.1** 1,000 St

Lehrertisch 1,50 m Vollkerntischplatte bestehend aus:

Abmessung BxT ca. 1,50x0,70 m

- 1 Stück Tischplatte aus HPL-Vollkern, BxT 1,50x0,70 m, 25 mm stark,
- 1 Stück Gestell aus Stahlprofil pulverbeschichtet,
- 1 Stück Schubkasten und 1 Stück Flügeltür, Maße BxHx ca. 0,60x0,70x0,575 m,
- 1 Stück Sichtrückwand,
- 1 Stück Zentralverschluss.

inkl. Lieferung und Montage

**Hinweis** Lehrerplatz Wand bestehend aus:**2.1.1.2** 1,000 St

Vierfußtisch

für den Anbau an stationäre Arbeitstische. Tischplatte in lichtgrau, Stärke 30mm, Tischtiefe 800, Tischbreite 1800mm, Tischhöhe 780mm

inkl. Lieferung und Montage

Hersteller / Fabrikat

-----

**Hinweis** Druckerplatz bestehend aus:**2.1.1.3** 1,000 St

Vierfußtisch

für den Anbau an stationäre Arbeitstische. Tischplatte in lichtgrau, Stärke 30mm, Tischtiefe 800, Tischbreite 1400mm, Tischhöhe 780mm

inkl. Lieferung und Montage

Hersteller / Fabrikat

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

-----

**Hinweis**

Raumausstattung für 16 Schülerarbeitsplätze bestehend aus:

**2.1.1.4**

2,000 St

Rollwagen für Profilplatten, 700 mm

Rollwagen für Profilplatten, 700 mm

- Maße (B x T x H): ca.810 x 800 x 869 mm, Fahrgestell mit 4 Rollen, zwei mit Feststellbremsen
- Korpus aus melaminharzbeschichteten Spanplatten in lichtgrau RAL 7035
- Zusätzliche Nutenbleche seitlich in blau RAL 5015 für die Adaption von Schnellbefestigungskomponenten
- Zwei Fügeltüren mit 270° Beschlägen, blauen Griffen und Schließsystem
- Der Rollwagen kann als Arbeitsoberfläche (B x T) ca.810 x 800 mm genutzt werden z.B. für spontane Teamarbeit. Außerdem kann er für einen Steharbeitsplatz vor den Lernsystemträger geschoben werden
- Innen links und rechts jeweils acht Stück blaue Winkel mit Bürstenleiste für das bequeme und einfache Einschieben von acht Profilplatten ca.700 x 700 mm

inkl. Lieferung und Montage

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.1.1.5**

16,000 St

Stationäre Basiseinheit

für Laborarbeitstisch

Größe: ca.1514 x 780 x 760 (B x T x H)

Arbeitsplatte: Größe: ca.1512 x 624 (B x T); ca.30 mm stark

Material:

Mehrschichtspanplatte entsprechend V20 nach DIN 68761, Ober- und Unterseite mit 0,8 mm HPL-Schichtstoffbelag nach DIN 16826 und 53799 mit blendfreier strukturierter Oberfläche, Farbe lichtgrau - RAL 7035, alle Kanten gerundet, bestehend aus 2 mm starkem, hochschlagzähem PVC

Grundgestell:

Schweißkonstruktion aus pulverbeschichtetem

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Stahlblech und Stahlprofil, alle Kanten gerundet,  
schwingungssteif mit Einschüben für Pylonen,  
integriertem Kanal für Lecköl oder  
Kabel-/Schlauchführung mit Durchführung,  
Farbe lichtgrau - RAL 7035

inkl. Lieferung und Montage

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.1.1.6**

16,000 St

Energiekanal 230 V

Aluminiumkanal Ausführung:

- 1 großvolumiges Aluminiumprofil zur horizontalen Aufnahme des Einsatzplattenprogramms.
- Geräteaufnahme:
- Ergonomische 45°-Gerätefrontaufnahme garantiert optimalen Arbeitswinkel mit der Bestückungskapazität: 289 TE
- Kabelkammern:
- Durch Einbringung entsprechender Trennbleche können im Inneren 2 zusätzliche und voneinander getrennte Kabelkammern realisiert werden.
- T-Nuten:
- 4 außenliegende T-Nuten dienen als Andockstation für zusätzliche Systemkomponenten wie Schwenkarme und Steckdosenleisten.
- 2 innenliegende T-Nuten sorgen für ideale Integration von Hutschienen u.v.m.
- Montageposition: Auf der Tischplatte

Netzanschluss:

1-phasig: inkl. 5-fach Verteilung

Bestückung des Energiekanals von links nach rechts:

Sicherheits- und Schalteinheit 1-phasig:

Einsatzplatte 113 mm hoch, 42 TE breit

- Gerätefront: Aluminiumplatte eloxiert
- Technische Daten:
- Motorschutzschalter: 10 - 16 A mit Unterspannungsauslöser
- NFI-Schalter:
- Fehlerstrom 30 mA
- Nennstrom 25 A
- Not-Aus-Taster: mit Entriegelung durch Drehen,

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- zusätzlicher potentialfreier Öffnerkontakt zum Einschleifen in Raum-Not-Aus-Verschaltung
- Phasenanzeige: 1 Phasenkontrollleuchte

Allstromsensitiver NFI-Schalter Typ B:  
Geeignet für glatte Gleichströme, bindend für die Absicherung von Unterrichtsräumen nach DIN VDE 0100-723:2005-06

Steckdosenmodul:

- Einsatzplatte 113 mm hoch, 56 TE breit
- Gerätefront: Aluminiumplatte eloxiert
- Technische Daten:
- Bestückung: 4 Schutzkontaktsteckdosen, 230 V / 16 A

Versorgungsmodul:

- Einsatzplatte 113 mm hoch, 7 TE breit
- Gerätefront: Aluminiumplatte eloxiert

Technische Daten:

- Bestückung: 3 Sicherheitslaborbuchsen, L1, N und PE 230 V / 50 Hz max. 16 A

Datendose 2-fach RJ45:

- Einsatzplatte 113 mm hoch, 7 TE breit
- Gerätefront: Aluminiumplatte eloxiert

Technische Daten:

- 2 Datenbuchsen RJ 45, Snap-In, Cat 6, rückseitig zum Patchen inkl. Kabel

Festspannungsquelle:

- Einsatzplatte 113 mm hoch, 56 TE breit 24 V / 5 A, als Schaltnetzteil
- Gerätefront: Aluminiumplatte eloxiert

Technische Daten für Festspannungsquellen:

- Ausgangsdaten:
- dauerkurzschlussfest
- reihen- und parallelschaltbar
- Spannung: 24 V
- Strom: 5 A
- Ausgänge: 4 mm-Sicherheitslaborbuchsen

• Pneumatik-Versorgung:

- Einsatzplatte 113 mm hoch, 35 TE breit
- Gerätefront: Aluminiumplatte eloxiert

Technische Merkmale und Daten:

- Eingangsdruck: max. 16 bar
- Eingang: rückseitig für Schlauch 6 mm Innendurchmesser

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- Ausgangsdruck: 0,5 bis 10 bar, kontinuierlich einstellbar über Druckminderer mit Feststellvorrichtung und Überdrucksicherung
- Ausgang: 1 x Kupplungsdose DN 5, selbstabstellend für variable Druckluftentnahme
- Anzeige: Manometer 0-10 bar, Klasse 2,5

Leerplatte:

- Einsatzplatte 113 mm hoch, 70 TE breit
- Gerätefront: Aluminiumplatte eloxiert

Einsatzplatte:

- Einsatzplatte 113 mm hoch, 14 TE breit
- Gerätefront: Aluminiumplatte eloxiert

Technische Daten:

- 3 x Erdungsbolzen zum Anschluss einer Erdungsleitung mit 4 mm<sup>2</sup>

Restblende:

- Einsatzplatte 113 mm hoch, 2 TE breit
- Gerätefront: Aluminiumplatte eloxiert

Größe: L = 1476 mm

inkl. Lieferung und Montage

Hersteller / Fabrikat

-----

#### 2.1.1.7

16,000 St

Rollcontainer für stationäre Arbeitsplätze

Rollcontainer mit vier abschließbaren Stahlschubladen, Vollauszug und Auszugssperre

- Außenmaß: 475 x 753 x 590 mm (B x T x H)
- Nutzbreite: 375 mm
- Nutztiefe: 700 mm
- Schubladen: 1x 150 mm, 3 x 100 mm
- Auszug: Vollauszug, Kugelhäufungsführung, Leichtlaufvollauszug mit Differentialrollen für geräuscharmen Lauf und zusätzlicher Einlaufbremse, Belastung pro Schublade max.: 20 kg
- Korpus der Container und Frontblenden der Schubladen bestehend aus hochfrequenzverleimten, stufenlosen Mehrschichtspanplatten, Qualität E1 emissionsarm, 19 mm stark, beidseitig kunststoffbeschichtet nach DIN 53799 und 68765 mit strukturierter, blendfreier Oberfläche, Farbe lichtgrau - RAL 7035, sämtliche Kanten mit hochschlagzähem PVC-Umleimer, Kanten der

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Fronten 2 mm stark, allseitig gerundet, Farbe  
lichtgrau - RAL 7035

- Griffe: Ergonomisch ausgebildete  
Kunststofftaschengriffe, blau, Zentralverschluss  
über Sicherheitsschließzylinder mit Stahlmantel und  
Messingschließkern, inkl. 2 Stahlschlüsseln mit  
klappbarer Kunststoffkappe

inkl. Lieferung und Montage

Typ: Rollcontainer für Pneumatik (4 Schubladen)

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.1.1.8**

16,000 St

Montagerahmen für schräg verstellbaren  
Profilplattenaufbau

Montagerahmen/Montageset für schräg verstellbaren  
Profilplattenaufbau

Die Profilplattenaufnahme ist in der Höhe beliebig auf  
den beiden Profilsäulen montierbar und erlaubt somit  
eine an Ihre Bedürfnisse angepasste  
Arbeitsplatzergonomie. Die Profilplattenaufnahme  
verfügt über T-Nuten im Abstand von 50mm zur  
Aufnahme von Komponenten aus den  
Trainingspaketen.

inkl. Lieferung und Montage

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.1.1.9**

16,000 St

Montageset für schräg verstellbaren  
Profilplattenaufbau

Montageset für schräg verstellbaren Profilplattenaufbau

inkl. Lieferung und Montage

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.1.1.10**

16,000 St

Montagerahmen für A4-Aufnahme

Die A4-Aufnahmen sind zwischen den Profilsäulen

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

montiert. Durch zwei zusätzliche Montagesets für A4-Aufnahme können bis zu drei Reihen A4-Aufnahmen angebracht werden.

Bestehend aus 2 Pylonen, 2 Profilen inklusive Montagematerial

- Pylone  
beidseitig angeordnete, höhenverstellbare Aluminium-Strangpressprofile, eloxiert E6 EV1 mit 8 integrierten Längsnuten zur variablen Anbringung von zusätzlichen Pneumatik- oder Hydraulikkomponenten, Anbauteilen und Hilfsgeräten, obere Abdeckplatte aus Kunststoff, mattschwarz, Länge: 1260 mm, Querschnitt: 150 x 50 mm,
- Aluminiumprofil mit Nuten zur Aufnahme von A4-Boards, LxB 1405x50 mm

inkl. Lieferung und Montage

Hersteller / Fabrikat

-----

#### 2.1.1.11

16,000 St

Montageset für A4-Aufnahme

Das Montageset erweitert den Montagerahmen für die A4-Aufnahme um eine Reihe.  
Bestehend aus:

- Aluminiumprofil mit Nuten zur Aufnahme von A4-Boards, LxB 1405x50 mm
- Montagematerial
- Dämpfereinsatz

Typ: Montageset für A4-Aufnahme

inkl. Lieferung und Montage

Hersteller / Fabrikat

-----

#### 2.1.1.12

16,000 St

Aluminium-Profilplatte

Eloxierte Aluminium-Profilplatte  
beidseitig mit T-Nuten, kompatibel zum ITEM-Profilsystem Lieferung inklusive seitlicher Abdeckkappen.

---

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 34

---

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

---

- Höhe: 32 mm
- Rastermaß (von Nut zu Nut): 50 mm
- Außenmaße: 700 x 700 mm

inkl. Lieferung und Montage

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.1.1.13**

32,000 St

Auflage

AUFLAGE-PP

Auflage- u. Gleitkörper für  
Profilplatte

inkl. Lieferung und Montage

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.1.1.14**

160,000 St

Zylinderschraube

ISO 4762-M6X16-10.9

inkl. Lieferung und Montage

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.1.1.15**

160,000 St

Hamtermutter M6

inkl. Lieferung und Montage

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.1.1.16**

16,000 St

Aufnahmerahmen

Aufnahmerahmen ER für elektrische Anschluss- und  
Steuereinheiten,

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Ausführung in Stahlblech mit Mittenversteifung,  
pulverbeschichtet,  
1505 x 100 x 208 mm (B x T x H),  
Farbe lichtgrau - RAL 7035  
Inklusive Montagematerial

inkl. Lieferung und Montage

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.1.1.17**

16,000 St

A4-Aufnahmerahmen

Der A4-Aufnahmerahmen kann neben eine 700mm  
Profilplatte montiert werden und A4-Einheiten  
aufnehmen.  
700 mm breit

inkl. Lieferung und Montage

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.1.1.18**

16,000 St

Kabelrechen

Ordnungssystem für bis zu 100 Laborkabel mit 4mm-  
Sicherheitslaborstecker

Maße ca. B150 x T136 x H63.

inkl. Lieferung und Montage

Hersteller / Fabrikat

-----

**Summe 2.1.1 Fachraumeinrichtung**

**2.1.2**

**Lehrmittel**

**Hinweis**

Anforderungen an das Lehrsystem:

Das neue SPS Labor soll aus 16 Schülerarbeitsplätzen  
sowie einem Lehrerarbeitsplatz bestehen und den  
nachfolgenden Schulformen und  
Fortbildungsangeboten als Lernort dienen. Die  
jeweiligen Fachklassen sind bei der konzeptionellen

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Planung zu berücksichtigen und potentielle Synergieeffekte zur flexiblen Raumnutzung sind in der Raumplanung darzustellen.

Berufsschule

- Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker KFB
- Kraftfahrzeugmechatroniker KFM
- Fertigungsmechaniker/Fertigungsmechanikerin FME
- Industriemechaniker/Industriemechanikerin IME

Abhängig vom jeweiligen Anbieter der Lehrsysteme ist eine aufeinander abgestimmte Systemlösung aus Mobiliar mit technischer Ausstattung / Medienversorgung, einem didaktischen Lehr- und Lernsystemen sowie einer auf das angebotene Lehrsystem abgestimmten Lernplattform anzubieten.

Die angebotene Lernplattform muss das Editieren und Teilen von Übungsaufträgen, Auswerten von Ergebnissen und Überprüfung des Lernerfolges ermöglichen. Es muss die Möglichkeit bestehen, die Lernplattform über Schnittstellen in unterschiedliche LMS-Systeme einzubinden.

**Hinweis**

SPS Labor:

Didaktisches Trainingssystem zur Aus- und Weiterbildung.

Komplettsystem, bestehend mindestens aus nachfolgender Ausstattung als didaktisches Trainingssystem für die aufgeführten Lernthemen:

**2.1.2.1**

16,000 St

Gerätesatz Pneumatik - Grundstufe

Das Trainingspaket beinhaltet alle Komponenten für die Grundlagenausbildung in pneumatischer Steuerungstechnik. Die Komponenten sind mit Schnell-Befestigungssystem, pneumatischen Anschlüssen auf der bequem zugänglichen Oberseite und Verschraubungen für außenkalibrierte Kunststoffschläuche Ø 4 x 0,75 mm in Industriequalität ausgeführt.

Der Gerätesatz muss in einem Ordnungsmittel untergebracht werden, welches sowohl in eine tragbare modulare Aufbewahrungseinheit sowie auch in die Schubladencontainer der Arbeitsplätze passt. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponente sind im Lieferumfang enthalten.

Kompletter Gerätesatz im Ordnungsmittel, nachfolgende Komponenten müssen enthalten sein:

2x 3/2-Wege-Schalttafelventil mit Drucktaster, in Ruhestellung gesperrt

| Position | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|          | <p>Sitzventil, einseitig direkt betätigt, mit Federrückstellung<br/>                     Betätigung: Drucktaster</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckbereich: -95 – 800 kPa (-0,95 – 8 bar)</li> <li>• Betätigungskraft bei 600 kPa (6 bar): 6 N</li> <li>• Normalnenndurchfluss: 1(P) – 2(A) 60 l/min</li> <li>• Sicherheits- und Schnellbefestigungssystem für Profilplatten</li> </ul> <p>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm<br/>                     1x 3/2-Wege-Schalttafelventil mit Drucktaster, in Ruhestellung geöffnet</p> <p>Sitzventil, einseitig direkt betätigt, mit Federrückstellung<br/>                     Betätigung: Drucktaster</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckbereich: -95 – 800 kPa (-0,95 – 8 bar)</li> <li>• Betätigungskraft bei 600 kPa (6 bar): 6 N</li> <li>• Normalnenndurchfluss: 1(P) – 2(A) 60 l/min</li> <li>• Sicherheits- und Schnellbefestigungssystem für Profilplatten</li> </ul> <p>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm<br/>                     1x 5/2-Wege-Schalttafelventil mit Wahlschalter</p> <p>Sitzventil, einseitig direkt betätigt, mit Federrückstellung<br/>                     Betätigung: Wahlschalter</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckbereich: 0 – 800 kPa (0 bis 8 bar)</li> <li>• Betätigungskraft bei 600 kPa (6 bar): 6 N</li> <li>• Normalnenndurchfluss: 1(P) – 2(A) 60 l/min</li> <li>• Sicherheits- und Schnellbefestigungssystem für Profilplatten</li> </ul> <p>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm<br/>                     1x 3/2-Wege-Schalttafelventil mit Wahlschalter, in Ruhestellung gesperrt</p> <p>Sitzventil, einseitig direkt betätigt, mit Federrückstellung,<br/>                     Betätigung: Wahlschalter</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckbereich: 0 – 800 kPa (0 bis 8 bar)</li> <li>• Betätigungskraft bei 600 kPa (6 bar): 6 N</li> <li>• Normalnenndurchfluss: 1(P) – 2(A) 60 l/min</li> <li>• Sicherheits- und Schnellbefestigungssystem für Profilplatten</li> </ul> <p>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm<br/>                     2x 3/2-Wege-Rollenhebelventil, in Ruhestellung gesperrt</p> <p>Das Rollenhebelventil wird durch Drücken des Rollenhebels, beispielsweise mit dem Schaltnocken eines Zylinders, betätigt. Nach Freigabe des</p> |          |          |

| Position | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|          | <p>Rollenhebels wird das Ventil durch eine Rückstellfeder in die Ausgangslage gebracht.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckbereich: 350 – 800 kPa (3,5 – 8 bar)</li> <li>• Normalnenndurchfluss 1 – 2: 120 l/min</li> <li>• Betätigungskraft bei 600 kPa (6 bar): 1,8 N</li> <li>• Sicherheits-Befestigung mit Drehsystem für Profilplatten</li> </ul> <p>für beliebiges Justieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm</li> </ul> <p>2x Näherungsschalter, pneumatisch, mit Zylinderbefestigung</p> <p>Funktion 3/2-Wegeventil, Ruhestellung gesperrt, magnetisch betätigt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckbereich 200 – 800 kPa (2 – 8 bar)</li> <li>• Schaltzeit (Ein/Aus) 22 ms/52 ms</li> <li>• Optische Schaltzustandsanzeige</li> <li>• Befestigungssystem für Zylinderdurchmesser 20 mm,</li> <li>• 2x Sensornut 8 für die gleichzeitige Aufnahme von einem pneumatischen und einem elektronischen Näherungsschalter</li> <li>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm</li> </ul> <p>1x Pneumatischer Timer, in Ruhestellung gesperrt</p> <p>Schaltet den an Anschluss 1 angelegten Eingangsdruck nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit auf Anschluss 2 durch.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckbereich: 200 bis 600 kPa (2 bis 6 bar)</li> <li>• Normalnenndurchfluß: 50l/min</li> <li>• Einstellbare Verzögerungszeit: 2 ... 30 s</li> <li>• Einstellgenauigkeit: +/- 0,3 s</li> <li>• Wiederholgenauigkeit: +/- 0,6 s</li> <li>• Sicherheits- und Schnellbefestigungssystem für Profilplatten</li> <li>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm</li> </ul> <p>1x Druckschaltventil</p> <p>Sitzventil mit einstellbarem Druckschaltpunkt, montiert auf 3/2-Wegeventil, in Ruhestellung gesperrt, mit Federrückstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsdruckbereich: 180 bis 800 kPa (1,8 bis 8 bar)</li> <li>• Steuerdruckbereich: 100 bis 800 kPa (1 bis 8 bar)</li> <li>• Normalnenndurchfluß: 1(P) --&gt; 2(A) 100 l/min</li> <li>• Sicherheits- und Schnellbefestigungssystem für Profilplatten</li> <li>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten</li> </ul> |          |          |

| Position | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|          | <p>Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm<br/> 1x 3/2-Wegeventil, einseitig druckluftbetätigt<br/> Direktgesteuertes, monostabiles Kolbenschieberventil<br/> mit mechanischer Federrückstellung, in Ruhestellung<br/> gesperrt. Umrüstbar auf geöffnete Ruhestellung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Symbolik, Anschlussbezeichnung und Anschlusslage</li> </ul> <p>gemäß DIN ISO 1219</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerdruck 150 – 1000 kPa (1,5 – 10 bar)</li> <li>• Betriebsdruck -90 – 1000 kPa (-0,9 – 10 bar)</li> <li>• Geeignet für Vakuum- und Reversbetrieb</li> <li>• Sicherheits- und Schnellbefestigungssystem für Profilplatten</li> </ul> <p>Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten</p> <p>Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm<br/> 1x 5/2-Wegeventil, einseitig druckluftbetätigt<br/> Direktgesteuertes, monostabiles Kolbenschieberventil<br/> mit mechanischer Federrückstellung, in Ruhestellung<br/> gesperrt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Symbolik, Anschlussbezeichnung und Anschlusslage</li> </ul> <p>gemäß DIN ISO 1219</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerdruck 150 – 1000 kPa (1,5 – 10 bar)</li> <li>• Betriebsdruck -90 – 1000 kPa (-0,9 – 10 bar)</li> <li>• Geeignet für Vakuum- und Reversbetrieb</li> <li>• Sicherheits- und Schnellbefestigungssystem für Profilplatten</li> </ul> <p>Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten</p> <p>Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm<br/> 3x 5/2-Wege-Impulsventil, beidseitig druckluftbetätigt<br/> Direktgesteuertes, bistabiles Kolbenschieberventil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Symbolik, Anschlussbezeichnung und Anschlusslage</li> </ul> <p>gemäß DIN ISO 1219</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerdruck 150 – 1000 kPa (1,5 – 10 bar)</li> <li>• Betriebsdruck -90 – 1000 kPa (-0,9 – 10 bar)</li> <li>• Geeignet für Vakuum- und Reversbetrieb</li> <li>• Sicherheits- und Schnellbefestigungssystem für Profilplatten</li> </ul> <p>Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten</p> <p>Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm<br/> 1x Wechselventil (ODER)<br/> Logische ODER Funktion - ODER-Glied</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckbereich: 100 bis 1000 kPa (1 bis 10 bar)</li> <li>• Normalnennndurchfluß X, Y --&gt; A: 500 l/min</li> <li>• Sicherheits- und Schnellbefestigungssystem für Profilplatten</li> </ul> <p>Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten</p> <p>Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm<br/> 2x Zweidruckventil (UND)</p> |          |          |

| Position | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|          | <p>Logische UND-Funktion, UND-Glied</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckbereich: 100 bis 1000 kPa (1 bis 10 bar)</li> <li>• Normalnenndurchfluß X, Y --&gt; A: 550 l/min</li> <li>• Sicherheits- und Schnellbefestigungssystem für Profilplatten</li> <li>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm</li> </ul> <p>1x Schnellentlüftungsventil<br/>Sitzventil, Entlüftungsgeräusch wird durch einen Schalldämpfer vermindert.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckbereich: 50 bis 1000 kPa (0,5 bis 10 bar)</li> <li>• Normalnenndurchfluß:<br/>1 (P) --&gt; 2 (A) 300 l/min<br/>2 (A) --&gt; 3 (R) 390 l/min</li> <li>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm</li> </ul> <p>2x Drossel-Rückschlagventil<br/>Einstellbar über Rändelschraube mit Kontermutter, verändert den Volumenstrom in Abhängigkeit von der Drosseleinstellung und der Druckdifferenz, regelt die Geschwindigkeit des Zylinderkolbens.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckbereich: 20 – 1000 kPa (0,2 – 10 bar)</li> <li>• Normalnenndurchfluss: in Drosselrichtung 0 – 85 l/min,<br/>gegen Drosselrichtung 100 – 110 l/min</li> <li>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm</li> </ul> <p>1x Einfachwirkender Zylinder<br/>Kolbenzylinder, Kolbenstange und Rohr aus rostfreiem Stahl mit Schaltnocken und Magnetkolben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsdruck max.: 1000 kPa (10 bar)</li> <li>• Hublänge max.: 50 mm</li> <li>• Schubkraft bei 600 kPa (6 bar): 150 N</li> <li>• Federrückzugskraft min.: 13,5 N</li> <li>• Sicherheits-Befestigung mit Drehsystem für Profilplatten</li> </ul> <p>für beliebiges Justieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm</li> </ul> <p>1x Doppeltwirkender Zylinder<br/>Kolbenzylinder, Kolbenstange und Rohr aus rostfreiem Stahl mit Schaltnocken und Magnetkolben, beidseitig einstellbare Endlagendämpfung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsdruck max.: 1000 kPa (10 bar)</li> <li>• Hublänge max.: 100 mm</li> <li>• Schubkraft bei 600 kPa (6 bar): 165 N</li> <li>• Rückzugskraft bei 600 kPa (6 bar): 140 N</li> <li>• Sicherheits-Befestigung mit Drehsystem für Profilplatten</li> </ul> |          |          |

| Position | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|          | <p>für beliebiges Justieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm</li> </ul> <p>1x Einschaltventil mit Filter-Regelventil<br/>Zur ölfreien Druckluftversorgung, Filterregler mit Manometer, einstellbar über Drehknopf mit Arretierung, montiert auf schwenkbarer Aufnahme. Die Hauptleitung kann zu- und abgeschaltet werden, beim Abschalten entlüftet die Anlage.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalnenndurchfluß: 110 l/min</li> <li>• Vordruck max.: 1000 kPa (10 bar)</li> <li>• Regeldruck: 50-700 kPa (0,5-7 bar)</li> <li>• Filterfeinheit: 5 µm</li> <li>• Max. Kondensatmenge: 3 cm<sup>3</sup></li> <li>• Befestigung mit Schraubsystem für sicheren Sitz auf einer Profilplatte</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 6 x 1 mm</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuluftanschluss mit selbstabstellender Kupplungsdose<br/>Größe 3 und Kupplungsnippel zum Trennen der pneumatischen Schaltung vom Druckluftnetz</li> </ul> <p>1x Druck-Regelventil mit Manometer<br/>Regelventil mit Manometer, einstellbar über Drehknopf mit Arretierung,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalnenndurchfluss: 110 l/min</li> <li>• Vordruck max.: 1000 kPa (10 bar)</li> <li>• Regeldruck: 50 – 700 kPa (0,5 – 7 bar)</li> <li>• Sicherheits- und Schnellbefestigungssystem für Profilplatten</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm</li> </ul> <p>2x Druckmessgerät<br/>Rohrfedermanometer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzeigebereich: 0 bis 1000 kPa (0 bis 10 bar bzw. 0 bis 145 psi)</li> <li>• Normalnenndurchfluß: 1(P) --&gt; 2(A) 60 l/min</li> <li>• Güteklasse: 1,6</li> <li>• Sicherheits- und Schnellbefestigungssystem für Profilplatten</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm</li> </ul> <p>1x Verteilerblock</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuluftanschluss: Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 6 x 1 mm</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 mal Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm - selbstabstellend</li> </ul> |          |          |

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- Sicherheits- und Schnellbefestigungssystem für Profilplatten
- 2x Kunststoffschlauch, 10 Meter, 4x0,75mm
  - Außendurchmesser: 4mm
  - Innendurchmesser: 2,6mm
  - Betriebsdruck: -0,95 bis 10 bar
  - außenkalibriert
  - Farbe: silber
- 1x Kunststoffschlauch, 5 Meter, 6x1mm
  - Außendurchmesser: 4mm
  - Innendurchmesser: 2,6mm
  - Betriebsdruck: -0,95 bis 10 bar
  - außenkalibriert
  - Farbe: silber
- Hersteller / Fabrikat

-----

**2.1.2.2**

1,000 St

Pneumatik Grundstufe für die Grundlagenausbildung in der Pneumatik: Lehrgangsunterlagen

Neunzehn projektorientierte Aufgaben in ansteigender Komplexität, passend zum Gerätesatz Grundlagenausbildung in der Pneumatik, bilden den idealen Einstieg in die Pneumatik Reale Problemstellungen mit Lageplan, konkrete Projektaufträge und ausführliche Hilfestellungen zur professionellen Umsetzung bereiten auf die industrielle Realität vor Die Projekte sind in einem Trainerband und einer Aufgabensammlung zusammengefasst Zu jedem Arbeitsblatt der Aufgabensammlung findet sich im Arbeitsbuch die zugehörige Musterlösung

Das Arbeitsbuch enthält:

- Musterlösungen
  - Didaktische Hinweise
  - Bei den Lizenzarten Campus-Lizenz und Enterprise-Lizenz wird mit dem Arbeitsbuch ein USB geliefert. Das komplette Arbeitsbuch ist auf diesem USB als PDF-Datei gespeichert
  - Arbeitsblätter für den Lernenden
- Lernziele
- Aufbau und die Funktion eines einfachwirkenden Zylinders
  - Aufbau und die Funktion eines doppeltwirkenden Zylinders
  - Aufbau und die Funktion eines 3/2-Wegeventils
  - Aufbau und die Funktion eines 5/2-Wegeventils
  - Funktion eines 5/2-Wegeventil mit pneumatischer Ansteuerung
  - Aufbau und die Funktion magnetischer Näherungsschalter
  - Aufbau und die Funktion eines Druckschaltventils

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- Aufbau und die Funktion eines Druckregelventils
- Aufbau und die Funktion eines pneumatischen Timers
- Betätigungsarten von Wegeventilen erkennen und skizzieren
- direkte Ansteuerung erklären und aufbauen
- Schaltungen analysieren und bewerten
- indirekte Ansteuerung von Aktoren
- Unterschied zwischen einem Signalglied und einem Steuerglied
- Drosselungsarten unterscheiden und nach Vorgaben einsetzen
- Signalspeicherung in pneumatischen Steuerungen
- logische Verknüpfungen UND/ODER/NICHT erklären und realisieren
- Selbsthalteschaltungen erklären und aufbauen
- Endlagenabfrage von Zylindern
- Kombination logischer Verknüpfungen
- 5/2-Wegeventile unterscheiden und nach Vorgaben auswählen und einsetzen
- bestehende Schaltungen weiter entwickeln
- druckabhängige Steuerungen aufbauen
- bestehende Schaltungen analysieren und nach Vorgaben optimieren
- Schaltungen mit oszillierenden Bewegungen aufbauen
- pneumatische Timer abhängig von Randbedingungen einsetzen
- zeitabhängige Steuerungen aufbauen
- den GRAFCET für einen Ablauf erstellen
- Schaltungen mit zwei Zylindern analysieren und aufbauen
- den Druck in pneumatischen Steuerungen messen
- Aus- und Einfahrgeschwindigkeiten von Zylindern einstellen

Campuslizenz – Kopierrecht für interne Zwecke inklusive  
Campus-Lizenz: de

Hersteller / Fabrikat

-----

### 2.1.2.3

1,000 St

Postersatz Pneumatik

Postersatz bestehend aus 5 Postern zur Pneumatik. Neue, erweiterte Auflage der DIN-A1-Poster. Alle Symbole und Bezeichnungen entsprechen der Norm ISO 1219-1 und DIN/EN 61346-2. Themen der Poster:

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- Elektrik-, Pneumatik- und Logiksymbole (über 100 Symbole mit Gegenüberstellung)
  - Schaltplansystematik einer pneumatischen Steuerung (Unterscheidung der Elemente und Beispiel GRAFCET)
  - Elektrische und elektropneumatische Elemente (über 10 teils farbige Zeichnungen, teilweise als Schnittzeichnung)
  - Wege-, Sperr- und Druckventile (10 farbige Schnittzeichnungen)
  - Arbeitselemente (Antriebs- und Befestigungsarten auf über 16 farbigen Zeichnungen, teilweise als Schnittzeichnung)
- Version (Sprache): de

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.1.2.4**

16,000 St

Ergänzungsgerätesatz Elektropneumatik Grundstufe auf Pneumatik Grundstufe

Das Trainingspaket beinhaltet zusammen mit dem Trainingspaket Grundlagenausbildung Pneumatik alle Komponenten für die Grundlagenausbildung in elektropneumatischer Steuerungstechnik. Die Komponenten sind mit Schnell- Befestigungssystem, pneumatischen Anschlüssen auf der bequem zugänglichen Oberseite und Verschraubungen für außenkalibrierte Kunststoffschläuche Ø 4 x 0,75 mm in Industriequalität ausgeführt.

Der Gerätesatz muss in einem Ordnungsmittel untergebracht werden, welches sowohl in eine tragbare modulare Aufbewahrungseinheit sowie auch in die Schubladencontainer der Arbeitsplätze passt. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponente sind im Lieferumfang enthalten.

Kompletter Gerätesatz im Ordnungsmittel, nachfolgende Komponenten müssen enthalten sein:

1x Signaleingabe, elektrisch

Das Gerät enthält einen Leuchtdruckschalter (Stellschalter) und drei Leuchtdrucktaster (Tastschalter) mit Anschlüssen sowie zwei Sammelschienen für die Spannungsversorgung. Anschluss für 4 mm Sicherheitsstecker, Befestigung über Berührungsschutz mit integrierter Rastgriffleiste im Aufnahmerahmen für elektrische Anschluss- und Steuereinheiten oder über Steckadaptersatz auf Profilplatte

| Position | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktsatz: 1 Schließer, 1 Öffner</li> <li>• Kontaktbelastbarkeit: maximal 2 A</li> <li>• Leistungsaufnahme: Miniaturlampe 0,48 W</li> </ul> <p>2x Relais, 3-fach<br/> Das Gerät enthält drei Relais mit Anschlüssen.<br/> Bestehend aus: 4 Wechsler, Kontroll-LED, 2<br/> Anschlüssen für die Versorgungsspannung, 2<br/> Anschlüssen für Masse, alle Anschlüsse für 4 mm<br/> Sicherheitsstecker, Befestigung über Berührungsschutz<br/> mit integrierter Rastgriffleiste im Aufnahmerahmen für<br/> elektrische Anschluss- und Steuereinheiten oder über<br/> Steckadaptersatz auf Profilplatte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktbelastbarkeit: max. 5 A</li> <li>• Abschaltleistung: max. 90 W</li> <li>• Anzugzeit: 10 ms</li> <li>• Abfallzeit: 8 ms</li> </ul> <p>1x Grenztaster elektrisch, Betätigung von links<br/> Durch Drücken des Rollenhebels, beispielsweise mit<br/> dem Schaltnocken eines Zylinders, wird der<br/> Mikroschalter mechanisch betätigt. Der Mikroschalter<br/> kann über die im Schnellbefestigungssystem<br/> integrierten 4 mm Sicherheitssteckbuchsen als<br/> Schließer, Öffner oder Wechsler genutzt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktbelastbarkeit: maximal 5 A</li> <li>• Sicherheits-Befestigung mit Drehsystem für<br/> Profilplatten<br/> für beliebiges Justieren</li> </ul> <p>1x Grenztaster elektrisch, Betätigung von rechts<br/> Durch Drücken des Rollenhebels, beispielsweise mit<br/> dem Schaltnocken eines Zylinders, wird der<br/> Mikroschalter mechanisch betätigt. Der Mikroschalter<br/> kann über die im Schnellbefestigungssystem<br/> integrierten 4 mm Sicherheitssteckbuchsen als<br/> Schließer, Öffner oder Wechsler genutzt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktbelastbarkeit: maximal 5 A</li> <li>• Sicherheits-Befestigung mit Drehsystem für<br/> Profilplatten<br/> für beliebiges Justieren</li> </ul> <p>1x Näherungsschalter, optisch, M12<br/> Näherungsschalter mit Schutz gegen Verpolung,<br/> Überlast und Kurzschluss<br/> Bauform M12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 360° schwenkbar, alle 15° rastend</li> <li>• Anschluss über im Schnellbefestigungssystem<br/> integrierte 4 mm Sicherheitssteckbuchsen</li> <li>• Spannungsversorgung: 10 – 30 V DC</li> <li>• Ausgangsfunktion Schließer (PNP)</li> <li>• Einstellbarer Schaltabstand von 70 – 300 mm,<br/> mit LED</li> <li>• Sicherheits- und Schnellbefestigungssystem für<br/> Profilplatten</li> </ul> <p>2x Näherungsschalter, elektronisch, mit<br/> Zylinderbefestigung<br/> Magnetoresistiver Näherungsschalter, Betätigung durch</p> |          |          |

| Position | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|          | <p>Permanentmagnet am Zylinderkolben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschluss über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen</li> <li>• Schaltausgang Schließer (PNP) mit Schaltzustandsanzeige</li> <li>• Überlast- und kurzschlussfest mit Verpolungsschutz</li> <li>• Betriebsspannung 5 – 30 V DC</li> <li>• Ausgangsstrom maximal 100 mA</li> <li>• Schaltzeit (Ein/Aus) maximal 1 ms</li> <li>• Befestigungssystem für Zylinderdurchmesser 20 mm,</li> <li>• 2x Sensornut 8 für die gleichzeitige Aufnahme von</li> <li>• einem pneumatischen und einem elektronischen Näherungsschalter</li> </ul> <p>1x 2-fach 3/2-Wege-Magnetventil mit LED, in Ruhestellung gesperrt</p> <p>Vorgesteuertes, monostabiles Kolbenschieberventil mit pneumatischer Federrückstellung, tastender und rastender Handhilfsbetätigung, sowie LED.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungsversorgung 24 V DC</li> <li>• Betriebsdruck 150 – 800 kPa (1,5 – 8 bar)</li> <li>• Schaltzeit ein/aus 6/16 ms</li> <li>• Anschluss, elektrisch über integrierte 4 mm Sicherheitssteckbuchsen</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm</li> </ul> <p>1x 5/2-Wege-Magnetventil mit LED</p> <p>Vorgesteuertes, monostabiles Kolbenschieberventil mit pneumatischer Federrückstellung, tastender und rastender Handhilfsbetätigung, sowie LED.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungsversorgung 24 V DC</li> <li>• Schaltzeit ein/aus 7/19 ms</li> <li>• Betriebsdruck 250 – 800 kPa (2,5 – 8 bar)</li> <li>• Anschluss, elektrisch über integrierte 4 mm Sicherheitssteckbuchsen</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm</li> </ul> <p>2x 5/2-Wege-Magnet-Impulsventil mit LED</p> <p>Vorgesteuertes, bistabiles Kolbenschieberventil mit tastender und rastender Handhilfsbetätigung, sowie LED.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungsversorgung 24 V DC</li> <li>• Schaltzeit 7 ms</li> <li>• Betriebsdruck 150 – 800 kPa (1,5 – 8 bar)</li> <li>• Anschluss, elektrisch über integrierte 4 mm Sicherheitssteckbuchsen</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für</li> </ul> |          |          |

| Position | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|          | <p>außenkalibrierten<br/>Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheits- und Schnellbefestigungssystem für Profilplatten</li> </ul> <p>1x Drucksensor mit Anzeige<br/>Piezoresistiver Relativdrucksensor mit LCD-Anzeige, frei programmierbarer Schaltfunktion, einstellbarer Hysterese und Analogausgang zur direkten Messwerterfassung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 360° schwenkbar, alle 15° rastend</li> <li>• Spannungsversorgung 15 – 30 V DC</li> <li>• Schaltausgang PNP</li> <li>• Analogausgang 0 – 10 V DC</li> <li>• Druckmessbereich 0 – 1000 kPa (0 – 10 bar)</li> <li>• Anschluss, elektrisch über integrierte 4 mm Sicherheitssteckbuchsen</li> <li>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheits- und Schnellbefestigungssystem für Profilplatten</li> </ul> <p>2x Drossel-Rückschlagventil<br/>Einstellbar über Rändelschraube mit Kontermutter, verändert den Volumenstrom in Abhängigkeit von der Drosseleinstellung und der Druckdifferenz, regelt die Geschwindigkeit des Zylinderkolbens.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckbereich: 20 – 1000 kPa (0,2 – 10 bar)</li> <li>• Normalnennendurchfluss: in Drosselrichtung 0 – 85 l/min,</li> <li>• gegen Drosselrichtung 100 – 110 l/min</li> <li>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm</li> </ul> <p>1x Doppeltwirkender Zylinder<br/>Kolbenzylinder, Kolbenstange und Rohr aus rostfreiem Stahl mit Schaltnocken und Magnetkolben, beidseitig einstellbare Endlagendämpfung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsdruck max.: 1000 kPa (10 bar)</li> <li>• Hublänge max.: 100 mm</li> <li>• Schubkraft bei 600 kPa (6 bar): 165 N</li> <li>• Rückzugskraft bei 600 kPa (6 bar): 140 N</li> <li>• Sicherheits-Befestigung mit Drehsystem für Profilplatten</li> </ul> <p>für beliebiges Justieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm</li> </ul> <p>2x Kunststoffschlauch, 10 Meter, 4x0,75mm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Außendurchmesser: 4mm</li> <li>• Innendurchmesser: 2,6mm</li> <li>• Betriebsdruck: -0,95 bis 10 bar</li> <li>• außenkalibriert</li> <li>• Farbe: silber</li> </ul> |          |          |

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

1x Kunststoffschlauch, 5 Meter, 6x1mm

- Außendurchmesser: 4mm
  - Innendurchmesser: 2,6mm
  - Betriebsdruck: -0,95 bis 10 bar
  - außenkalibriert
  - Farbe: silber
- Hersteller / Fabrikat

-----

**2.1.2.5**

1,000 St

Elektropneumatik Grundstufe für die  
Grundlagenausbildung in der Elektropneumatik:  
Lehrgangsunterlagen

Zwölf projektorientierte Aufgaben in ansteigender Komplexität, passend zum Gerätesatz, Grundlagenausbildung in der Elektropneumatik, bilden den idealen Einstieg in die Elektropneumatik. Reale Problemstellungen mit Lageplan, konkrete Projektaufträge und ausführliche Hilfestellungen zur professionellen Umsetzung bereiten auf die industrielle Realität vor. Zu jedem Arbeitsblatt der Aufgabensammlung findet sich im Arbeitsbuch die zugehörige Musterlösung

Das Arbeitsbuch enthält:

- Musterlösungen
- Didaktische Hinweise
- Bei den Lizenzarten Campus-Lizenz und Enterprise-Lizenz wird mit dem Arbeitsbuch ein USB geliefert. Das komplette Arbeitsbuch ist auf diesem USB als PDF-Datei gespeichert

- Arbeitsblätter für den Lernenden

Lernziele

- Aufbau und die Funktion eines einfachwirkenden Zylinders
- Aufbau und die Funktion eines doppeltwirkenden Zylinders
- Aufbau und die Funktion eines 3/2-Wege-Magnetventils Aufbau und die Funktion eines Magnetimpulsventils
- Aufbau und die Funktion von magnetischen Näherungsschaltern
- Magnetventile den Anforderungen entsprechend auswählen
- Betätigungsarten von Wegeventilen erkennen und skizzieren
- Magnetventile umrüsten
- eine direkte Ansteuerung erklären und aufbauen
- eine indirekte Ansteuerung erklären und aufbauen
- logische Funktionen und können diese aufbauen
- verschiedene Arten der Endlagenkontrolle und

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

die geeignete Art auswählen

- Selbsthalteschaltungen mit unterschiedlichem Verhalten
- eine elektrische Selbsthalteschaltung mit dominierendem Ausschaltsignal erklären und aufbauen
- eine druckabhängige Steuerung aufbauen
- Weg-Schritt-Diagramme und diese für vorgegebene Problemstellungen erstellen
- eine Ablaufsteuerung mit zwei Zylindern realisieren
- Fehler in einfachen elektropneumatischen Steuerungen erkennen und beheben
- Kolbenkräfte nach vorgegebenen Werten berechnen
- elektrische Kennwerte berechnen

Campuslizenz – Kopierrecht für interne Zwecke inklusive  
Campus-Lizenz: de

Hersteller / Fabrikat

-----

#### 2.1.2.6

16,000 St

Ergänzungsgerätesatz: Steuern mit Simulationssoftware

Mit dem Gerätesatz kann eine Simulationssoftware für die Ansteuerung elektropneumatischer Schaltungen eingesetzt werden. Dazu erforderlich ist ein Interface zur Verbindung der elektrischen binären Signale mit der Software. Der Anschluss von Aktoren und Sensoren erfolgt über 4mm-Sicherheitsbuchsen an das Interface. Der Gerätesatz muss in einem Ordnungsmittel untergebracht werden, welches sowohl in eine tragbare modulare Aufbewahrungseinheit sowie auch in die Schubladencontainer der Arbeitsplätze passt. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponente sind im Lieferumfang enthalten. Kompletter Gerätesatz im Ordnungsmittel, nachfolgende Komponenten müssen enthalten sein:

1x Kurzanleitung der Simulationssoftware  
Die Kurzanleitung beschreibt die Ansteuerung der pneumatischen und hydraulischen Komponenten aus den Trainingspaketen mit der Simulationssoftware über das USB-Interface USB  
Sprache: Deutsch

1x Interface zum Messen, Steuern, Regeln. Verbindung

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

von Software mit realen Trainingsgeräten bzw. SPSen  
Externe PC-Schnittstelle als Tischgerät für die  
Übertragung von analogen Spannungs- und digitalen  
24V-Signalen über USB an den PC. Über die IEEE  
488/24 Pin kompatible Steckverbindung (digitale  
Signale) und über eine D-Sub 15-poligen  
Steckverbindung (analoge Signale) kann die PC-  
Schnittstelle zum Messen, Steuern und Regeln an  
Stationen, Applikationen oder SPS Boards an den PC  
angeschlossen werden.

Geforderte technische Daten externe PC-Schnittstelle:

- 2 x IEEE 488/24 Pin kompatible  
Steckverbindung für Station, Applikationen, SPS mit je  
8 digitale Eingänge und 8 digitale Ausgänge (16E/16A)
- Summe der Ausgangsströme: max. 4 A
- 1 x D-Sub 15-polige Steckverbindung für  
Station, Applikation bzw. SPS mit 4 analogen  
Eingängen und 2 analogen Ausgängen (12-Bit-  
Auflösung) mit getrennt über Software umschaltbarem  
Spannungsbereichen: 0 V...+10 V bzw. -10 V...+10V
- 24 Volt Spannungsversorgungsanschluss über  
getrennte Schraubklemmen oder über Systemstecker
- Schnittstelle zum PC (galvanisch getrennt):
  - USB 2.0
  - RS 232
  - Über USB-Hub sind bis zu 8 Module je PC  
anschließbar
  - Großes LCD-Display:
    - Darstellung von Kanal, Einheit, Trend und Messwert  
(4-Stellen)
    - Auswahl des angezeigten Kanals und der Einheit über  
Tasten
    - Darstellung der digitalen Signale: über LED
    - Abtastfrequenz: 0,5 kHz
    - Übertragungsgeschwindigkeit: 115 kBaud
    - Ansteuerbar über Active-X Control

Die externe PC-Schnittstelle kann auf dem Tisch  
verwendet oder mit Schraubadapter an T-Nutprofilen  
befestigt werden.

Folgende Software kann mit der Schnittstelleneinheit  
verwendet werden:

LabVIEW, C++, Visual Basic, FluidSIM, CIROS,  
EasyVeep

inklusive:

- 24 Volt Anschlussleitung auf 4 mm  
Sicherheitsstecker
- USB-Kabel
- Softwarepaket auf CD-ROM:
  - o 2D Prozesssimulation mit Modellen für die SPS-  
Ausbildung in unterschiedlicher Komplexität
  - o OPC-Treiber
  - o Datenblatt
  - o Active-X Control
  - o Beispiele zur Ansteuerung über LabVIEW

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

1x Universal Schraubadapter

Der Schraubadapter ermöglicht die Befestigung von Komponenten auf einer Profilplatte.

- Drehsystem
- Ausrichtung horizontal oder vertikal zur Nut

1x Universalanschlusseinheit, digital

Die Einheit verbindet alle 4 mm-Sicherheitsstecker mit dem 24-poligen Systemstecker nach IEEE 488. Diese wird so zu einem universell einsetzbaren Interface zwischen Einheiten mit 4 mm Anschlusstechnik und Geräten, die mit Stecker nach IEEE488 ausgestattet sind:

- Verbindung zu einem E/A-Terminal einer Fertigungsstation über ein E/A-Kabel mit beidseitigem Stecker
- E/A-Kopplung über 4 mm Laborstecker an eine SPS unter Verwendung eines offenen E/A-Kabels (IEEE488 Stecker-Einzeladern),
- Einfache Verbindung zur Aktorik und Sensorik über 4 mm Laborstecker mit der Interface-Einheit
- Eingänge: je 3 Sicherheitssteckbuchsen für 8 Drei-Draht-Sensoren
- Ausgänge: je 2 Sicherheitssteckbuchsen für 8 Aktoren
- Anschlüsse: 4 mm Sicherheitssteckbuchsen für 24 V DC, Stecker (IEEE488)
- Statusanzeige der E/A: über LED

1x E/A-Datenkabel mit Steckern nach IEEE 488, zur Verbindung von Schnittstellen, z.B. des Interface mit der Universalanschlusseinheit, digital

- Adern: 21
- Querschnitt: 0.34 qmm
- Stecker Typ: nach IEEE 488
- Länge: 2,5 Meter

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.1.2.7**

16,000 St

Schlauchschneider

Zum sauberen Ablängen von Pneumatikschläuchen aus Kunststoff.

Hersteller / Fabrikat

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

**2.1.2.8**

4,000 St

Zubehörbox

Die Zubehörbox für Pneumatikverschraubungen enthält Verschraubungs- und Verschlauchungszubehör sowie einen Schlauchschneider und eine Lösehilfe.

Hersteller / Fabrikat

**2.1.2.9**

1,000 St

Manuelle Wartungsgeräte-Kombination

- Drehknopf mit integriertem Schloss
- Betriebsdruck 1,5 bar ... 14 bar
- Druckregelbereich 1 bar ... 12 bar
- Normalnenndurchfluss 800 l/min ... 1400 l/min
- geölter Betrieb möglich
- Differenzdruckanzeige mit optischer Anzeige
- Druckanzeige mit Manometer
- nach EU-EMV-Richtlinie
- nach EU-Ex-Schutz -Richtlinie (ATEX)
- nach EU-Niederspannungs-Richtlinie
- nach EU-RoHS-Richtlinie

Hersteller / Fabrikat

**2.1.2.10**

1,000 St

Doppelnippel ¼ - ¼

Zur Verbindung pneumatischer Komponenten mit unterschiedlichen Gewindeanschlüssen

Hersteller / Fabrikat

**2.1.2.11**

1,000 St

Steckverschraubung

- PBT und Messing vernickelt
- Außengewinde ¼
- für Schlauch Außendurchmesser 10mm

Hersteller / Fabrikat

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 53

| Position        | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | EP (EUR) | GP (EUR) |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| <b>2.1.2.12</b> | 1,000 St<br>Schnellentlüftungsventil 1/4"<br><br>Ventil zur direkten Entlüftung pneumatischer Schaltungen bei Druckabfall.<br><br>Hersteller / Fabrikat<br><br>-----                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | _____    | _____    |
| <b>2.1.2.13</b> | 16,000 St<br>Wechselventil<br><br>Logische ODER Funktion - ODER-Glied <ul style="list-style-type: none"><li>• Druckbereich: 100 bis 1000 kPa (1 bis 10 bar)</li><li>• Normalnennendurchfluß X, Y --&gt; A: 500 l/min</li><li>• Sicherheits- und Schnellbefestigungssystem für Profilplatten</li><li>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm</li></ul> Hersteller / Fabrikat<br><br>-----                                                                                                                                                                                                                     | _____    | _____    |
| <b>2.1.2.14</b> | 16,000 St<br>5/3-Wegeventil, Mittelstellung gesperrt<br><br>5/3-Wegeventil, Mittelstellung gesperrt<br>Direktgesteuertes, federzentriertes Kolbenschieberventil. <ul style="list-style-type: none"><li>• Symbolik, Anschlussbezeichnung und Anschlusslage gemäß DIN ISO 1219</li><li>• Steuerdruck 150 – 1000 kPa (1,5 – 10 bar)</li><li>• Betriebsdruck -90 – 1000 kPa (-0,9 – 10 bar)</li><li>• Geeignet für Vakuum- und Reversbetrieb</li><li>• Sicherheits- und Schnellbefestigungssystem für Profilplatten</li><li>• Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm</li></ul> Hersteller / Fabrikat<br><br>----- | _____    | _____    |
| <b>2.1.2.15</b> | 16,000 St<br>5/3-Wege-Magnetventil, in Ruhestellung gesperrt<br><br>Vorgesteuertes, federzentriertes Kolbenschieberventil mit tastender und rastender Handhilfsbetätigung, sowie LED. <ul style="list-style-type: none"><li>• Spannungsversorgung 24 V DC</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | _____    | _____    |

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 54

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- Schaltzeit ein/aus/um 10/30/16 ms
  - Betriebsdruck 300 – 800 kPa (3 – 8 bar)
  - Anschluss, elektrisch über integrierte 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
  - Präzisions-Schnellsteckverbinder für außenkalibrierten Kunststoffschlauch Ø 4 x 0,75 mm
  - Sicherheits- und Schnellbefestigungssystem für Profilplatten
- Hersteller / Fabrikat
- 

**2.1.2.16**

200,000 m

Kunststoffschlauch 12x2mm

- Polyurethan
- Hohe Beständigkeit gegen Spannungsrisse
- Schleppkettentauglich
- Außendurchmesser 12mm
- Innendurchmesser 8mm

Hersteller / Fabrikat

**2.1.2.17**

50,000 m

Kunststoffschlauch 8x1,25mm

Betriebsmedium: Druckluft  
Außendurchmesser: 8 mm  
Innendurchmesser: 5,5 mm  
Betriebsdruck: -0,95 bis 10 bar  
Werkstoff: Kupfer- und PTFE frei  
außenkalibriert  
Farbe: silber

Hersteller / Fabrikat

**2.1.2.18**

1,000 St

Kupplungsstecker Normgröße 4 mit 1/4"  
Innengewinde

- Nennweite 3,4 mm
- Betriebsdruck -0,95 - 12 bar
- Normalnenndurchfluss 380 l/min

Hersteller / Fabrikat

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 55

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

**2.1.2.19**

10,000 St

Steckverschraubung

- Außengewinde 1/4
- für Schlauchdurchmesser 12mm
- PBT und Messing vernickelt

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.1.2.20**

20,000 St

Schott-Steckverbindung

- Innengewinde 1/4
- Außendurchmesser 8mm

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.1.2.21**

16,000 St

Kupplungsdose

- Außengewinde 1/4
- Normalnenndurchfluss 765 l/min

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.1.2.22**

16,000 St

Netzgerät für Aufnahmerahmen mit Kaltgerätekabel

Netzgerät für Aufnahmerahmen

Technische Daten

- Eingangsspannung: 110 – 240 V AC ~-+ 10%
- 50 – 60 Hz/1.0 – 0.52 A
- Ausgangsspannung: 24V DC / max 4A
- Kurzschlussicher
- Sicherung: T2L / 250 V
- Abmessungen: 170 x 240 x 92 mm

Typ: Stecker gemäß CEE 7/VII für DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID

Hersteller / Fabrikat

-----

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

**2.1.2.23**

16,000 St

4 mm Sicherheits-Laborleitungen, 106 Stück, rot, blau und schwarz

Kompletter Satz, bestehend aus 106 Sicherheits-Laborleitungen mit 4 mm Sicherheitssteckern in den Farben rot, blau und schwarz:

- 10x rot 50 mm
- 10x blau 50 mm
- 8x schwarz 50 mm
- 8x rot 300 mm
- 8x blau 300 mm
- 18x schwarz 300 mm
- 8x rot 500 mm
- 8x blau 500 mm
- 18x schwarz 500 mm
- 2x rot 1000 mm
- 3x blau 1000 mm
- 2x schwarz 1000 mm
- 1x rot 1500 mm
- 1x blau 1500 mm
- 1x schwarz 1500 mm

Geforderte technische Daten

- Stecker mit starrer Schutzhülse und axialer Buchse
- Leiterquerschnitt: 1 mm<sup>2</sup>
- 1000 V CAT II
- Belastbarkeit: 16 A

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.1.2.24**

17,000 St

Simulations-Software Pneumatik

Die Simulations-Software Pneumatik ist eine Anwendung zur Erstellung und Simulation pneumatischer und elektropneum. Schaltkreise. Durch das Entwerfen von Schaltungen und durch deren interaktive Simulation werden wertvolle technische Kompetenzen erlernt.

Die Simulationssoftware soll die einfache Erstellung von elektro-pneumatischen Schaltungen, sowie deren interaktive Simulation ermöglichen. Dabei sollen nicht nur Zustandsänderungen und Schaltvorgänge realgetreu berechnet werden, sondern es sollen auch interaktive Eingriffe möglich sein, indem Schalter betätigt oder Ventile umschaltet werden. Außerdem sollen Signale über angeschlossene Hardware oder aus anderen Programmen übertragen werden können. Zusätzlich zu realen Messgeräten soll eine Messung mit virtuellen Messgeräten möglich sein.

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Schaltpläne sollen aus einer Bibliothek mit diversen (elektro-)pneumatischen Komponenten aufgebaut werden. Zusätzlich sollen GRAFCET-Diagramme erstellt werden können, welche auf Wunsch in die Simulation einbezogen werden können.

Die Simulationssoftware für die Pneumatik soll die folgenden Themenbereiche abdecken:

- Pneumatik//Elektropneumatik
- Regelpneumatik
- Vakuumtechnik
- Elektrische Steuerungen
- Digitaltechnik
- GRAFCET

Die Simulationssoftware soll ein neuartiges Diagnosekonzept bieten. Für verschiedene Bauteile sollen Fehlermodelle hinterlegt sein, die typische Defekte abbilden.

Neben der einfachen und intuitiven Bedienung, der umfangreichen Komponentenbibliothek und dem robusten Simulationskern sollen umfangreiche Didaktik Materialien (passend zu den physischen Lernsystemen) bereitgestellt werden.

Die Verteilung der Lizenzen soll ganz einfach selbst in einem Lizenzmanager festgelegt werden können: Egal ob lokale Installation, Netzwerklizenz oder flexible Nutzung daheim. Änderungen und Anpassungen sollen jederzeit möglich sein.

Hersteller / Fabrikat

-----

#### 2.1.2.25

16,000 St

SPS Rack

SPS Rack

Rack SPS mit moderner, in der Industrie eingesetzter Steuerung. Über die IEEE 488/24 Pin kompatible Steckverbindung kann das Rack an Stationen, Applikationen und mit einem externen PC-Interface an Visualisierungen am PC angeschlossen werden.

Geforderte technische Daten SPS Rack

- SPS Träger Rack, Auf Tisch-Variante, Größe 1, B x H 305 mm x 300 mm
- Der Träger steht sicher auf dem Tisch und kann durch die leichte Demontage der Stellfüße und weiteren leichten Handgriffen in einen A4 Rahmen integriert oder in Schräglage auf den Tisch gestellt werden

- Stabiles, pulverbeschichtetes

Stahlblechträgersystem

- Befestigungsschiene für 19" Modul ist am Trägersystem befestigt

- Integriertes Netzteil AC 110/230 V/ DC 24 V, 4 A

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- 19"-Modul Simulationsplatte mit 16DIN (Schalter/Taster; Diodenentkoppelt; 4 mm Sicherheitsbuchsen)
  - 19"-Modul Simulationsplatte mit 16DOUT (4 mm Sicherheitsbuchsen mit LED-Anzeige)
  - 19"-Modul Simulationsplatte mit 4AIN/2AOUT 0 - 10 V bzw. +/- 10 V (1 Umschalter pro Eingang für interne oder externe Spannungseinspeisung, 1 Potentiometer pro Eingang für interne Spannungseinspeisung, 1 Wahlschalter für Spannungsanzeige am Display und 4 mm Sicherheitsbuchsen für Eingänge, Ausgänge und 0 V)
  - 19"-Modul Spannungsverteilung mit je 8 x 24 V/0 V auf 4 mm Sicherheitsbuchsen)
  - 19"-Modul Simulationsplatte mit 2 x IEEE 488/24 Pin compatible Steckverbindung für externen Anschluss von Modellen, Stationen und Bedienfeld mit je 8 digitalen Eingängen und 8 digitalen Ausgängen und D-Sub 15-poliger Steckverbindung mit 4 analogen Eingängen und 2 analogen Ausgängen; 4 mm Sicherheitsbuchsen für Not-Halt-Brücke zum Anschluss eines Sicherheitskreises für 8 digitale Ausgänge
- Programmiersoftware:
- Software und Doku auf DVD
  - Lizenzschlüssel auf USB Stick
  - Sprachen: DE/EN/FR/ES/IT/ZH
  - Programmiersprachen: AWL, FUP, KOP, SCL, STEP 7-GRAPH
  - Ablauffähig nur unter 64 Bit:
- Windows 7 (64-bit) Professional/Enterprise/Ultimate SP1,  
Windows 10 (64-bit) Professional/Enterprise 1703
- Weitere Bestandteile:
- Programmierkabel: Ethernet Kabel, CAT 6, gekreuzt, 6 m lang
  - Memory Card
- Das Rack SPS ist komplett montiert, verkabelt und getestet.  
Für Schulen und Ausbildungsstätten im gewerblichen Bereich.

## Geforderte technische Daten SPS S7-1512C

- Ein-/Ausgänge: 32DIN/32DOUT; 5AIN/2AOUT
  - Arbeitsspeicher: 250 KB für Programm und 1 MB für Daten
  - Schnittstelle: PROFINET IRT mit 2 Port Switch
- Version: S7-1512C-1PN

Hersteller / Fabrikat

-----

## 2.1.2.26

16,000 St

E/A-Datenkabel mit Systemstecker-Anschlüssen nach IEEE 488

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 59

| Position        | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | EP (EUR) | GP (EUR) |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|                 | E/A-Datenkabel mit Steckern nach IEEE 488, zur Verbindung von Schnittstellen, z.B. des Interfaces mit der Universalanschlusseinheit, digital <ul style="list-style-type: none"><li>• Adern: 21</li><li>• Querschnitt: 0.34 qmm</li><li>• Stecker Typ: nach IEEE 488</li><li>• Länge: 2,5 Meter</li></ul> Hersteller / Fabrikat<br>----- |          |          |
| <b>2.1.2.27</b> | 16,000 St<br>Analogkabel, parallel<br><br>Verbindung Interface / SPS mit realem Prozess bzw. Simulationsbox. <ul style="list-style-type: none"><li>• Kabel, analog, parallel, D-Sub 15-poliger Stecker beidseitig, 150 cm</li></ul> Hersteller / Fabrikat<br>-----                                                                      | _____    | _____    |
| <b>2.1.2.28</b> | 16,000 St<br>Sicherheits-Laborleitung, 3 m<br><br>Sicherheits-Laborleitung, 3 m<br>Für den Anschluss eines Universalgerätes ohne Netzteil an ein externes Netzteil 24 V. 3 m lang, 3 x 4 mm Sicherheitsstecker (blau, rot, grün/gelb).<br>Hersteller / Fabrikat<br>-----                                                                | _____    | _____    |
| <b>2.1.2.29</b> | 16,000 St<br>Analogkabel, gekreuzt<br><br>2 m<br>Hersteller / Fabrikat<br>-----                                                                                                                                                                                                                                                         | _____    | _____    |
| <b>2.1.2.30</b> | 16,000 St<br>Kaltgerätekabel 90°                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | _____    | _____    |

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Ein Ende als 90°-Kaltgerätestecker und ein Ende mit länderspezifischem Stecker ausgeführt.  
Vorzugsvariante für SPS Trainingsgerät  
Typ: Stecker gemäß CEE 7/VII für DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.1.2.31**

1,000 St

Lehrer-Notebook:

Das Lehrer-Notebook muss passend zum Gesamtlehrsystem sein. Folgende Werte sind als Mindestleistungswerte zu verstehen:

Prozessor mit mind. 1,3 GHz  
max. 4,6 GHz, 10 Kerne, 12 MB Cache;  
16 GB (1 Modul) DDR4 SDRAM Hauptspeicher;  
M.2 512 GB SSD PCIe NVMe;  
17,3" IPS Display 1.920 x 1.080 Pixel  
300 cd/qm, HD Web-Kamera;  
WLAN 802.11a/b/g/n/ac/ax, Bluetooth 5.2;  
3 Zellen Akku 41 Wh, 45 Watt Netzteil;  
USB-C 3.2 Gen 1 (nur Daten), 2x USB 3.2 Gen1,  
HDMI, Kopfhörer-/Mikrofonkombinationsbuchse;  
Microsoft Windows 11 Professional,  
1 Jahr Hersteller-Garantie  
3 Jahre vor Ort Reaktionszeit am nächsten Arbeitstag  
(gemäß den Hersteller-Garantiebestimmungen)

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.1.2.32**

16,000 St

Schüler-Notebook:

Das Schüler-Notebook muss passend zum Gesamtlehrsystem sein. Folgende Werte sind als Mindestleistungswerte zu verstehen:

Prozessor mit mind. 1,3 GHz  
max. 4,6 GHz, 10 Kerne, 12 MB Cache;  
16 GB (1 Modul) DDR4 SDRAM Hauptspeicher;  
M.2 512 GB SSD PCIe NVMe;  
15 " IPS Display 1.920 x 1.080 Pixel  
250 cd/qm, HD Web-Kamera;  
WLAN 802.11a/b/g/n/ac/ax, Bluetooth 5.2;  
3 Zellen Akku 41 Wh, 45 Watt Netzteil;  
2x USB-C 3.2 Gen 2 (supports DisplayPort 2.1 Alt Mode) (Power Delivery); USB 3.2 Gen1 (Laden); USB 3.2 Gen1, HDMI, LAN,

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 61

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Kopfhörer-/Mikrofonkombinationsbuchse;  
Microsoft Windows 11 Professional,  
1 Jahr Hersteller-Garantie  
3 Jahre vor Ort Reaktionszeit am nächsten Arbeitstag  
(gemäß den Hersteller-Garantiebestimmungen)  
Hersteller / Fabrikat

-----

**Summe 2.1.2 Lehrmittel****2.1.3 Serviceleistungen****2.1.3.1**

1,000 St

Installation, Service, Schulung und Betreuung

- Lieferung und Installation inklusive elektrischem Anschluss der Raumunterverteilung an die Tische,
- Systemintegration der Schülerarbeitsplätze,
- Einweisung und Schulung,
- Sicherheitsbelehrung.

**Summe 2.1.3 Serviceleistungen****Summe 2.1 SPS-Kabinett (2.0.01)****2.2 Vorbereitungsraum T&H (2.0.02)****Hinweis**

Wandarbeitsplatz bestehend aus:

**2.2..1**

2,000 St

Unterschrank mit 4 Schubkästen 1,20 m:

- BxHxT ca. 1,20x0,86x0,575 m,
- 1 Stück Korpus,
- 4 Stück Schubkästen mit Bügelgriff,
- Schließsystem.

**2.2..2**

2,800 m

Tischplatte HPL-Vollkerntischplatte 0,75 m:

- Tischplatte aus HPL-Vollkerntischplatte, ca. 0,625 m tief,
- Ausführung gemäß der Vorbemerkungen.
- Liefern und montieren.

**2.2..3**

1,000 St

Wandanschlussblenden für Wandarbeitsplatz:

- 1 Stück, Blende H/B ca. 0,90/0,40 m für Einbau als seitliche Wandanschlussblende zwischen

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 62

| Position       | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|                | Wandarbeitsplatz und der Passleiste der Schrankwand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          |
|                | Ausführung:<br>Korpusmaterial und Sockelmaterial gem.<br>Vorbemerkungen, paßgenau eingepasst und montiert,<br>inkl. Befestigungsmaterial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |
| <b>Hinweis</b> | <u>Wandständige Schrankwand links bestehend aus:</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |          |
| <b>2.2..4</b>  | 1,000 St<br><br>Hochschrank mit Schiebetüren 2,40 m:<br><br>Maße BxHxT ca. 2,40x2,10x0,60 m, <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Stück Korpus,</li><li>• 2 Stück Schiebetüren, Sicherheitsglas, Bügelgriff,</li><li>• 1 Stück Mittelwand,</li><li>• 10 Stück Fachböden, verstärkt,</li><li>• Schließsystem,</li><li>• 1 Stück Sockel,</li></ul> Ausführung gemäß der Vorbemerkung.                                                                                                             | _____    | _____    |
| <b>2.2..5</b>  | 1,000 St<br><br>Wandanschlussblenden für Schrankwand: <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Stück, Blende H/B ca. 2,10/0,20 m für Einbau als seitliche Wandanschlussblende</li><li>• 1 Stück, Blende H/B ca. 2,10/0,75 m für Einbau als seitliche Wandanschlussblende</li><li>• 1 Stück, Blende L/B ca. 0,75/0,75 für Einbau als Deckelblende</li></ul> Ausführung:<br>Korpusmaterial und Sockelmaterial gem.<br>Vorbemerkungen, paßgenau eingepasst und montiert,<br>inkl. Befestigungsmaterial | _____    | _____    |
| <b>Hinweis</b> | <u>Wandständige Schrankwand links bestehend aus:</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |          |
| <b>2.2..6</b>  | 1,000 St<br><br>Hochschrank mit Schiebetüren 1,80 m:<br><br>Maße BxHxT ca. 1,80x2,10x0,40 m, <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Stück Korpus,</li><li>• 2 Stück Schiebetüren mit Bügelgriff,</li><li>• 1 Stück Mittelwand,</li><li>• 10 Stück Fachböden, verstärkt,</li><li>• Schließsystem.</li></ul>                                                                                                                                                                                        | _____    | _____    |
| <b>2.2..7</b>  | 1,000 St<br><br>Wandanschlussblenden für Schrankwand: <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Stück, Blende H/B ca. 2,10/0,10 m für Einbau als seitliche Wandanschlussblende</li><li>• 1 Stück, Blende L/B ca. 0,75/0,10 für Einbau als</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                  | _____    | _____    |

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Deckelblende

Ausführung:

Korpusmaterial und Sockelmaterial gem.

Vorbemerkungen, paßgenau eingepasst und montiert,  
inkl. Befestigungsmaterial

**2.2..8**

1,000 St

Kompressor mit wandseitigem Not-Aus  
Entlüftungsventil:

Kompressor mit wandseitigem Not-Aus  
Entlüftungsventil zur Versorgung der Fachräume SPS-  
Kabinett, KFZ-Labor sowie der pneumatischen  
Werkzeugspannung (CNC-Maschine) im Dreh- und  
Fräskabinett.

Direktgekuppelter Schraubenkompressor auf Behälter:

- Effektive Liefermenge ca. 460 l/min
- Höchstdruck 10 bar
- Behälterinhalt ca.270 l
- Luftabgang 2 "
- Motorleistung 4,0 kW
- Elektrische Spannung 400 V
- Netzfrequenz 50 Hz
- Schalldruckpegel in 1 m Abstand nach DIN 45635 T  
13 63 dB(A)
- Länge ca.1200 mm
- Breite ca.600 mm
- Höhe ca.1500 mm
- Gewicht ca.185 kg

Sicherheitsventil:

- Wandseitig montiertes Not-Aus Entlüftungsventil  
mit Wasserabscheider und automatischem  
Kondensatablass. Ähnlich der Wartungsgeräte-  
Kombination MBS4
- Für die Fachräume Fachräume SPS-Kabinett, KFZ-  
Labor

Leitfabrikat: aircraft A-CUBE SD 270 / 500  
oder gleichwertig

**Summe 2.2 Vorbereitungsraum T&H (2.0.02)**

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 64

| Position                                            | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | EP (EUR) | GP (EUR) |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| <b>2.5</b>                                          | <b>Vorbereitungsraum T&amp;H (2.0.05)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |          |
| <b>Hinweis</b>                                      | <u>Wandständige Schrankwand bestehend aus:</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |          |
| <b>2.5..1</b>                                       | 1,000 St<br>Hochschrank mit Schiebetüren 2,40 m:<br><br>Maße BxHxT ca. 2,40x2,10x0,60 m, <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Stück Korpus,</li><li>• 2 Stück Schiebetüren, Sicherheitsglas, Bügelgriff,</li><li>• 1 Stück Mittelwand,</li><li>• 10 Stück Fachböden, verstärkt,</li><li>• Schließsystem,</li><li>• 1 Stück Sockel,</li></ul> Ausführung gemäß der Vorbemerkung.                                                                                                        | _____    | _____    |
| <b>2.5..2</b>                                       | 1,000 St<br>Hochschrank mit Flügeltüren 1,20 m:<br><br>Maße BxTxH ca. 1,20x0,60x2,10 m, <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Stück Korpus,</li><li>• 2 Stück Flügeltüren mit Bügelgriff,</li><li>• 5 Stück Fachböden, verstärkt,</li><li>• Schließsystem,</li><li>• 1 Stück Sockel,</li><li>• Ausführung gemäß Vorbemerkung.</li></ul>                                                                                                                                                 | _____    | _____    |
| <b>2.5..3</b>                                       | 1,000 St<br>Wandanschlussblenden für Schrankwand: <ul style="list-style-type: none"><li>• 2 Stück, Blende H/B ca. 2,10/0,05 m für Einbau als seitliche Wandanschlussblende</li><li>• 1 Stück, Blende H/B ca. 2,10/0,25x0,45 m für Einbau als seitliche Eckblende</li><li>• 1 Stück, Blende L/B ca. 0,70/0,70 für Einbau als Deckelblende</li></ul> Ausführung:<br>Korpusmaterial und Sockelmaterial gem.<br>Vorbemerkungen, paßgenau eingepasst und montiert,<br>inkl. Befestigungsmaterial | _____    | _____    |
| <b>Summe 2.5 Vorbereitungsraum T&amp;H (2.0.05)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          | _____    |

**2.7 Vorbereitungsraum T&H (2.0.07)****Hinweis** Wandständige Schrankwand bestehend aus:

- 2.7..1** 1,000 St  
Hochschrank mit Schiebetüren 2,40 m:  
  
Maße BxHxT ca. 2,40x2,10x0,60 m,
  - 1 Stück Korpus,

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 65

| Position       | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|                | <ul style="list-style-type: none"><li>• 2 Stück Schiebetüren, Sicherheitsglas, Bügelgriff,</li><li>• 1 Stück Mittelwand,</li><li>• 10 Stück Fachböden, verstärkt,</li><li>• Schließsystem,</li><li>• 1 Stück Sockel,</li></ul> Ausführung gemäß der Vorbemerkung.                                                                                                                                                                           |          |          |
| <b>2.7..2</b>  | 1,000 St<br>Hochschrank mit Schiebetüren 1,80 m:<br><br>Maße BxHxT ca. 1,80x2,10x0,60 m, <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Stück Korpus,</li><li>• 2 Stück Schiebetüren mit Bügelgriff,</li><li>• 1 Stück Mittelwand,</li><li>• 10 Stück Fachböden, verstärkt,</li><li>• Schließsystem,</li><li>• 1 Stück Sockel,</li></ul> Ausführung gemäß der Vorbemerkung.                                                                      |          |          |
| <b>2.7..3</b>  | 1,000 St<br>Wandanschlussblenden für Schrankwand: <ul style="list-style-type: none"><li>• 2 Stück, Blende H/B ca. 2,10/0,70 m für Einbau als seitliche Wandanschlussblende</li><li>• 2 Stück, Blende L/B ca. 0,70/0,70 für Einbau als Deckelblende</li></ul> Ausführung:<br>Korpusmaterial und Sockelmaterial gem.<br>Vorbemerkungen, paßgenau eingepasst und montiert,<br>inkl. Befestigungsmaterial                                       |          |          |
| <b>Hinweis</b> | <u>3D-Drucker bestehend aus:</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |          |
| <b>2.7..4</b>  | 1,000 St<br>Fahrbarer Wagen für 3D-Drucker 1,20 m:<br><br>Maße BxHxT ca. 1,20x0,80x0,75 m <ul style="list-style-type: none"><li>• Rollwagen zur Aufbewahrung des 3D-Druckers</li><li>• 1 Stück Tischplatte aus HPL-Vollkern, BxT 1,20x0,75 m,</li><li>• 1 Stück Gestell aus Stahlprofil pulverbeschichtet,</li><li>• 2 Stück Zwischenboden,</li><li>• 4 Stück Schwerlast-Lenkrollen, 2 davon feststellbar, mit Schwenkkugellager.</li></ul> |          |          |
| <b>2.7..5</b>  | 1,000 St<br>3D-Drucker: <ul style="list-style-type: none"><li>• 3D Drucker mit Bauraumgröße (BxHxT) ca. 0,2x0,2x0,2 m,</li><li>• Beheizbare, abnehmbare Druckplattform</li><li>• Kühlung,</li><li>• WiFi, Ethernet und standalone Druck per USB-Stick,</li></ul>                                                                                                                                                                            |          |          |

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 66

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- Technologie: FDM / FFF,
- Bauraum: Seitl. geschlossen,
- Extruderanzahl: Single,
- Druckbett abnehmbar,
- Ausführung: Fertig Montiert,
- Lieferung zusätzlich zum Herstellerlieferumfang 6x ca. 750g Filament (in Blau, Gelb, Rot, Grün, Weiß, Schwarz), Spachtel
- inklusive EPA-Filter für Feinpartikel

Hersteller: Ultimaker  
Typ: 2+ Connect  
oder gleichwertiger Art

**Summe 2.7 Vorbereitungsraum T&H (2.0.07)****2.9 Vorbereitungsraum T&H (2.0.09)****Hinweis** Wandarbeitsplatz bestehend aus:

**2.9..1** 2,000 St  
Unterschrank mit 4 Schubkästen 1,20 m:

- BxHxT ca. 1,20x0,86x0,575 m,
- 1 Stück Korpus,
- 4 Stück Schubkästen mit Bügelgriff,
- Schließsystem.

inkl. Lieferung und Montage

**2.9..2** 2,400 m  
Tischplatte HPL-Vollkerntischplatte 0,75 m:

- Tischplatte aus HPL-Vollkerntischplatte, ca. 0,625 m tief,
- Ausführung gemäß der Vorbemerkungen.
- Liefern und montieren.

**Hinweis** Wandständige Schrankwand links bestehend aus:

**2.9..3** 1,000 St  
Hochschrank mit Schiebetüren 2,40 m:

- Maße BxHxT ca. 2,40x2,10x0,60 m,
- 1 Stück Korpus,
  - 2 Stück Schiebetüren, Sicherheitsglas, Bügelgriff,
  - 1 Stück Mittelwand,
  - 10 Stück Fachböden, verstärkt,
  - Schließsystem,
  - 1 Stück Sockel,
- Ausführung gemäß der Vorbemerkung.

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 67

| Position       | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| <b>2.9..4</b>  | 1,000 St<br>Wandanschlussblenden für Schrankwand: <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Stück, Blende H/B ca. 2,10/0,20 m für Einbau als seitliche Wandanschlussblende</li><li>• 1 Stück, Blende L/B ca. 0,75/0,20 für Einbau als Deckelblende</li></ul> Ausführung:<br>Korpusmaterial und Sockelmaterial gem.<br>Vorbemerkungen, paßgenau eingepasst und montiert, inkl. Befestigungsmaterial                                                                                       | _____    | _____    |
| <b>Hinweis</b> | <u>Wandständige Schrankwand links bestehend aus:</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |          |
| <b>2.9..5</b>  | 1,000 St<br>Hochschrank mit Schiebetüren 2,40 m:<br><br>Maße BxHxT ca. 2,40x2,10x0,60 m, <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Stück Korpus,</li><li>• 2 Stück Schiebetüren, Sicherheitsglas, Bügelgriff,</li><li>• 1 Stück Mittelwand,</li><li>• 10 Stück Fachböden, verstärkt,</li><li>• Schließsystem,</li><li>• 1 Stück Sockel,</li></ul> Ausführung gemäß der Vorbemerkung.                                                                                                     | _____    | _____    |
| <b>2.9..6</b>  | 1,000 St<br>Hochschrank mit Schiebetüren 1,50 m:<br><br>Maße BxHxT ca. 1,50x2,10x0,40 m, <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Stück Korpus,</li><li>• 2 Stück Schiebetüren mit Bügelgriff,</li><li>• 1 Stück Mittelwand,</li><li>• 10 Stück Fachböden, verstärkt,</li><li>• Schließsystem.</li></ul>                                                                                                                                                                                | _____    | _____    |
| <b>2.9..7</b>  | 1,000 St<br>Wandanschlussblenden für Schrankwand: <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Stück, Blende H/B ca. 2,10/0,20 m für Einbau als seitliche Wandanschlussblende</li><li>• 1 Stück, Blende H/B ca. 2,10/0,15x0,15 m für Einbau als seitliche Eckblende</li><li>• 1 Stück, Blende L/B ca. 0,75/0,75 für Einbau als Deckelblende</li></ul> Ausführung:<br>Korpusmaterial und Sockelmaterial gem.<br>Vorbemerkungen, paßgenau eingepasst und montiert, inkl. Befestigungsmaterial | _____    | _____    |

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 68

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

**Summe 2.9 Vorbereitungsraum T&H (2.0.09)****2.10 Dreh- und Fräskabinett (2.0.10)****2.10..1**

1,000 St

Metallcontainer fahrbar, kippbar:

Fahrbarer Muldenkipper mit Ablasshahn als Schrott- und Spänemulde

- Maße LxBxH ca. 1,35m x 0,75m x 1,05m
- Kippbar gelagerte Mulde mit Schüttkante aus Stahlblech,
- Öl- und wasserdicht geschweißt,
- je 2 kugelgelagerte Lenk- und Bockrollen,
- Bereifung gummiert,
- Muldenvolumen ca. 450l mit Ablasshahn und Sieb,
- Geschweißtes Stahlgestell
- Federkippsicherung,

inkl. Lieferung und Montage

**2.10..2**

3,000 St

Werkzeugwagen unbestückt:

Rollbarer Werkzeugwagen zur Aufnahme von verschiedenen Werkzeugen.

Maße BxHxT ca. 0,80m x 0,90m x 0,50m,

- 5 Schubkästen mit kugelgelagerten Vollauszügen inkl. gummierten Einlagen,
- Blendenhöhen nach unten vergrößernd, Aufteilung der Blendenhöhen ca. 50mm, 100mm, 100mm, 150mm, 200mm,
- 4 Stück Rollen, davon 2 Stück lenk- und feststellbar,
- Schubladentragkraft ca. 35 kg, Gesamttragkraft ca. 300 kg

inkl. Lieferung und Montage

**2.10..3**

1,000 St

Sauger für Werkunterricht:

Industriesauger für den Werkunterricht mit der Filterklasse M

Technische Daten:

Motorleistung: ca. 1,30 kW / 230 V  
Hauptfiltertyp: Klasse M  
Staubklasse Kat. BIA: M (<0,1 mg/m<sup>3</sup>)  
Filterreinigungssystem: automatisch

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Behälter Fassungsvermögen: ca. 40 L  
 Geräuschpegel: ca 73 dB(A)  
 Kabellänge: 7 m  
 Abmessungen (LxBxH) ca. 0,62m x 0,38m x 0,55m

Mitgeliefertes Zubehör:

- Antistatischer und flexibler Schlauch ca. 4 m
- 2 Stück Verlängerungsrohr 0,5 m, Antistatische Trockenbodendüse, Antistatische Manschette, Antistatisches flaches Rohr, Vliesfilterbeutel 20 l

**Hinweis**      Werkzeugschrank Metall bestehend aus:

**2.10..4**

1,000 St

Werkzeugschrank Metall:

- Maße BxTxH ca. 1,00x0,53x1,91 m,
- 1 Stück Korpus,
- 2 Stück Flügeltüren, Bügelgriff,
- Schließsystem,
- Einlegeböden mit Sicherheitsbodenträgern, über Reihenlochbohrungen im Raster von 32 mm verstellbar.
- 1 Stück Sockel,
- Schranktüretikett graviert, Ausführung mit der Aufschrift "WERKZEUGE Metall".

Ausstattung:

- 5 Stück Fachböden verstellbar, graviert mit Symbolen und Beschriftungen.  
 Die Symbole und Beschriftungen stellen die jeweils in den nachfolgend genannten Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar,
- Doppel-Lochreihenbohrung über die gesamte Fachbodenbreite zum variablen einstecken der für die Ausstattung benötigten Distanzleisten,
- Distanzleisten aus Buche massivholz, naturlackiert.  
 In Endlage zusätzlich mit zwei Sicherungszapfen fixierbar, B/H/L mindestens: 13 mm x 13 mm x 445 mm, für die übersichtliche und passgenaue Lagerung der in nachfolgenden Positionen genannten Werkzeugblöcken, montiert auf die Fachböden
- 1 Stück Einbauschublade mit 3 Gefachen, Breite 1m, mit Rollenschubführung und Auszugssperre, Schubladenmaße BxTxH ca. 0,93x0,45x0,12 m, Antirutschmatte

Inklusive aller benötigten Verblendungen mit Sockel, fertig montiert.

Liefern, montieren und beschriften.

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

**Hinweis**      Werkzeugschrank Metall mit folgender Ausstattung:

**2.10..5**

1,000

Werkzeugschrank Metall mit folgender Ausstattung:

16 Stück Profi-Metallsägebogen:

- aus Vierkantrohr,
- mit Bi-Metallblatt,
- Profi-Modell mit Pistolengriff und 2-K-Heft,
- mit doppelseitiger Blattspannung
- 2 Stück Werkzeugblock für 8 Metallsägebögen:  
Abmessungen ca. 55 x 460 x 420 mm,
- aus Buchen/ Sperrholz,lackiert,
- Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert  
mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und  
Beschriftung stellt die jeweils in den  
Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

16 Stück Vierkantfeile:

- DIN 7261 D,
- Länge: 200 mm,
- Hieb 2, mit Kunststoffheft
- 1 Stück Werkzeugblock für 16 Vierkantfeilen:  
Abmessungen ca. 160 x 97 x 440 mm,
- aus Buche massiv
- 16 Bohrungen,
- Durchmesser der Bohrungen ca. 14 mm,
- Bohrtiefe ca. 150 mm,
- lackiert.
- Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert  
mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und  
Beschriftung stellt die jeweils in den  
Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

16 Stück Rundfeile:

- DIN 7261 F,
- Länge: 200 mm,
- Hieb 2 , mit Kunststoffheft
- 1 Stück Werkzeugblock für 16  
Rundfeilen:Abmessungen ca. 160 x 97 x 440 mm,
- aus Buche masiv
- 16 Bohrungen,
- Durchmesser der Bohrungen ca. 14 mm,
- Bohrtiefe ca. 150 mm,
- lackiert.
- Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert  
mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und  
Beschriftung stellt die jeweils in den  
Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

16 Stück Dreikantfeile:

- DIN 7261 C,
- Länge: 200 mm,
- Hieb 2, mit Kunststoffheft
- 1 Stück Werkzeugblock für 16 Dreikantfeilen:  
Abmessungen ca. 160 x 97 x 440 mm,

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- aus Buchen/ Sperrholz,
- 16 Bohrungen,
- Durchmesser der Bohrungen ca. 14 mm,
- Bohrtiefe ca. 150 mm,
- lackiert.
- Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

## 16 Stück Flachstumpffeile:

- DIN 7261 A,
- Länge: 200 mm,
- Hieb 2 Stück, mit Kunststoffheft
- Werkzeugblock für 16 Flachstumpffeilen: Abmessungen ca. 160 x 97 x 440 mm,
- aus Buche massiv
- 16 Bohrungen,
- Durchmesser der Bohrungen ca. 14 mm,
- Bohrtiefe ca. 150 mm,
- lackiert.
- Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

## 16 Stück Halbrundfeile:

- DIN 7261 E,
- Länge: 200 mm,
- Hieb 2, im Kunststoffheft
- 1 Stück Werkzeugblock für 16 Halbrundfeilen: Abmessungen ca. 160 x 97 x 440 mm,
- aus Buche massiv,
- 16 Bohrungen,
- Durchmesser der Bohrungen ca. 14 mm,
- Bohrtiefe ca. 150 mm,
- lackiert.
- Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

## 16 Stück Schlosserhammer:

- 300 g,
- DIN 1041,
- Mit geschweiftem Eschenstiel im Gesenk geschmiedet und gehärtet,
- lackiert,
- Arbeitsfläche geschliffen.
- 1 Stück Werkzeugblock für 5- 20 Schlosserhämmer: Abmessungen ca. 310 x 97 x 440 mm,
- aus Buchen/ Sperrholz,
- mit vier Massivholzrundstäben
- lackiert.

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

## 1 Stück Parallelanreißer:

- Anreißhöhe ca. 300 mm,
- Durchmesser ca. 80 mm,
- gehärtete und einseitig gebogene Anreißnadel,
- Ausführung mit Säulen und Nadelklemmung mit Rändergriff.

## 4 Stück Hebelvorschneider:

- l=180mm,
- mit vielfachem Gewerbe für harten und weichen Draht,
- in Öl gehärtet schneiden zusätzlich induktiv gehärtet,
- Kopf poliert,
- 1 Stück Werkzeugblock für 4 Hebelvorschneider: Abmessungen ca. 80 x 50 x 440 mm,
- aus Buche massiv
- 4 Bohrungen,
- Durchmesser der Bohrungen ca. 32 mm,
- Bohrtiefe ca. 70 mm,
- lackiert.
- Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

## 16 Stück Kombinationszange:

- Länge 180 mm,
- mit flacher Schneide und Facettenschliff nach DIN ISO 5746,
- Griffe pVC
- aus Spezial-Werkzeugstahl,
- Greifflächen geriffelt
- 2 Stück Werkzeugblock für je 8 Kombizangen: Abmessungen ca. 50 x 80 x 440 mm,
- aus Buche massiv
- 8 Bohrungen,
- Durchmesser der Bohrungen ca. 18 mm,
- Bohrtiefe ca. 43 mm,
- lackiert.
- Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

## 16 Stück Seitenschneider:

- Länge 160 mm,
- nach DIN ISO 5749
- für weichen und mittelharten Draht,

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- gesenkgeschmiedet aus Spezial-Werkzeugstahl mit feiner Präzisionsschneide,
- Griffe mit rutschscharmer PVC-Beschichtung.
- 2 Stück Werkzeugblock für je 8 Seitenschneider: Abmessungen ca. 50 x 80 x 440 mm,
- aus Buche massiv,
- 8 Bohrungen,
- Durchmesser der Bohrungen ca. 18 mm,
- Bohrtiefe ca. 43 mm,
- lackiert.
- Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

16 Stück Flachzange mit kurzem Maul:

- 160 mm,
- nach DIN ISO 5745
- gesenkgeschmiedet aus hochwertigen Spezial-Werkzeugstählen,
- Griffe mit rutschscharmer PVC-Beschichtung.
- 2 Stück Werkzeugblock für 8 Flachzangen: Abmessungen ca. 50 x 80 x 440 mm,
- aus Buche massiv
- 8 Bohrungen,
- Durchmesser der Bohrungen ca. 18 mm,
- Bohrtiefe ca. 43 mm,
- lackiert.
- Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

16 Stück Rundzange mit kurzem Maul:

- 160 mm,
- nach DIN ISO 5745
- gesenkgeschmiedet aus hochwertigen Spezial-Werkzeugstählen,
- Griffe mit rutschscharmer PVC-Beschichtung.
- 2 Stück Werkzeugblock für je 8 Rundzangen: Abmessungen ca. 50 x 80 x 440 mm,
- aus Buche massiv
- 8 Bohrungen,
- Durchmesser der Bohrungen ca. 18 mm,
- Bohrtiefe ca. 43 mm,
- lackiert.
- 160 mm,
- nach DIN ISO 5745
- gesenkgeschmiedet aus hochwertigen Spezial-Werkzeugstählen,
- Griffe mit rutschscharmer PVC-Beschichtung.

16 Stück Goldschmiedeschere - Lotblechschere:

- mit Griffaugen,

| Position | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|          | <ul style="list-style-type: none"><li>gerade Schneiden, Griffe:</li><li>schwarz lackiert, 180 mm,</li><li>stahlgeschmiedet, schneiden poliert</li><li>1 Stück Werkzeugblock für 16 Goldschmiedescheren: Abmessungen ca. 80 x 97 x 440 mm,</li><li>aus Buche massiv,</li><li>16 Bohrungen,</li><li>Durchmesser der Bohrungen ca. 19 mm,</li><li>Bohrtiefe ca. 72 mm,</li><li>lackiert.</li><li>160 mm,</li><li>nach DIN ISO 5745</li><li>gesenkgeschmiedet aus hochwertigen Spezial-Werkzeugstählen,</li><li>Griffe mit rutscharmer PVC-Beschichtung.</li></ul> |          |          |
|          | 1 Stück Durchschlägersatz: <ul style="list-style-type: none"><li>6-teilig im Kunststoffhalter</li><li>aus achtkantigem CMV-Stahl, luftgehärtet, Köpfe vergütet</li></ul> Inhalt: <ul style="list-style-type: none"><li>je 1 x Schaft Durchmesser 2/3/4/5/6 mm, Länge 110 mm.</li><li>Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.</li></ul>                                                                              |          |          |
|          | 1 Stück Splintentreibersatz: <ul style="list-style-type: none"><li>mit Kunststoffhalter, 6-teilig</li><li>aus achtkantigem CV-Stahl, luftgehärtet</li><li>Schlagkopf vergütet,</li><li>Inhalt: je 1 Splintentreiber mit Durchmesser 2/3/4/5/6/8 mm.</li><li>Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.</li></ul>                                                                                                       |          |          |
|          | 1 Stück Einschlag- Buchstaben: <ul style="list-style-type: none"><li>5 mm aus Spezialstahl,</li><li>zum Einschlagen in Stahl Schrift,</li><li>nach DIN 1451,</li><li>angespitzt,</li><li>mit Sichtkante,</li><li>Satzweise in Kunststoffdose.</li><li>Grossbuchstaben A-Z.</li><li>Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.</li></ul>                                                                                |          |          |

| Position | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|          | 1 Stück Einschlag- Zahlen: <ul style="list-style-type: none"><li>• 5 mm aus Spezialstahl,</li><li>• zum Einschlagen in Stahl</li><li>• Schrift nach DIN 1451,</li><li>• angespitzt,</li><li>• mit Sichtkante,</li><li>• Zahlen von 0-9</li><li>• Satzweise in Kunststoffdose.</li><li>• Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.</li></ul>                                                                                                                              |          |          |
|          | 1 Stück 33 teilig Gewindeschneidwerkzeug HSS-G: <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Satz Handgewindebohrer M 3 - 12, (Vorschneider-Mittelschneider-Nachschneider</li><li>• 1 Satz Schneideisen M 3 - 12,</li><li>• 1 Stück Windeisen, einstellbar Gr.1</li><li>• 5 Stück Schneideisenhalter 25 x 9,</li><li>• Werkzeugknarre und Gewindeschablone</li><li>• Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.</li></ul>                                                    |          |          |
|          | 8 Stück 6 tlg. Schlüsselfeilen Satz: <ul style="list-style-type: none"><li>• Feilenlänge 100 mm,</li><li>• Hieb 2, mit Holzheft,</li><li>• je eine Feile: flachstumpf, halbrund, dreikant, vierkant, rund und flachspitz</li><li>• 1 Stück Werkzeugblock für 8 Schlüsselfeilensätze: Abmessungen ca. 50 x 80 x 340 mm,</li><li>• aus Sperrholz,</li><li>• Ausführung als Holzbehälter,</li><li>• lackiert.</li><li>• Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.</li></ul> |          |          |
|          | 16 Stück Schlosserwinkel mit Anschlag: <ul style="list-style-type: none"><li>• Schenkellängen ca. 150 x 100 mm,</li><li>• aus Spezialstahl, rostgeschützt, geschliffen und chromatisiert</li><li>• 2 Stück Werkzeugblock für 8 Schlosserwinkel: Abmessungen ca. 120 x 220 x 160 mm,</li><li>• aus Multiplex/ Sperrholz,</li><li>• Ausführung mit Werkzeugklemmleiste,</li><li>• lackiert.</li><li>• Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.</li></ul>                  |          |          |

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

16 Stück Hochleistungskörner-Körner:

- 8 Kantige Form,
- Länge ca. 120 mm,
- nach der DIN 7250
- CV Lufthärtestahl, ganz durchgehärtet, Kopf vergütet
- 1 Stück Werkzeugblock für 16 Hochleistungs-Körner: Abmessungen ca. 80 x 97 x 440 mm,
- aus Buche massiv,
- 16 Bohrungen,
- Durchmesser der Bohrungen ca. 16 mm,
- Bohrtiefe ca. 60 mm,
- lackiert.
- Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

8 Stück Präzisions-Zentrierwinkel:

- 100 x 80 mm,
- nach DIN 875/II,
- mit Skala in mm Einteilung,
- für Wellen bis 90 mm,
- aus Spezialstahl, verchromte Ausführung
- 1 Stück Werkzeugblock für 8 Zentrierwinkel: Abmessungen ca. 80 x 50 x 440 mm,
- aus Buchen/ Sperrholz,
- 8 Bohrungen,
- Durchmesser der Bohrungen ca. 16 mm,
- Bohrtiefe ca. 60 mm,
- lackiert.
- Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

16 Stück Reißnadel:

- aus CV-Stahl 175 mm lang,
- gehärtet und geschliffen,
- gerändelter Griff,
- eingeschraubte Nadel.
- 1 Stück Werkzeugblock für 16 Reißnadeln: Abmessungen ca. 50 x 80 x 440 mm,
- aus Buchen/ Sperrholz,
- 16 Bohrungen,
- Durchmesser der Bohrungen ca. 6 mm,
- Bohrtiefe ca. 43 mm,
- lackiert.
- Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

2 Stück Werkzeugblock für 8 Spannbacken:

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- Abmessungen ca. 50 x 80 x 440 mm,
- aus Buchen/ Sperrholz,
- 16 Bohrungen,
- Durchmesser der Bohrungen ca. 6 mm,
- Bohrtiefe ca. 43 mm,
- lackiert.
- Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

**8 Stück Präzisions-Federspitzzirkel:**

- Länge ca. 170 mm,
- nach DIN 6487
- starke Ausführung, mit kantigen Schenkeln,
- mit Schnellspannmuttern,
- geschliffen und poliert Spitzen und Messflächen gehärtet
- 1 Stück Werkzeugblock für 8 Federspitzzirkel: Abmessungen ca. 80 x 50 x 440 mm,
- aus Buchen/ Sperrholz,
- 8 Bohrungen,
- Durchmesser der Bohrungen ca. 23 mm,
- Bohrtiefe ca. 70 mm,
- lackiert.
- Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

**8 Stück Präzisions-Messschieber:**

- Messbereich 150 mm
- aus Stahl, ganz gehärtet, rostfrei, mit Tiefenmaß,
- Momentfeststellung und Tabelle auf der Rückseite
- Nonius 1/20 mm.
- 1 Stück Werkzeugblock für 8 Messschieber: Abmessungen ca. 50 x 80 x 440 mm,
- aus Buche massiv,
- 8 Bohrungen,
- Durchmesser der Bohrungen ca. 19 mm,
- Bohrtiefe ca. 70 mm,
- lackiert.
- Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

**8 Stück Figuren-Schere:**

- 4 Stück Figuren-Schere rechts, 240 mm, mit Hebelübersetzung
- 4 Stück Figuren-Schere links, 240 mm, mit Hebelübersetzung
- Scherenkopf aus Edelstahl,
- Griffe mit mit schweren Kunststoffhüllen für

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- konfortables Arbeiten
- Schneidleistung bis 1,5 mm,
- Geeignet für Kurvenschnitte
- 2 Stück Werkzeugblock für je 4 Figurescheren:  
Abmessungen ca. 80 x 97 x 440 mm,
- aus Buchen/ Sperrholz,
- 8 Bohrungen,
- Durchmesser der Bohrungen ca. 32 mm,
- Bohrtiefe ca. 70 mm,
- lackiert.
- Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert  
mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und  
Beschriftung stellt die jeweils in den  
Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

16 Stück Gewindeschneidwerkzeug HSS:  
aus Wolframstahl im Stahlblechkasten  
bestehend aus:

- 1 Satz Einschnittgewindebohrer M 3 - 12,
- 1 Satz Schneideisen M 3 - 12,
- 1 Stück verstellbares Windeisen mit langen Griff,
- 1 Stück Schneideisenhalter,

4 Stück Bohr- und Schneidölspray:

- Inhalt ca. 400 ml in einer Dose,
- Frei von Blei, Schwefel, Chlor und PCB,
- Sprühkopf für saubere Anwendung,
- sorgt für verschleißarmen Betrieb und  
Korrosionsschutz.

2 Stück Transport- Stapelkasten,

- blau, 400 x 300 x 210 mm
- aus schlagfestem Polypropylen,
- stapelbar.
- Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert  
mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und  
Beschriftung stellt die jeweils in den  
Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

1 Stück Sichtlagerkasten mit Klarsichtdeckel:

- 380 x 300 x 60 mm
- aus Kunststoff, mit verstellbaren vertikalen  
Einteilungen, ca. 23 Fächer

8 Stück Außengewinde Schneidhilfe:

- 6-teilig, Gewindemaß M3-M8
- Außendurchmesser 25 mm
- aus Aluminium
- zur Verwendung mit Schneideisen und  
Schneideisenhalter
- Werkzeugblockschilder: grau ca. 54 x 37 mm,  
graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol  
und Beschriftung stellt die jeweils in den  
Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- 8 Stück HSS Kernloch- Spiralbohrer- Sortiment,
- 7- teilig, nach DIN 338,
- für metrisches Gewinde M 3 bis M 12,
- geschliffen.
- Werkzeugblockschilder: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

- 3 Stück Transport- Stapelkasten,
- blau, 400 x 300 x 210 mm
- aus schlagfestem Polypropylen,
- stapelbar.
- Werkzeugblockschild: grau ca. 54 x 37 mm, graviert mit Symbolen und Beschriftung. Symbol und Beschriftung stellt die jeweils in den Werkzeugblöcken untergebrachten Werkzeuge dar.

**2.10..6**

1,000 St

CNC-Flügeltürenschrank:

CNC-Flügeltürenschrank mit 2 Türen.

Maße BxTxH ca. 1,00m x 0,50m x 1,90 m,

- 3 Stück Werkzeugrahmen geneigt inkl. Werkzeugeinsätze,
- 1 Stück Fachboden unten,
- 2 Stück Blechtüren mit Schließsystem und Schlüssel,
- Blechkorpus mit lackierter oder pulverbeschichteter Oberfläche,

inkl. Lieferung und Montage

**Hinweis**

Tischwagen bestehend aus:

**2.10..7**

1,000 St

Material-Tischwagen:

- mit 2 Stück Böden,
- Abmessung mindestens: 1000 x 600 x 820 mm.
- Traglast mindestens 250 kg, aus Stahlrohr und Profilstahl geschweißt,
- pulverbeschichtet,
- Schraubkonstruktion.
- Böden bzw. Kästen aus Holzwerkstoffplatte,
- Oberfläche HPL-Dekor
- Böden mit 12 mm hohem Rand.
- 2 Stück Lenk- und 2 Stück Bockrollen mit Vollgummi-Bereifung.
- Naben mit Rollenlager.
- Feststeller an den Lenkrollen gemäß EN 1757-3.
- Etagenhöhen : 195, 820 mm,
- Tragkraft oberer Boden: 80 kg,

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- Rad Durchmesser: ca. 125 mm.

**2.10..8**

1,000 St

CNC-Drehmaschine:

Mindestanforderungen:

**Abmessungen und Gewichte**

- Länge ca. 1655 mm
- Breite/Tiefe ca. 1590 mm
- Höhe ca. 1955 mm
- Gewicht ca. 830 kg

**Arbeitsbereiche**

- Spitzenhöhe ca. 170 mm
- Spitzenweite ca. 430 mm
- Umlaufdurchmesser über Maschinenbett 300 mm
- Umlaufdurchmesser über Planschlitten 200 mm
- Bettbreite 180 mm

**Drehmoment Motor**

- X-Achse ca. 1,3 Nm
- Z-Achse ca. 2,4 Nm

**Drehzahlbereich**

- Drehzahlbereich 40 – 4000 min<sup>-1</sup>

**Elektrische Daten**

- Leistung Antriebsmotor 2,2 kW
- Anschlussspannung 400 V
- Netzfrequenz 50 Hz

**Genauigkeit**

- Wiederholgenauigkeit ± 0,01 mm
- Positioniergenauigkeit ± 0,01 mm

**Hydrauliksystem**

- Tankinhalt ca. 25 l

**Kühlschmiermittelsystem**

- Leistung Kühlmittelpumpe 95 W
- Tankinhalt 25 l

**Motor(en)**

- Drehmoment Antriebsmotor ca. 14 Nm
- Drehmoment an der Spindel ca. 28 Nm

**Reitstock**

- Aufnahme MK2
- Pinolenhub 120 mm
- Pinolendurchmesser 30 mm

**Spindel**

- Spindelaufnahme (DIN 6350) A2-3
- Spindelbohrung/Stangendurchlass Durchmesser 30 mm
- Spindelkonus 5C

**Verfahrweg**

- X-Achse 145 mm
- Z-Achse 465 mm

**Vorschub Geschwindigkeit**

- X-Achse 10000 mm/min
- Z-Achse 12000 mm/min

**Werkzeugwechsler**

- Typ elektrisch

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- Anzahl der Werkzeugplätze 6 St
- Aufnahmehöhe, -breite Vierkant max. 16 mm
- Aufnahmedurchmesser Bohrstange max. 16 mm

inkl. Startersatz mit folgendem Zubehör: Dreibacken-Drehfutter, Futterflansch, Blockbackensatz, Drehmeißelsatz 4-teilig mit HM-Wendeplatten passend zum Gesamtsystem,

inkl. Lieferung und Montage

Leitfabrikat: OPTItorn L 28 HS Advanced  
Optimum CNC Drehmaschine mit Siemens Steuerung  
828 Basic T oder gleichwertig

Hertseller: \_\_\_\_\_

Typ: \_\_\_\_\_

2.10..9

1,000 St

CNC-Fräsmaschine:

Mindestanforderungen:

#### **Abmessungen und Gewichte**

- Länge (Produkt) ca. 1410 mm
- Höhe (Produkt) ca. 2007 mm
- Breite/Tiefe (Produkt) ca. 1372 mm
- Gewicht (Netto) ca. 1000 kg

#### **Bohr-Fräisleistung**

- Messerkopfgröße max. 50 mm
- Schaftfräsergröße max. 25 mm

#### **Elektrische Daten**

- Anschlussspannung 400 V
- Stromart AC
- Phase(n) 3 Ph
- Netzfrequenz 50 Hz

#### **Frästisch horizontal**

- Horizontalfrästisch Länge ca. 620 mm
- Horizontalfrästisch T-Nuten Größe 12 mm
- Horizontalfrästisch Breite ca. 180 mm
- Horizontalfrästisch T-Nuten Anzahl 3
- Abstand Vertikalspindel - Horizontalfrästisch min. 50 mm
- Horizontalfrästisch T-Nuten Abstand 50 mm
- Abstand Vertikalspindel - Horizontalfrästisch max. 295 mm
- Horizontalfrästisch Traglast max. 30 kg

#### **Genauigkeit**

- Wiederholgenauigkeit ca.  $\pm 0,02$  mm
- Positioniergenauigkeit ca.  $\pm 0,01$  mm

#### **Kühlschmiermittelsystem**

- Kühlmittelpumpe(n) Antriebsleistung 95 W
- Kühlschmiermittelsystem Tankinhalt 30 l

#### **Verfahrweg**

- Verfahrweg X-Achse automatisch 355 mm

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- Fahrweg Z-Achse automatisch 245 mm
- Fahrweg Y-Achse automatisch 190 mm

**Vertikalspindel**

- Vertikalspindel Spindelaufnahme BT 30
- Vertikalspindel Leistung Antriebsmotor 30 % Betrieb S6 2,2 kW
- Vertikalspindel Drehzahlbereich 4000 min<sup>-1</sup>
- Vertikalspindel Drehmoment Antriebsmotor Dauerbetrieb S1 9,5 Nm
- Erläuterung Vertikalspindel Drehzahlbereich :Bitte beachten Sie, dass die maximale Spindeldrehzahl im Dauerbetrieb um ca. 20 % reduziert werden muss
- Vertikalspindel Drehmoment Antriebsmotor 30% Betrieb S6 14 Nm
- Vertikalspindel Leistung Antriebsmotor Dauerbetrieb S1 1,5 kW

**Vorschub Geschwindigkeit**

- Vorschub Geschwindigkeit X-Achse 6000 mm/min
- Vorschub Geschwindigkeit Z-Achse 10000 mm/min
- Vorschub Geschwindigkeit Y-Achse 8000 mm/min

**Vorschubmotor Drehmoment**

- Drehmoment Vorschubmotor X-Achse Dauerbetrieb S1 1.9 Nm
- Drehmoment Vorschubmotor Z-Achse Dauerbetrieb S1 3.5 Nm
- Drehmoment Vorschubmotor Y-Achse Dauerbetrieb S1 3.5 Nm

**Elektrischer Anschluss**

- Gesamt Anschlusswert 5 kVA
- Linearführung in allen Achsen
- Alle Achsen mit Kugelumlaufspindel
- Servoantrieb in allen Achsen (X-, Y- und Z-Achse)
- Werkzeugwechsel erfolgt mittels Knopfdruck (elektropneumatische Werkzeugspanneinrichtung)
- Kühlmittleinrichtung
- Zentralschmierung
- Schwenkbares Bedienpult
- Softwarepaket SINUMERIK 808D on PC inklusive
- Inklusive zwei Jahre SIEMENS Gewährleistung

inkl. Startersatz mit folgendem Zubehör: 1 Stück Halter Messerkopf, 1 Stück Schnellspannbohrfutter 1 - 13 mm, je 2 Stück Weldon 6 mm / 20 mm, je 1 Stück Weldon 8 mm / 10 mm / 12 mm / 16 mm, 1 Stück Adapter BT 30 auf MK 2, 4 Stück Spannzangenhalter ER 32, 1 Stück Spannzangenschlüssel ER 32, 18-teiliger Spannzangensatz ER 32, 1 Stück Höheneinstellgerät, 1 Stück Montage- und Werkzeugeinstellhilfe, 14 Stück Anzugsbolzen, 1 Stück Konus Wischer

inkl. Lieferung und Montage

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Leitfabrikat: OPTImill F 3 Pro  
Universal-Fräsmaschine mit Servo-Antrieben und  
SIEMENS SINUMERIK 808D ADVANCED oder  
gleichwertig

Hersteller: \_\_\_\_\_

Typ: \_\_\_\_\_

**2.10..10**

1,000 St

Säulenbohrmaschine mit Maschinenschraubstock:

Mindestanforderungen:

- Bohrleistung Stahl (S235JR): ca. Ø 34 mm
- Dauerbohrleistung Stahl (S235JR): ca. Ø 26 mm
- Gesamt-Anschlußwert : ca. 2,2 kW
- Anschlussspannung: 230 V
- Länge x Breite x Höhe: ca. 0,90 x 0,60 x 1,95 m
- Bürstenloser Antrieb,
- Drehzahl elektronisch Regelbar,
- Rundlaufgenauigkeit kleiner als 0,020 mm in der Bohrpinole gemessen,
- Not-Halt-Schlagschalter am Gehäuse,
- Digitale Drehzahlanzeige,
- Bohrtiefenanschlg,
- Rechts-/Linkslauf
- Bohrtisch mit T-Nuten und Kühlwasserrinne
- Saäule aus Grauguss und Maschinengrundplatte groß dimensioniert und rückseitig stark verrippt,
- Pinolenhub ca. 160 mm
- Spindelaufnahme MK 4
- Gewindeschneidfunktion
- Digitaler Tiefenmesser
- Spindeldrehzahlen: 40 - 5.000 min-1

Lieferumfang: Schnellspannbohrfutter inkl.  
Morsekonus, T-Nutsteine, Maschinenschraubstock,

Hersteller: \_\_\_\_\_

Typ: \_\_\_\_\_

**2.10..11**

1,000 St

Metallbandsäge mit Rollbahn:

Mindestanforderungen:

- Gesamt-Anschlußwert : ca. 1,5 kW
- Anschlussspannung: 400 V
- Länge x Breite x Höhe: ca. 1,70 x 0,70 x 1,60 m
- Inverter Antrieb für stufenlos einstellbare Sägeband-Geschwindigkeit

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- zweikanalige Sicherheitskette mit Schnellstop bei Not-Halt
- Mikroschalter für automatische Endabschaltung
- Schwere Gussausführung
- Spänebürste
- Kühlmittelpumpe
- Schnellspannschraubstock verstellbar über Handrad. Festspannen des Werkstücks mit handlichem Schnellspannhebel
- Stabiler Maschinenunterbau
- Vorschub: hydraulisch über Absenkszylinder
- Heben des Sägebügels: manuell

Schnittbereiche ca.:

- Schnittbereich 0° rund (Vollmaterial) 255 mm
- Schnittbereich -60° rund (Vollmaterial) 110 mm
- Schnittbereich 0° quadrat (Vollmaterial) 255 mm
- Schnittbereich -60° quadrat (Vollmaterial) 110 mm
- Schnittbereich 0° rechteck stehend (Vollmaterial) 200 x 270 mm
- Schnittbereich -60° rechteck stehend (Vollmaterial) 110 x 210 mm
- Schnittbereich -45° rund (Vollmaterial) 190 mm
- Schnittbereich +45° rund (Vollmaterial) 190 mm
- Schnittbereich -45° quadrat (Vollmaterial) 140 mm
- Schnittbereich +45° quadrat (Vollmaterial) 160 mm
- Schnittbereich -45° rechteck stehend (Vollmaterial) 140 x 210 mm

Lieferumfang:

- Materialanschlag
- Bi-Metall-Sägeband
- Maschinenunterbau
- Links Rollenbahn mit einer Länge von ca. 2,00m
- Rechts Rollenbahn mit einer Länge von ca. 1,00m

inkl. Lieferung und Montage

Herstseller: \_\_\_\_\_

Typ: \_\_\_\_\_

**Hinweis**      Reihenwerkbank Wand bestehend aus:

|                 |         |       |       |
|-----------------|---------|-------|-------|
| <b>2.10..12</b> | 2,000 m | _____ | _____ |
|-----------------|---------|-------|-------|

Reihenwerkbank bestehend aus:

- Werkbankplatte (T) = ca. 0,70m aus mind. 40mm starker Buche-Sperrholzplatte (Multiplex) geschliffen inkl. vollflächiger Arbeitsplattenschutzmatte
- Gestellfuß für Reihenwerkbank, Gestell aus

| Position        | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | EP (EUR) | GP (EUR) |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|                 | pulverbeschichtetem Vierkant Stahlrohre ca. 60 x 60, für Arbeitshöhe ca. 0,95m, querstrebe zwischen den Füßen, inkl. Tarierschrauben mit Anti-Rutsch Kappen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |          |
|                 | mit 2 Containern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          |
| <b>2.10..13</b> | 2,000 St                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |          |
|                 | Unterbauwerkzeugschrank mit 5 Schubladen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |          |
|                 | Werkzeugschrank mit 5 Schubkästen, unterbaufähig Maße (BxTxH) ca. 600 x 650 x 900 mm,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktion aus stabiler lackierter oder pulverbeschichteter Blechkonstruktion mit einer Mindestdicke von 1,0 mm,</li> <li>• Schubkastenkorpus mit 5 Stück Schubkästen (Tragfähigkeit je ca. 60 kg) mit kugelgelagerten Vollauszügen und Schließsystem, Schubladen-Fronthöhe nach unten hin vergrößernd, Aufteilung der Blendenhöhe beispielsweise 50mm, 100mm, 100mm, 150mm, 200mm,, oberste 1 Schubkästen mit Schlitzleistenset und folgende mit Gummimatten,</li> <li>• Schubkästen mit kugelgelagerten Vollauszügen und Sicherung gegen das Ausziehen mehrerer Auszüge,</li> <li>• Alle Schubkästen mit Schließsystem, zentralschließend</li> </ul> |          |          |
|                 | inkl. Lieferung und Montage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |          |
| <b>2.10..14</b> | 1,000 St                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |          |
|                 | Doppelschleifmaschine mit Unterbau und integriertem Absaugsystem:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |          |
|                 | Doppelschleifer:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wartungsfreier Motor,</li> <li>• Gehäuse aus Aluminiumstrangguss,</li> <li>• Funkenschutz,</li> <li>• Stabile, verstellbare Werkstückauflage,</li> <li>• Gesamt-Anschlußwert: ca. 0,6 kW,</li> <li>• Anschlussspannung: 230 V,</li> <li>• Länge x Tiefe x Höhe: ca. 0,50 x 0,30 x 0,35 m,</li> <li>• Schleifscheibe Bohrung 32mm, Außendurchmesser 200mm</li> <li>• Drehzahl: ca. 2800 min<sup>-1</sup></li> <li>• Durchmesser Absaugstutzen passend zum Gesamtsystem</li> <li>• 1 Satz Schleifscheiben (K36/K80)</li> </ul>                                                                                                                             |          |          |
|                 | Unterbau:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |          |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabiler Unterbau</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |
|                 | Zyklonabsaugung im Unterbau integriert, dadurch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |          |

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

geringer Platzbedarf  
Für die Maschinen GU und GU-S  
Schallgedämmt  
Lampenhalter für LED 3-500  
Ohne Bohrlöcher - müssen individuell gebohrt werden

Einschaltautomatik

Beim Einschalten des Doppelschleifers läuft die Absaugung mit einer Verzögerung von 2-3 Sekunden automatisch an. Das zusätzliche Anschalten der Absaugung entfällt

Nach dem Abschalten des Doppelschleifers läuft die Absaugung noch 2-3 Sekunden nach

Der Reststaub wird nach dem Abschalten der Maschine laut Gefahrenstoffverordnung abgesaugt

inkl. Lieferung und Montage

Hersteller: \_\_\_\_\_

Typ: \_\_\_\_\_

**Hinweis**

Reihenwerkbank Schraubstock bestehend aus:

**2.10..15**

3,000 m

Reihenwerkbank bestehend aus:

- Werkbankplatte (T) = ca. 0,70m aus mind. 40mm starker Buche-Sperrholzplatte (Multiplex) geschliffen inkl. vollflächiger Arbeitsplattenschutzmatte
- Gestellfuß für Reihenwerkbank, Gestell aus pulverbeschichtetem Vierkant Stahlrohre ca. 60 x 60, für Arbeitshöhe ca. 0,95m, querstrebe zwischen den Füßen, inkl. Tarsierschrauben mit Anti-Rutsch Kappen

**2.10..16**

2,000 St

Unterbauwerkzeugschrank mit 5 Schubladen:

Werkzeugschrank mit 5 Schubkästen, unterbaufähig Maße (BxTxH) ca. 600 x 650 x 900 mm,

- Konstruktion aus stabiler lackierter oder pulverbeschichteter Blechkonstruktion mit einer Mindestdicke von 1,0 mm,
- Schubkastenkorpus mit 5 Stück Schubkästen (Tragfähigkeit je ca. 60 kg) mit kugelgelagerten Vollauszügen und Schließsystem, Schubladen-Fronthöhe nach unten hin vergrößernd, Aufteilung der Blendenhöhe beispielsweise 50mm, 100mm, 100mm, 150mm, 200mm,, oberste 1 Schubkästen

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 87

| Position        | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | EP (EUR) | GP (EUR) |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|                 | mit Schlitzleistenset und folgende mit Gummimatten, <ul style="list-style-type: none"><li>• Schubkästen mit kugelgelarten Vollauszügen und Sicherung gegen das Ausziehen mehrerer Auszüge,</li><li>• Alle Schubkästen mit Schließsystem, zentralschließend</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |          |
|                 | inkl. Lieferung und Montage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |          |
| <b>2.10..17</b> | 1,000 St<br>Anreißplatz inklusive Meß- und Anreißwerkzeug<br><br>Anreißplatte ca. 600x500 mm: <ul style="list-style-type: none"><li>• nach DIN 876/1,</li><li>• Ebenheitstoleranz ca. 0,016 mm,</li><li>• Höhe ca. 80 mm,</li><li>• Gewicht ca. 53 kg,</li></ul> Anreiß- und Messwerkzeug-Set: <ul style="list-style-type: none"><li>• Höhenanreißer,</li><li>• Reißnadel,</li><li>• Körner,</li><li>• Lochlehre,</li><li>• Gewindelehre,</li><li>• Schleiflehre,</li><li>• Stahllineal,</li><li>• Anschlagwinkel,</li><li>• Anreißzirkel,</li><li>• Winkelmesser,</li><li>• Messschieber.</li></ul> | _____    | _____    |
| <b>2.10..18</b> | 1,000 St<br>Parallel-Schraubstock mit Höhenverstellgerät:<br><br>Gesenkgeschmiedeter Parallelschraubstock mit Höhenverstellgerät zur Montage auf Werkbank. <ul style="list-style-type: none"><li>• Gesenkgeschmiedeter Parallelschraubstock mit Höhenverstellgerät montiert auf der Werkbank,</li><li>• Backenbreite ca. 100 mm</li><li>• mit Schonbackenset</li></ul> inkl. Lieferung und Montage                                                                                                                                                                                                   | _____    | _____    |
| <b>2.10..19</b> | 1,000 St<br>Medienkanal (Elektro IP 54) mit Medien: <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Stück Medienkanal ca. 3 m, aus pulverbeschichtetem Metall mit abnehmbarer Blende zur Aufnahme aller Medienbedienelemente, einschließlich Befestigung und Montage auf der Werkbank,</li><li>• 2 Stück Schukosteckdosen mit Klappdeckel 230V 16A mit integriertem erhöhtem Berührungsschutz</li></ul>                                                                                                                                                                                                    | _____    | _____    |

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 88

| Position        | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | EP (EUR) | GP (EUR) |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|                 | nach DIN VDE 0620 über Not-Aus, <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Stück Schukosteckdosen mit Klappdeckel 230V 16A mit integriertem erhöhtem Berührungsschutz nach DIN VDE 0620 vor Not-Aus mit roter Abdeckung und Beschriftung,</li><li>• 1 Stück RJ 45 Datendose,</li><li>• 2 Stück Leerdosen zur bauseitigen Nachrüstung inkl. Abdeckung im Schalterprogramm (Reserve),</li></ul> Inkl. der kompletten, betriebsfertigen Leitungsführung und Verdrahtung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |          |
| <b>Hinweis</b>  | <u>Reihenwerkbank Messplatz bestehend aus:</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |          |
| <b>2.10..20</b> | 3,000 m<br>Reihenwerkbank bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"><li>• Werkbankplatte (T) = ca. 0,70m aus mind. 40mm starker Buche-Sperrholzplatte (Multiplex) geschliffen inkl. vollflächiger Arbeitsplattenschutzmatte</li><li>• Gestellfuß für Reihenwerkbank, Gestell aus pulverbeschichtetem Vierkant Stahlrohre ca. 60 x 60, für Arbeitshöhe ca. 0,95m, querstrebe zwischen den Füßen, inkl. Tarierschrauben mit Anti-Rutsch Kappen</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | _____    | _____    |
| <b>2.10..21</b> | 2,000 St<br>Unterbauwerkzeugschrank mit 5 Schubladen:<br><br>Werkzeugschrank mit 5 Schubkästen, unterbaufähig Maße (BxTxH) ca. 600 x 650 x 900 mm, <ul style="list-style-type: none"><li>• Konstruktion aus stabiler lackierter oder pulverbeschichteter Blechkonstruktion mit einer Mindestdicke von 1,0 mm,</li><li>• Schubkastenkorpus mit 5 Stück Schubkästen (Tragfähigkeit je ca. 60 kg) mit kugelgelagerten Vollauszügen und Schließsystem, Schubladen-Fronthöhe nach unten hin vergrößernd, Aufteilung der Blendenhöhe beispielsweise 50mm, 100mm, 100mm, 150mm, 200mm,, oberste 1 Schubkästen mit Schlitzleistenset und folgende mit Gummimatten,</li><li>• Schubkästen mit kugelgelarten Vollauszügen und Sicherung gegen das Ausziehen mehrerer Auszüge,</li><li>• Alle Schubkästen mit Schließsystem, zentralschließend</li></ul><br>inkl. Lieferung und Montage | _____    | _____    |
| <b>2.10..22</b> | 1,000 St<br>Messplatz:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | _____    | _____    |

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Werkzeugvoreinstellgerät mit Messsoftware

Mindestspezifikationen:

Einstell- und Messgerät

- Grundkörper und Turm
- Messweg: X: -5 bis 400 mm / Z: 400 mm
- Je 2 Linearführungen in beiden Achsen
- Gekapselte Glasmaßstäbe in beiden Achsen

Optik

- CMOS Kamera
- X- und Z-Achse mit Digitalanzeige und einer Auflösung von 0,001 mm
- 24" Touch-Bildschirm mit integriertem PC und Steuerungs- und Messsoftware

Peripherie

- Das Einstellgerät ist mit einem verstellbaren Schwenkarm für die ergonomische Bedienung ausgestattet.
- Ein Drucker kann an dem Gerät angeschlossen werden

Grundaufnahme

- Grundaufnahme zur Nutzung von Adaptern für verschiedene Werkzeugschnittstellen

Verstellung

- Schnellverstellung ohne Druckluft
- Feinverstellung mittels Handräder in beiden Achsen

Zusätzlicher Lieferumfang: Aufnahmehülse für BT 30 und Etikettendrucker

inkl. Lieferung und Montage

Hersteller: \_\_\_\_\_

Typ: \_\_\_\_\_

**2.10..23**

1,000 St

Medienkanal (Elektro IP 54) mit Medien:

- 1 Stück Medienkanal ca. 3 m, aus pulverbeschichtetem Metall mit abnehmbarer Blende zur Aufnahme aller Medienbedienelemente, einschließlich Befestigung und Montage auf der Werkbank,
- 2 Stück Schukosteckdosen mit Klappdeckel 230V 16A mit integriertem erhöhtem Berührungsschutz nach DIN VDE 0620 über Not-Aus,
- 1 Stück Schukosteckdosen mit Klappdeckel 230V 16A mit integriertem erhöhtem Berührungsschutz

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 90

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- nach DIN VDE 0620 vor Not-Aus mit roter Abdeckung und Beschriftung,
- 1 Stück CEE Steckdose 16A über Not-Aus,
  - 1 Stück RJ 45 Datendose,
  - 2 Stück Leerdosen zur bauseitigen Nachrüstung inkl. Abdeckung im Schalterprogramm (Reserve),

Inkl. der kompletten, betriebsfertigen Leitungsführung und Verdrahtung

**2.10..24**

1,000 St

Kompressor mobil 50 Liter:

Abmessung BxHxT ca. 0,80x0,70x0,35 m,

- Höchstdruck 10 bar,
- Behälterinhalt 50 l,
- Abgabeleistung 2,2 kW,
- Anschlussspannung 230 V,
- Schalldruckpegel 67 dB(A),
- Ölfrei,
- Ansaugleistung ca. 400 l/min,
- Füllleistung ca. 180 l/min,

Hersteller: \_\_\_\_\_

Typ: \_\_\_\_\_

**Summe 2.10 Dreh- und Fräskabinett (2.0.10)****2.11 Elektro / KFZ-Klasse (2.0.14)****Hinweis**

Lagerflächen (Theoriebereich) bestehend aus:

**2.11..1**

3,000 St

Hochschrank mit Flügeltüren 1,00 m:

Maße BxTxH ca. 1,00x0,60x2,00 m,

- 1 Stück Korpus,
- 2 Stück Flügeltüren mit Bügelgriff, verglast
- 5 Stück Fachböden, verstärkt,
- Schließsystem,
- 1 Stück Sockel,

Ausführung gemäß Vorbemerkung.

**2.11..2**

1,000 St

Sideboard mit Flügeltüren 1,00 m:

Maße BxTxH ca. 1,00x0,60x1,00 m,

- 1 Stück Korpus,
- 2 Stück Flügeltüren mit Bügelgriff,
- 2 Stück Fachböden, verstärkt,
- Schließsystem,

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 91

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- 1 Stück Deckplatte
- 1 Stück Sockel,

Ausführung gemäß Vorbemerkung.

**2.11..3**

1,000 St

Wandanschlussblenden für Schrankwand:

- 1 Stück, Blende H/B ca. 2,10/0,05 m für Einbau als seitliche Wandanschlussblende
- 1 Stück, Blende L/B ca. 0,75/0,05 für Einbau als Deckelblende

Ausführung:

Korpusmaterial und Sockelmaterial gem.

Vorbemerkungen, paßgenau eingepasst und montiert, inkl. Befestigungsmaterial

**2.11..4**

1,000 St

Mobiler Multifunktionsschrank mit Stehpultfunktion:

Maße BxTxH ca. 0,35x1,15x0,45 m,

- 1 Stück Korpus,
- 3 übereinander angeordnete Fächer mit jeweils einer Ordnerhöhe,
- gummierter Prallschutz an jeder unteren Ecke,
- Multifunktionsschrank auch nutzbar als Stehtisch
- 4 Stück Schwerlastrollen, davon 2 Stück schwenk- und feststellbar
- 1 Stück Sockel,

Ausführung gemäß Vorbemerkung.

**Summe 2.11 Elektro / KFZ-Klasse (2.0.14)****2.12 Elektro / KFZ-Labor (2.0.15)****2.12.1 Fachraumeinrichtung****Hinweis** Lehrerplatz (Praxisbereich) bestehend aus:**2.12.1.1**

1,000 St

Sideboard mit Flügeltüren 1,00 m:

Maße BxTxH ca. 1,00x0,60x1,00 m,

- 1 Stück Korpus,
- 2 Stück Flügeltüren mit Bügelgriff,
- 2 Stück Fachböden, verstärkt,
- Schließsystem,
- 1 Stück Sockel,

Ausführung gemäß Vorbemerkung.

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 92

| Position        | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP (EUR) | GP (EUR) |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| <b>2.12.1.2</b> | 1,000 St<br>Sideboard mit Flügeltüren 1,00 m:<br><br>Maße BxTxH ca. 1,00x0,40x1,00 m, <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Stück Korpus,</li><li>• 2 Stück Flügeltüren mit Bügelgriff,</li><li>• 2 Stück Fachböden, verstärkt,</li><li>• Schließsystem,</li><li>• 1 Stück Sockel,</li></ul> Ausführung gemäß Vorbemerkung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | _____    | _____    |
| <b>2.12.1.3</b> | 1,000 St<br>Deckplatte für Sidebord:<br><br>Maße BxTxH ca. 2,10x0,60x0,03 m, <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Stück Deckplatte für Sidebord angepasst an die Wandnische mit Eckausschnitt</li></ul> Ausführung gemäß Vorbemerkung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | _____    | _____    |
| <b>2.12.1.4</b> | 1,000 St<br>Standard Tisch<br><br>Aluminiumtisch<br>Größe: 1600 x 800 x 780 mm (B xTx H)<br>Tischbeine: 4 Aluminiumfußprofile in L-Form, natureloxiert, 100 x 50 mm,<br>1 Clipsnut auf der Innenseite zur Einrastung eines schwenkbaren Aluminiumerweiterungsprofils<br>2 Kabelkammern für getrennte Medienführung bzw. Lange Schenkelseite mit 5 T-Nuten, kurze Schenkelseite mit 3 T-Nuten<br>4 hochstabile Aluminiumdruckgußteile als Verbindungselement zwischen Tischbeinen und Tischrahmen.<br>Farbe:nach Bieterpalette<br>Funktionen der Verbindungselemente:<br>1. Durchgängige Medienführung auf der Tischinnenseite<br>Unterbrechungsfreie Medienführung zwischen Tischbein und Tischrahmen vom Fußboden bis zu allen Funktionsebenen.<br>2. Stufenlose Tiefenverstellung der Tischbeine (verbesserte Ergonomie)<br>3. Stufenlose Höhenverstellung der Arbeitsfläche (Feineinstellung)<br>4. Schwebende Tischplatte<br>Arbeitsfläche: ergoline, nicht leitfähig<br>30mm HPL-Schichtstoffspanplatte, Dekor Frontweiß<br>vordere Ecken links und rechts mit 20 mm Radius, hervorragender Stoßschutz mittels umlaufender Spezialdickkante | _____    | _____    |

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

und Nullfuge durch neueste Lasertechnologie  
Tischrahmen: Hochstabiler und wandelbarer  
Aluminiumfunktionsrahmen  
mit 40 x 40 mm Schwerlastaluprofilen, allseitig mit T-Funktionsnuten.  
- hochflexible Anbindung von Systemkomponenten  
- stufenlose Tiefenverstellung der Tischbeine  
- stufenlose Verschiebung der Längszargen  
- stufenlose Adaptierung von Kabelwannen und Containern  
Aluminiumfußprofil in L-Form, rückseitig  
Gesamtlänge: 1.800 mm  
Beschreibung:  
- Aluminiumfußprofil in L-Form, natureloxiert, 100 x 50 mm  
- 1 Clipsnut auf der Innenseite zur Einrastung eines schwenkbaren Aluminiumerweiterungsprofils  
- 2 Kabelkammern für getrennte Medienführung bzw.  
- Lange Schenkelseite mit 5 T-Nuten  
- Kurze Schenkelseite mit 3 T-Nuten  
Lieferumfang:  
- 1 L- Profil inkl. gesicherter Kunststoffabdeckkappe und Nivellierfuß  
Kabelwanne  
Ausführung: - direkt am Stahlrahmen befestigt  
- für Tischbreite 1600 mm  
- ideal für die Aufnahme von großen Kabelmengen und Steckdosenleisten  
- von vorne zugänglich, seitlich geöffnet zur optimalen Durchverdrahtung  
- Größe: Nutzhöhe: 160 mm, Nutztiefe: 105 mm  
vorne abgekantet: 40 mm

Hersteller / Fabrikat

-----

#### Hinweis

Lagerflächen (Praxisbereich) bestehend aus:

#### 2.12.1.5

4,000 St

Nutenmattenschränk mit Flügeltüren 1,00 m:

Maße BxTxH ca. 1,00x0,60x2,00 m,

- 1 Stück Korpus,
- 2 Stück Flügeltüren mit Bügelgriff,
- 4 Stück Nutenmattenböden beidseitig belegt
- 2 Stück Nutenmattenböden einseitig belegt zur Aufbewahrung von DIN A4 Tafeln,
- Schließsystem,
- 1 Stück Sockel,

Ausführung gemäß Vorbemerkung.

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 94

| Position        | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | EP (EUR) | GP (EUR) |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| <b>2.12.1.6</b> | 2,000 St<br>Hochschrank mit Flügeltüren 1,00 m:<br><br>Maße BxTxH ca. 1,00x0,60x2,00 m, <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Stück Korpus,</li><li>• 2 Stück Flügeltüren mit Bügelgriff,</li><li>• 5 Stück Fachböden, verstärkt,</li><li>• Schließsystem,</li><li>• 1 Stück Sockel,</li></ul> Ausführung gemäß Vorbemerkung.                                                                                                                                                                                       | _____    | _____    |
| <b>2.12.1.7</b> | 1,000 St<br>Hochschrank mit Flügeltüren 1,20 m:<br><br>Maße BxTxH ca. 1,20x0,40x2,00 m, <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Stück Korpus,</li><li>• 2 Stück Flügeltüren mit Bügelgriff,</li><li>• 5 Stück Fachböden, verstärkt,</li><li>• Schließsystem,</li><li>• 1 Stück Sockel,</li></ul> Ausführung gemäß Vorbemerkung.                                                                                                                                                                                       | _____    | _____    |
| <b>2.12.1.8</b> | 1,000 St<br>Wandanschlussblenden für Schrankwand: <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Stück, Blende H/B ca. 2,10/0,40 m für Einbau als seitliche Wandanschlussblende</li><li>• 1 Stück, Blende L/B ca. 0,60/0,40 m für Einbau als Deckelblende</li></ul> Ausführung:<br>Korpusmaterial und Sockelmaterial gem.<br>Vorbemerkungen, paßgenau eingepasst und montiert,<br>inkl. Befestigungsmaterial                                                                                                                 | _____    | _____    |
| <b>Hinweis</b>  | Schülerplätze (Praxisbereich) bestehend aus:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |          |
| <b>2.12.1.9</b> | 17,000 St<br>Standard Tisch<br><br>Aluminiumtisch<br>Größe: 1600 x 800 x 780 mm (B xTx H)<br>Tischbeine: 4 Aluminiumfußprofile in L-Form,<br>natureloxiert, 100 x 50 mm,<br>1 Clipsnut auf der Innenseite zur Einrastung eines<br>schwenkbaren<br>Aluminiumerweiterungsprofils<br>2 Kabelkammern für getrennte Medienführung bzw.<br>Lange Schenkelseite mit 5 T-Nuten,<br>kurze Schenkelseite mit 3 T-Nuten<br>4 hochstabile Aluminiumdruckgußteile als<br>Verbindungselement<br>zwischen Tischbeinen und Tischrahmen. | _____    | _____    |

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Farbe: nach Bieterpalette  
Funktionen der Verbindungselemente:  
1. Durchgängige Medienführung auf der Tischinnenseite  
Unterbrechungsfreie Medienführung zwischen Tischbein und Tischrahmen vom Fußboden bis zu allen Funktionsebenen.  
2. Stufenlose Tiefenverstellung der Tischbeine (verbesserte Ergonomie)  
3. Stufenlose Höhenverstellung der Arbeitsfläche (Feineinstellung)  
4. Schwebende Tischplatte  
Arbeitsfläche: ergoline, nicht leitfähig  
30mm HPL-Schichtstoffspanplatte, Dekor Frontweiß  
vordere Ecken links und rechts mit 20 mm Radius, hervorragender Stoßschutz mittels umlaufender Spezialdickkante und Nullfuge durch neueste Lasertechnologie  
Tischrahmen: Hochstabiler und wandelbarer Aluminiumfunktionsrahmen  
mit 40 x 40 mm Schwerlastaluprofilen, allseitig mit T-Funktionsnuten.  
- hochflexible Anbindung von Systemkomponenten  
- stufenlose Tiefenverstellung der Tischbeine  
- stufenlose Verschiebung der Längszargen  
- stufenlose Adaptierung von Kabelwannen und Containern  
Aluminiumfußprofil in L-Form, rückseitig  
Gesamtlänge: 1.800 mm  
Beschreibung:  
- Aluminiumfußprofil in L-Form, natureloxiert, 100 x 50 mm  
- 1 Clipsnut auf der Innenseite zur Einrastung eines schwenkbaren Aluminiumerweiterungsprofils  
- 2 Kabelkammern für getrennte Medienführung bzw.  
- Lange Schenkelseite mit 5 T-Nuten  
- Kurze Schenkelseite mit 3 T-Nuten  
Lieferumfang:  
- 1 L- Profil inkl. gesicherter Kunststoffabdeckkappe und Nivellierfuß  
Kabelwanne  
Ausführung: - direkt am Stahlrahmen befestigt  
- für Tischbreite 1600 mm  
- ideal für die Aufnahme von großen Kabelmengen und Steckdosenleisten  
- von vorne zugänglich, seitlich geöffnet zur optimalen Durchverdrahtung  
- Größe: Nutzhöhe: 160 mm, Nutztiefe: 105 mm  
vorne abgekantet: 40 mm

Hersteller / Fabrikat

-----

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

**2.12.1.10**

17,000 St

Experimentierahmen 2-reihig

Experimentierahmen 2-reihig DIN A4  
Größe: passend für Tischbreite 1600 mm

Ausführung:

- zur Montage zwischen zwei Aluminiumfußprofilen,
  - inkl. vertikalem Mittelsteg zur Aussteifung,
  - zur Aufnahme von DIN A4-Didactic-Experimentierplatten bzw. Lochblechwänden
- Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.1.11**

17,000 St

Aluminiumprofil

Dreh-Aluminiumprofile aufgeclipst auf  
Innenseite der L-Profile.

Länge passend zu L-Profillänge 780 mm.

Kabelkammern:

2 zusätzliche und voneinander getrennte  
Kabelkammern sorgen für  
konsequent durchgängig getrennte Medienführung.

Zugänglichkeit - Bürstenleiste:

Eine frontseitig integrierte Bürstenleiste, durch die  
beispielsweise  
die Messkabel im geschlossenen Zustand ideal nach  
vorne zum

Anwender geführt werden, bietet eine einzigartige  
Ordnungsfunktion.

Durch das Aufklappen können auf jeder Ebene Kabel  
mit Stecker  
eingeführt werden.

T-Nuten:

2 zusätzlich integrierte T-Nuten dienen als  
Andockstation für  
zusätzliche Systemkomponenten und  
Steckdosenleisten.

Montageposition:

Links und Rechts auf der Innenseite der hinteren L-  
Fußprofile

Lieferumfang: 2 Stück

Hersteller / Fabrikat

-----

| Position         | Menge/Einheit                                                                                                                           | EP (EUR) | GP (EUR) |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| <b>2.12.1.12</b> | 17,000 St                                                                                                                               |          |          |
|                  | Energiekanal 230V für Aluminiumtisch 1600                                                                                               |          |          |
|                  | Energiekanal 230V für Aluminiumtisch 1600                                                                                               |          |          |
|                  | Länge: 1476 mm                                                                                                                          |          |          |
|                  | Ausführung: 1 großvolumiges Aluminiumprofil zur horizontalen Aufnahme der Einsatzplatten                                                |          |          |
|                  | Geräteaufnahme:                                                                                                                         |          |          |
|                  | Ergonomische 45°-Gerätefrontaufnahme                                                                                                    |          |          |
|                  | Bestückungskapazität: 289 TE (Teilungseinheiten, 1594mm)                                                                                |          |          |
|                  | Kabelkammern:                                                                                                                           |          |          |
|                  | Durch Einbringung entsprechender Trennbleche können im Inneren 2 zusätzliche und voneinander getrennte Kabelkammern realisiert werden.  |          |          |
|                  | T-Nuten:                                                                                                                                |          |          |
|                  | 4 außenliegende T-Nuten dienen als Andockstation für zusätzliche Systemkomponenten wie Schwenkarme und Steckdosenleisten.               |          |          |
|                  | 2 innenliegende T-Nuten sorgen für ideale Integration von Hutschienen                                                                   |          |          |
|                  | Montageposition:                                                                                                                        |          |          |
|                  | Auf der Tischplatte                                                                                                                     |          |          |
|                  | Lieferumfang: 1 Stück                                                                                                                   |          |          |
|                  | Hinweis: Durchbruch links und rechts nach unten                                                                                         |          |          |
|                  | Netzanschluß 1-phasig                                                                                                                   |          |          |
|                  | inkl. 5-fach Verteilung                                                                                                                 |          |          |
|                  | Bestückung des Energiekanals von links nach rechts:                                                                                     |          |          |
|                  | Sicherheits- und Schalteinheit 1-phasig                                                                                                 |          |          |
|                  | Einsatzplatte 113 mm hoch, 42 TE breit                                                                                                  |          |          |
|                  | Gerätefront: Aluminiumplatte eloxiert                                                                                                   |          |          |
|                  | Technische Daten:                                                                                                                       |          |          |
|                  | Motorschutzschalter: 10 - 16 A                                                                                                          |          |          |
|                  | mit Unterspannungsauslöser                                                                                                              |          |          |
|                  | NFI-Schalter: Fehlerstrom 30 mA,                                                                                                        |          |          |
|                  | Nennstrom 25 A                                                                                                                          |          |          |
|                  | Not-Aus-Taster: mit Entriegelung durch drehen, zusätzlicher potentialfreier Öffnerkontakt zum Einschleifen in Raum-Not-Aus-Verschaltung |          |          |
|                  | Phasenanzeige: 1 Phasenkontrolleuchte                                                                                                   |          |          |
|                  | Allstromsensitiver NFI-Schalter Typ B                                                                                                   |          |          |
|                  | Geeignet für glatte Gleichströme, bindend für die Absicherung von Unterrichtsräumen nach DIN VDE 0100-723:2005-06                       |          |          |
|                  | Steckdosenmodul                                                                                                                         |          |          |
|                  | Einsatzplatte 113 mm hoch, 56 TE breit                                                                                                  |          |          |
|                  | Gerätefront: Aluminiumplatte eloxiert                                                                                                   |          |          |
|                  | Technische Daten:                                                                                                                       |          |          |
|                  | Bestückung: 4 Schutzkontaktsteckdosen, 230 V / 16 A                                                                                     |          |          |
|                  | Versorgungsmodul                                                                                                                        |          |          |
|                  | Einsatzplatte 113 mm hoch, 7 TE breit                                                                                                   |          |          |

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Gerätefront: Aluminiumplatte eloxiert  
 Technische Daten:  
 Bestückung: 3 Sicherheitslaborbuchsen, L1, N und PE  
 230 V / 50 Hz max. 16 A  
 Datendose 2-fach 2 RJ45  
 Einsatzplatte 113 mm hoch, 7 TE breit  
 Gerätefront: Aluminiumplatte eloxiert  
 Technische Daten:  
 2 Datenbuchsen RJ 45, Snap-In, Cat 6, rückseitig zum Patchen  
 inkl. Kabel  
 1 Stück HDMI-Buchse  
 Festspannungsquelle  
 Einsatzplatte 113 mm hoch, 56 TE breit  
 24 V / 4 A  
 Gerätefront: Aluminiumplatte eloxiert  
 Technische Daten für Festspannungsquellen:  
 Ausgangsdaten: dauerkurzschlußfest,  
 reihen- und parallelschaltbar  
 Spannung: 24 V  
 Strom: 4 A  
 Ausgänge: 4 mm-Sicherheitslaborbuchsen  
 Sicherung: über thermisch-magnetischen  
 Geräteschutzschalter, 4 A  
 Pneumatik-Versorgung  
 Einsatzplatte 113 mm hoch, 35 TE breit  
 Gerätefront: Aluminiumplatte eloxiert  
 Technische Merkmale und Daten:  
 Eingangsdruck: max. 16 bar  
 Eingang: rückseitig für Schlauch 6 mm  
 Innendurchmesser  
 Ausgangsdruck:  
 0,5 bis 10 bar, kontinuierlich  
 einstellbar über Druckminderer mit  
 Feststellvorrichtung und Überdrucksicherung  
 Ausgang: 1 x Kupplungsdose DN 7,2, selbstabstellend  
 für variable Druckluftentnahme  
 Anzeige: Manometer 0-10 bar, Klasse 2,5  
 Leerplatte  
 Einsatzplatte 113 mm hoch, 70 TE breit  
 Gerätefront: Aluminiumplatte eloxiert  
 Einsatzplatte  
 Einsatzplatte 113 mm hoch, 14 TE breit  
 Gerätefront: Aluminiumplatte eloxiert  
 Technische Daten:  
 3 x POAG-Erdungsbolzen  
 Restblende  
 Einsatzplatte 113 mm hoch, 2 TE breit  
 Gerätefront: Aluminiumplatte eloxiert  
 Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.1.13**

17,000 St

Kabelrechen

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Ordnungssystem für bis zu 100 Laborkabel mit 4mm-Sicherheitslaborstecker  
Maße ca. B150 x T136 x H63.

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.1.14**

3,000 St

Materialwagen 1,20x0,60 m:

- 2 Stück Ablageböden als Holzwerkstoffplatte,
- 4 Stück Schwerlastrollen, davon 2 Stück schwenk- und feststellbar.

**Summe 2.12.1 Fachraumeinrichtung**

**2.12.2**

**Lehrmittel**

**Hinweis**

Anforderungen an das Lehrsystem:

Das neue Elektro KFZ-Labor soll aus 17 Schülerarbeitsplätzen sowie einem Lehrerarbeitsplatz bestehen und den nachfolgenden Schulformen und Fortbildungsangeboten als Lernort dienen. Die jeweiligen Fachklassen sind bei der konzeptionellen Planung zu berücksichtigen und potentielle Synergieeffekte zur flexiblen Raumnutzung sind in der Raumplanung darzustellen.

Berufsschule

- Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker KFB
- Kraftfahrzeugmechatroniker KFM
- Fertigungsmechaniker/Fertigungsmechanikerin FME
- Industriemechaniker/Industriemechanikerin IME

Abhängig vom jeweiligen Anbieter der Lehrsysteme ist eine aufeinander abgestimmte Systemlösung aus Mobiliar mit technischer Ausstattung / Medienversorgung, einem didaktischen Lehr- und Lernsystemen sowie einer auf das angebotene Lehrsystem abgestimmten Lernplattform anzubieten.

Die angebotene Lernplattform muss das Editieren und Teilen von Übungsaufträgen, Auswerten von Ergebnissen und Überprüfung des Lernerfolges ermöglichen. Es muss die Möglichkeit bestehen, die Lernplattform über Schnittstellen in unterschiedliche LMS-Systeme einzubinden.

**2.12.2.1**

18,000 St

Simulations-Software Elektrotechnik

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Die Simulations-Software Elektrotechnik ist eine Anwendung zur Erstellung und Simulation elektrischer und elektron. Schaltkreise. Durch das Entwerfen von Schaltungen und durch deren interaktive Simulation werden wertvolle technische Kompetenzen erlernt.

It shall include the following features:

Die Simulationssoftware soll die einfache Erstellung von elektrischen/elektronischen Schaltungen, sowie deren interaktive Simulation ermöglichen. Dabei sollen nicht nur Zustandsänderungen und Schaltvorgänge realgetreu berechnet werden, sondern es sollen auch interaktive Eingriffe möglich sein, indem Schalter betätigt oder Potentiometer geregelt werden.

Außerdem sollen Signale über angeschlossene Hardware oder aus anderen Programmen übertragen werden können. Zusätzlich zu realen Messgeräten soll eine Messung mit virtuellen Messgeräten möglich sein. Schaltpläne sollen aus einer Bibliothek mit diversen elektrischen/elektronischen Komponenten aufgebaut werden. Zusätzlich sollen GRAFCET-Diagramme erstellt werden können, welche auf Wunsch in die Simulation einbezogen werden können.

Die Simulationssoftware für die Elektrotechnik soll die folgenden Themenbereiche abdecken:

- Gleichstromtechnik
- Wechselstromtechnik
- Halbleiterbauelemente
- Grundsaltungen der Elektronik
- Kraftfahrzeugtechnik
- Analogtechnik
- Digitaltechnik
- Regelungstechnik
- Kontaktbehaftete Schaltungen
- Elektrische Antriebstechnik
- GRAFCET
- Digitaltechnik

Die Simulationssoftware soll ein neuartiges Diagnosekonzept bieten. Für verschiedene Bauteile sollen Fehlermodelle hinterlegt sein, die typische Defekte abbilden.

Neben der einfachen und intuitiven Bedienung, der umfangreichen Komponentenbibliothek und dem robusten Simulationskern sollen umfangreiche Didaktik Materialien (passend zu den physischen Lernsystemen) bereitgestellt werden.

Die Verteilung der Lizenzen soll ganz einfach selbst in einem Lizenzmanager festgelegt werden können: Egal ob lokale Installation, Netzwerklizenz oder flexible Nutzung daheim. Änderungen und Anpassungen sollen jederzeit möglich sein.

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.2.2**

17,000 St

Gerätesatz: Grundlagen der Elektrotechnik/Elektronik

Trainingspaket zur Vermittlung der Grundlagen Elektrotechnik und Elektronik, in komplett berührungssicherer Ausführung, abgestimmt auf Software und Teachware.

Zur Vermittlung der Inhalte aus den Arbeitsbüchern: Grundlagen Gleichstromtechnik, Grundlagen Wechselstromtechnik, Grundlagen Halbleiter, Grundsaltungen der Elektronik.

Kompletter Gerätesatz bestehend aus:

1x Grundlagen-Netzteil mit integriertem Messmodul  
Kompaktes Universalnetzteil mit festen und variablen Gleich-, Wechsel- und Drehspannungsquellen, Funktionsgenerator und Messinterface. Geeignet für Versuche der Elektrotechnik, Elektronik, Digital- und Regelungstechnik.

Geforderte Produktmerkmale:

- Alle Spannungsquellen gleichzeitig nutzbar
- Funktionsgenerator einstellbar in Ausgangsform, Frequenz, Amplitude und Offset
- Alle Ausgänge kurzschluss- und überlastgeschützt inkl. Funktions LED-Anzeige
- Anschlüsse für 2 mm und 4 mm Sicherheitsstecker
- 2" Grafikdisplay mit Menüführung zur Anzeige und Einstellung aller Werte mittels zentralem endlos Dreh-/Drücksteller
- Integriertes Messinterface zur Erfassung und Darstellung von Spannungen und Strömen über Grafikdisplay
- Einstellung und Darstellung von Messwerten über USB Schnittstelle am PC mit optionaler Software
- Didaktische mehrfarbige Oberflächengestaltung in kratzfester Ausführung
- Nahtlos integrierte und nicht hervorstehende Anzeigeelemente
- Pultgehäuse mit Gummifüßen für den Einsatz im A4 Rahmen oder auf dem Tisch

Technische Daten:

- Eingangsspannung: 1x AC / 100 – 230 V (50 – 60 Hz)
- Ausgänge: DC 0 – 25 V, 0,3 A; DC +5 V, 0,2 A; DC ±15 V, 0,8 A; 2x AC 18 V, 100 mA bei  $U_{in}$  230 V, 2x 9 V bei  $U_{in}$  110 V; 3x AC 12 Veff, 0,1 A, 0,1, 1, 50,

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

60 Hz

- Funktionsgenerator: Dreieck, Sinus, Rechteck (symmetrisch,  $V = 2$ ), TTL
- Frequenz 1 Hz – 100 kHz
- Amplitude 0 – 10 V
- Offset -10 – +10 V
- Max. Strom 0,1 A
- Abmessungen: Frontplatte: 133 x 297 mm;

Gehäusetiefe: 90 mm

1x Universal-Steckfeld

Steckfeld mit 4 mm Sicherheitsstreckverbindungen im 19 mm Raster zur Aufnahme von steckbaren 19mm Bauelementen zum lötfreien Aufbau von Versuch- oder Demonstrationschaltungen.

Geeignet für die Versuche der Elektrotechnik, Elektronik, Digital- und Regelungstechnik.

Geforderte Produktmerkmale:

- Buchsen im 19 mm Raster angeordnet
- Potentialschiene in der oberen und unteren Reihe
- Jeweils vier Buchsen innerhalb der Platte leitend miteinander verbunden, entsprechende Kennzeichnung auf der Frontplatte
- Alle Anschlüsse in 4 mm Sicherheitsstecktechnik
- Alle Versuche der Grundlagen Elektrotechnik/Elektronik sowie der Digital- und Regelungstechnik können auf demselben Steckfeld aufgebaut werden
- Didaktische mehrfarbige Oberflächengestaltung in kratzfester Ausführung
- Pultgehäuse mit Gummifüßen für den Einsatz im A4 Rahmen oder auf dem Tisch

Technische Daten:

- Strombelastbarkeit: Maximal 16 A
- Übergangswiderstand:  $<0,03 \Omega$
- Anschluss über 4 mm Sicherheitsstecker
- Potentialschienen zur Spannungsverteilung
- Abmessungen: Frontplatte: 399 x 297 mm;

Gehäusetiefe: 90 mm

1x Bauteilesatz Elektrotechnik/Elektronik

Der Bauteilesatz Elektrotechnik/Elektronik enthält alle Bauteile zur Durchführung der Grundlagenversuche Gleichstromtechnik, Wechselstromtechnik, Halbleiter und Grundschaltungen der Elektronik.

Geforderte Produktmerkmale:

- Alle Anschlüsse sind vollständig in 4 mm Sicherheitstechnik ausgeführt.
- Bauteile in ergonomisch geformtem, griffigem Gehäuse.
- Steckraster 19 mm.

| Position | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bauteile im zweiteiligen Kunststoffgehäuse mit Messanschlüsse auf der Oberseite der Bauteile aufeinander steckbar, auf der Oberseite mit Symbol und Bauteilwert bedruckt.</li> <li>Das Gehäuse lässt sich öffnen um bei Fehlfunktion die Bauteile zu erneuern.</li> <li>Der Satz wird auf einer Aufbewahrungsplatte geliefert, deren Beschriftung eine eindeutige Zuordnung erlaubt.</li> </ul> <p>Bauteile, die mindestens enthalten sein müssen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>29 Widerstände 2W: 1x 10R, 2x 22R, 1x 33R, 2x 100R, 1x 220R, 1x 330R, 2x 470R, 1x 680R, 3x 1K, 2x 2K2, 2x 4K7, 3x 10K, 3x 22K, 2x 47K, 2x 100K, 1x 1M</li> <li>2 Potentiometer: 1K, 10K</li> <li>1 NTC: 4k7 / 0,25 W / 25°C – +125°C</li> <li>1 VDR: S10K11</li> <li>15 Kondensatoren: 1x 100 pF, 2x 10 nF, 1x 47 nF, 2x 0,1 µF, 1x 0,22 µF, 2x 0,47 µF, 2x 1,0 µF, 2x 10 µF, 1x 100 µF, 1x 470 µF</li> <li>1 Spule: 100 mH</li> <li>7 Dioden: 1x AA118, 6x 1N4007</li> <li>2 Z-Dioden: 1x ZPD 3,3, 1x ZPD 10</li> <li>2 LED: 1x blau, 1x rot/grün</li> <li>1 Glühlampe: 12 V / 62 mA</li> <li>1 Wechselschalter</li> <li>1 Diac: DB3</li> <li>1 Aufbautransformator: 2 Spulen 600 Windungen, 1 Spule 200 Windungen, 1 teilbarer Kern, Haltebügel für Transformatorkern</li> <li>8 Transistoren: 1x BC 140-16, 1x BC 547B, 1x BC 160-16, 1x BC 140-16, 1x 2N 3820, 1x FET 2N 3819, 1x 2N 2647, 1x BS 250</li> <li>1 Thyristor: S4003L</li> <li>1 Triac: Q4004L</li> </ul> <p>1x Sicherheits-Brückenstecker, 28 Stück, grau-schwarz<br/>Kompletter Satz, bestehend aus 28 grau-schwarzen Sicherheits-Brückensteckern. Passend zum Universal-Steckfeld, dienen die Brückenstecker der übersichtlichen Herstellung von Verbindungen beim Aufbau von Schaltungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>28x grau-schwarz</li> <li>Stecker mit starrer Schutzhülse</li> <li>Steckweite: 19 mm</li> <li>1000 V CAT II</li> <li>Belastbarkeit: 16 A</li> </ul> <p>4x 2 mm Sicherheits-Laborleitungen, 500 mm, rot</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stecker mit starrer Schutzhülse und axialer Buchse</li> <li>Leiterquerschnitt: 0,5 mm<sup>2</sup></li> <li>500 V CAT II</li> <li>Belastbarkeit: 5 A</li> </ul> <p>Typ (Farbe): rot</p> |          |          |

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

4x 2 mm Sicherheits-Laborleitungen, 500 mm, blau

- Stecker mit starrer Schutzhülse und axialer Buchse

- Leiterquerschnitt: 0,5 mm<sup>2</sup>

- 500 V CAT II

- Belastbarkeit: 5 A

Typ (Farbe): blau

8x 4 mm – 2 mm Sicherheitsmessadapter

Messadapter 4 mm Sicherheitsstecker auf 2 mm

Sicherheitsbuchse

- Mit starrer Schutzhülse und axialer Buchse

- 600 V CAT II

- Belastbarkeit: 5 A

1x Software abgestimmt auf Grundlagen-Netzteil mit integriertem Messmodul für Einstellungen und Messungen.

Geforderte Produktmerkmale:

- Einstellung der Spannung des variablen DC-Ausgangs

- Einstellung von Signalform, Frequenz, Amplitude und Offset des Frequenzgenerators

- Abspeicherung und Wiederaufruf von Parametersätzen

- Zusätzlich bei integriertem Messmodul im

Netzteil: direkte Messwertanzeige der Spannungs- und Stromeingänge

- Aufzeichnung von Messwerten über Zeit

- X-Y-Darstellung von Messwerten gegeneinander

- Automatische Kennlinienaufnahme mit

konfigurierbarer Gleichspannungsausgabe

- USB-Kabel mit abgewinkeltem USB-Stecker auf der Netzteilseite, Länge: 2 m.

Systemvoraussetzungen:

- Windows XP, SP3 oder neuer

- CD-ROM Laufwerk

- 1 freier USB-Anschluss

Verfügbare Sprachen: de/en

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.2.3**

17,000 St

Kaltgerätekabel

Ein Ende als Kaltgerätestecker und ein Ende mit länderspezifischem Stecker ausgeführt.

Typ: Stecker gemäß CEE 7/VII für Deutschland

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.2.4**

8,000 St

Bauteilesatz Analogtechnik

Der Bauteilesatz Analogtechnik erweitert den Gerätesatz Grundlagen der Elektrotechnik/Elektronik um Bauteile der Analogtechnik. Er vermittelt Kenntnisse über den Aufbau, die Funktion und das Verhalten von Operationsverstärkern sowie deren Anwendungen in unterschiedlichen Schaltungen. Folgender Lieferumfang ist mindestens gefordert:

- 2x Operationsverstärker
- 2x 2 mm Sicherheits-Laborleitungen, 300 mm, rot
- 2x 2 mm Sicherheits-Laborleitungen, 300 mm, blau

Folgende Lerninhalte müssen mindestens vermittelbar sein:

- Leerlaufdifferenz
- Stellgrenzen der Ausgangsspannung
- Einsatz der Ausgangsstrombegrenzung eines OPA`s
- Grenzen des nutzbaren Gleichtaktbereichs der Eingangsspannung
- Funktionsweise einer Warnanzeige für zu niedrige Betriebsspannung
- Funktionsweise eines Dämmerungsschalters
- Prinzip eines Zeitgebers mit RC-Glied
- Aufbau und Funktion eines Fensterkomparators
- Slew Rate eines Operationsverstärkers messtechnisch bestimmen
- Funktionsweise und Anwendung von Pulsweitenmodulation

Folgende Produktmerkmal müssen mindestens erfüllt werden:

- Die Komponenten müssen auf einem Steckfeld mit 19 mm Raster montierbar und mit einem 4 mm Sicherheitsstecker auf der Oberseite anschließbar sein.
- Alle Anschlüsse sind vollständig in 4 mm Sicherheitstechnik ausgeführt.
- Bauteile in ergonomisch geformtem, griffigem Gehäuse.
- Steckraster 19 mm.
- Bauteile im zweiteiligen Kunststoffgehäuse, mit Messanschlüssen auf der Oberseite der Bauteile, aufeinander steckbar.
- Die Oberseiten der Bauteile sind mit Symbolen und Bauteilwerten bedruckt.

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- Das Gehäuse lässt sich öffnen, um bei Fehlfunktion die Bauteile zu erneuern. Zugehörige Arbeitsbücher müssen verfügbar sein.

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.2.5**

8,000 St

Bauteilesatz Optoelektronik

Der Bauteilesatz Optoelektronik erweitert den Gerätesatz Grundlagen der Elektrotechnik/Elektronik um Bauteile der Optoelektronik. Er vermittelt Kenntnisse über den Aufbau, die Funktion und das Verhalten von optoelektronischen Bauteilen sowie deren Anwendungen in unterschiedlichen Schaltungen.

Folgender Lieferumfang ist mindestens gefordert:

- Fototransistor
- Leuchtdiode (IR)
- Fotodiode (BPW 46)
- Leuchtdiode (HLMP)
- Leuchtdiode (BL)
- Solarzellen (AM 5610)
- Lampe (12 V – 5 W)
- LED-Lampe (15 V – 1 W5)
- Isolations-Optokoppler (SFH618A)
- Isolations-Optokoppler (MOC3051M)
- Lichtwellenleiter

Lerninhalte:

- Kenndaten und Kennlinien Licht emittierender Dioden (LEDs)
- Infrarot-LED
- LED-Steuerung (Ansteuerung)
- Solarzellen
- Fotodiode
- Fototransistor
- Optische Signalübertragung (mittels Fotodiode und Fototransistor)
- Optokoppler
- Glasfaserkabel

Folgende Produktmerkmal müssen mindestens erfüllt werden:

- Die Komponenten müssen auf einem Steckfeld mit 19 mm Raster montierbar und mit einem 4 mm Sicherheitsstecker auf der Oberseite anschließbar sein.
- Alle Anschlüsse sind vollständig in 4 mm Sicherheitstechnik ausgeführt.
- Bauteile in ergonomisch geformtem, griffigem Gehäuse.
- Steckraster 19 mm.

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- Bauteile im zweiteiligen Kunststoffgehäuse, mit Messanschlüssen auf der Oberseite der Bauteile, aufeinander steckbar.
- Die Oberseiten der Bauteile sind mit Symbolen und Bauteilwerten bedruckt.
- Das Gehäuse lässt sich öffnen, um bei Fehlfunktion die Bauteile zu erneuern.

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.2.6**

8,000 St

Bauteilesatz Kfz-Mechatronik

Der Bauteilesatz erweitert den Gerätesatz Grundlagen der Elektrotechnik/Elektronik um Bauteile der Kfz-Mechatronik. Er vermittelt Kenntnisse über den Aufbau, die Funktion und das Verhalten von Kfz-spezifischen Bauteilen sowie deren Anwendungen in unterschiedlichen Schaltungen.

Folgender Lieferumfang ist mindestens gefordert:

- Spannungsregler 12 V
- 2x Glühlampe 12 V/20 mA
- Schlüsselschalter
- Taktgeber
- 2x Lampe 12 V/3 W
- 2x Lampe LED 12 V
- Relais NO 12 V
- Sicherung 1 A
- Sicherung 2 A
- 2x Schalter

Folgende Lerninhalte müssen vermittelbar sein:

- Fehlersuche: Nebelschlusslicht, Rückfahrscheinwerfer, Armaturenbrett-beleuchtung, Anhängerbeleuchtung, Abblendlicht, Schluss- und Bremsleuchten,
- Diagnose: Instrumenten- und Armaturenbrettbeleuchtung, Nebelscheinwerfer, Abblend-, Fern- und Nebellicht, Schlussleuchte rechts, Blinkanlage

Folgende Produktmerkmale müssen mindestens erfüllt werden:

- Die Komponenten müssen auf einem Steckfeld mit 19 mm Raster montierbar und mit einem 4 mm Sicherheitsstecker auf der Oberseite anschließbar sein.
- Alle Anschlüsse sind vollständig in 4 mm Sicherheitstechnik ausgeführt.
- Bauteile in ergonomisch geformtem, griffigem Gehäuse.
- Steckraster 19 mm.

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- Bauteile im zweiteiligen Kunststoffgehäuse, mit Messanschlüssen auf der Oberseite der Bauteile, aufeinander steckbar.
- Die Oberseiten der Bauteile sind mit Symbolen und Bauteilwerten bedruckt.
- Das Gehäuse lässt sich öffnen, um bei Fehlfunktion die Bauteile zu erneuern.
- Der Bauteilesatz wird auf einer Aufbewahrungsplatte geliefert, deren Beschriftung eine eindeutige Zuordnung erlaubt.
- Die Bauteile müssen über eingebaute Fehlerschalter gezielt manipuliert werden können.
- Alle Bauteile müssen in der Bibliothek der Software zum Entwurf und Simulation von Schaltkreisen in der Elektrotechnik und Elektronik enthalten sein, ebenso wie umfangreiches Lehrmaterial, abgestimmt auf das erste Ausbildungsjahr des Kfz-Mechatronikers.

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.2.7**

8,000 St

Bauteilesatz Digitaltechnik

Bauteilesatz zur Vermittlung der Grundlagen der Digitaltechnik, in komplett berührungssicherer Ausführung. Abgestimmt auf Software und Techware, zur Vermittlung der Lerninhalte aus dem Arbeitsbuch Grundlagen der Digitaltechnik.  
Der Bauteilesatz Digitaltechnik enthält alle Bauteile zur Durchführung der Grundlagenversuche der Digitaltechnik in Gehäusen, kompatibel mit dem 19 mm Sicherheitstechnik Stecksystem.

Geforderte Produktmerkmale:

- Alle Anschlüsse sind in 4 mm und 2 mm Sicherheitstechnik ausgeführt.
- Schaltungsentwicklung mit 2 mm auf der Oberseite.
- Schutzbeschaltete Spannungsversorgung wahlweise von unten oder oben.
- Die Bauteile sind im zweiteiligen Kunststoffgehäuse auf der Oberseite mit Symbol und Bauteilwert bedruckt, das Gehäuse lässt sich öffnen, um bei Fehlfunktion die Bauteile zu erneuern.

Der Satz wird auf einer Aufbewahrungsplatte geliefert, deren Beschriftung eine eindeutige Zuordnung erlaubt.

Bauteile in 19 mm Befestigungsraster, die mindestens

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

enthalten sein müssen:

- 1x Inverter (3 Inverter, 3 Schmitt) Trigger
- 1x UND mit 2 Eingängen
- 1x ODER mit 2 Eingängen
- 1x NAND mit 2 Eingängen
- 1x NOR mit 2 Eingängen
- 1x XOR mit 2 Eingängen
- 1x UND mit 4 Eingängen
- 1x ODER mit 4 Eingängen
- 1x Hex-Schalter 2-fach, Analogquelle 0 – 5 V, Widerstand 10K, Kondensator 1 µF
- 1x LED-Balkenanzeige 10stellig
- 1x Zähler 4bit
- 1x 7-Segment Anzeige einstellig umschaltbar
- Hex/DEZ/seg
- 1x RS-Flipflop
- 2x JK-Flipflop
- 1x Schieberegister 8 Bit par-ser
- 1x Schieberegister 8 Bit ser-par
- 1x Volladdierer 4 Bit
- 1x Signaleingabe (4x Rast/Tastschalter 1x Taster)

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.2.8**

8,000 St

IC-Nullkraftsockel

Hochwertiger IC-Sockel zur werkzeuglosen Adaption von ICs, kompatibel zur Digitaltechnik.

- 16 Pins im 2,54 mm Raster
- Werkzeuglose Montage durch Spannhebel
- Kontaktierung mit 2 mm Sicherheitsstecker

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.2.9**

17,000 St

4 mm Sicherheits-Laborleitungen, 106 Stück, rot, blau und schwarz

Kompletter Satz, bestehend aus 106 Sicherheits-Laborleitungen mit 4 mm Sicherheitssteckern in den Farben rot, blau und schwarz:

- 10x rot 50 mm

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- 10x blau 50 mm
- 8x schwarz 50 mm
- 8x rot 300 mm
- 8x blau 300 mm
- 18x schwarz 300 mm
- 8x rot 500 mm
- 8x blau 500 mm
- 18x schwarz 500 mm
- 2x rot 1000 mm
- 3x blau 1000 mm
- 2x schwarz 1000 mm
- 1x rot 1500 mm
- 1x blau 1500 mm
- 1x schwarz 1500 mm
- Geforderte technische Daten
- Stecker mit starrer Schutzhülse und axialer Buchse
- Leiterquerschnitt: 1 mm<sup>2</sup>
- 1000 V CAT II
- Belastbarkeit: 16 A

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.2.10**

1,000 St

Grundlagen Gleichstromtechnik: Arbeitsbuch

Grundlagen Gleichstromtechnik: Arbeitsbuch  
Lernunterlage bestehend aus Arbeitsbuch für den Auszubildenden und Aufgabensammlung für den Lernenden passend zum Gerätesatz Grundlagen der Elektrotechnik/Elektronik inkl. Datenträger oder Download-Zugriff.

Projektorientierte Aufgaben in ansteigender Komplexität. Mit den Grundlagen der Gleichstromtechnik findet die Einführung in die Welt der Elektrotechnik/Elektronik statt. Beispielhaft werden die Inhalte an realitätsnahen Projekten erläutert und erarbeitet. Im Vordergrund stehen dabei die Vermittlung der grundsätzlichen Größen, Verhaltensweisen und Zusammenhänge, sowie deren messtechnische Erfassung.

Geforderte Lernziele:

Bauteile Widerstand und Kondensator

- Zusammenhang zwischen Widerstandswert und Leitwert eines Widerstandes.
- Charakteristische Merkmale und wichtige Bauarten von Widerständen.
- IEC-Normreihen zur Kennzeichnung von Widerständen anwenden.

| Position | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Schaltzeichen und Funktionsweise der nichtlinearen Widerstände NTC, PTC, VDR, LDR.</li><li>• Kennlinien von nichtlinearen Widerständen aufnehmen und interpretieren.</li><li>• Nichtlineare Widerstände abhängig von den technischen Anforderungen auswählen und einsetzen.</li><li>• Aufbau, Einsatz und Kenngrößen eines Kondensators.</li><li>• Lade- und Entladevorgang eines Kondensators im Gleichstromkreis messen und auswerten.</li></ul> Grundsaltungen und Beispielsaltungen <ul style="list-style-type: none"><li>• Elektrische Grundgrößen Spannung, Strom und Widerstand interpretieren und mit diesen Größen Berechnungen durchführen.</li><li>• Ohmsche Gesetz, den Zusammenhang messtechnisch ermitteln und grafisch darstellen.</li><li>• Elektrische Grundgrößen messtechnisch erfassen und bewerten.</li><li>• Geeignete Messgeräte zur Durchführung von Messungen einsetzen.</li><li>• Elektrische Grundgrößen Arbeit und Leistung anwenden.</li><li>• Elektrische Grundsaltungen messtechnisch untersuchen und Gesetzmäßigkeiten aus den ermittelten Messgrößen ableiten.</li><li>• Elektrische Grundsaltungen wie die Reihenschaltung dimensionieren und berechnen.</li><li>• Funktion elektrischer Schaltungen und Betriebsmittel prüfen.</li><li>• Elektrische Grundsaltungen wie die Parallelschaltung dimensionieren und berechnen.</li><li>• Gemischte Schaltungen dimensionieren und berechnen.</li><li>• Geeignete Messschaltungen zur Durchführung von Messungen einsetzen.</li><li>• Spannungsteiler als Anwendung der gemischten Schaltungen.</li><li>• Ausgangsspannung für einen unbelasteten und für einen belasteten Spannungsteiler berechnen.</li><li>• Den belasteten Spannungsteiler dimensionieren.</li></ul> Spannungsquellen <ul style="list-style-type: none"><li>• Kenngrößen einer Spannungsquelle berechnen und anwenden.</li><li>• Arbeitskennlinie einer Spannungsquelle aufnehmen und interpretieren.</li><li>• Anwendungsfälle Leistungsanpassung und Spannungsanpassung für eine Spannungsquelle.</li></ul> Trennung in Arbeitsbuch und Aufgabensammlung. Zu jedem Arbeitsblatt der Aufgabensammlung finden sich im Arbeitsbuch die zugehörige Musterlösung und didaktische Hinweise. Seitengleichheit zwischen Arbeitsbuch und Aufgabensammlung. <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Lernunterlage besteht aus:</li></ul> |          |          |

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- Arbeitsbuch für den Auszubildenden mit:
  - - Arbeitsblättern mit Musterlösungen
  - Didaktischen Hinweisen, farbig
  - Aufgabensammlung für den Lernenden mit:
  - Arbeitsblättern
  - Multimedia-Datenträger (oder Download-Zugriff auf):
  - Grafiken und Schaltplänen
  - PDF-Version von Arbeitsbuch und Aufgabensammlung
  - Datenblättern
  - Digitalen Übersichtsdarstellungen
- Campuslizenz – Kopierrecht für interne Zwecke  
inklusive  
Campus-Lizenz: de

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.2.11**

1,000 St

Grundlagen Wechselstromtechnik: Arbeitsbuch

Grundlagen Wechselstromtechnik: Arbeitsbuch  
Lernunterlage bestehend aus Arbeitsbuch für den Auszubildenden und Aufgabensammlung für den Lernenden passend zum Gerätesatz Grundlagen der Elektrotechnik/Elektronik inkl. Datenträger oder Download-Zugriff.

Projektorientierte Aufgaben in ansteigender Komplexität. Mit den Grundlagen der Wechselstromtechnik findet die Einführung in die Welt der Elektrotechnik/Elektronik statt. Beispielhaft werden die Inhalte an realitätsnahen Projekten erläutert und erarbeitet. Im Vordergrund stehen dabei die Vermittlung der grundsätzlichen Größen, Verhaltensweisen und Zusammenhänge, sowie deren messtechnische Erfassung.

Geforderte Lernziele:

Bauteile Widerstand und Kondensator

- Die Kenngrößen in der Wechselstromtechnik beschreiben und mit diesen Kenngrößen Berechnungen durchführen.
- Die unterschiedlichen Darstellungsformen für Wechselstromgrößen.
- Kenngrößen des Wechselstroms mit dem Oszilloskop messtechnisch erfassen und auswerten.
- Das Verhalten des Ohmschen Widerstandes im Wechselstromkreis.
- Das Verhalten des Kondensators im Wechselstromkreis.
- Den kapazitiven Blindwiderstand eines

| Position | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|          | <p>Kondensators ermitteln und berechnen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Phasenverschiebung von Strom und Spannung am Kondensator im Wechselstromkreis messtechnisch ermitteln und auswerten.</li><li>• Die kapazitive Blindleistung ermitteln und berechnen.</li><li>• Die Kapazität in Reihen- und Parallelschaltung von Kondensatoren berechnen.</li><li>• Die Reihen- und Parallelschaltung von Kondensatoren messtechnisch untersuchen und Gesetzmäßigkeiten ableiten.</li></ul> <p>Grundschaltungen und Beispielschaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aufbau, Einsatz und Kenngrößen einer Spule.</li><li>• Das Ein-/Ausschaltverhalten einer Spule messtechnisch analysieren.</li><li>• Selbstinduktion einer Spule.</li><li>• Das Verhalten einer Spule im Wechselstromkreis.</li><li>• Die Induktivität und den induktiven Blindwiderstand einer Spule bestimmen.</li><li>• Die Phasenverschiebung von Strom und Spannung an der Spule im Wechselstromkreis messtechnisch ermitteln und auswerten.</li><li>• Zeiger- und Liniendiagramme zur Addition von Wechselgrößen in RC-Schaltungen anwenden.</li><li>• RC-Glieder als frequenzabhängige Spannungsteiler.</li><li>• RC-Glieder als Hoch- und Tiefpassfilter einsetzen.</li><li>• Die Bedeutung von Blindleistung im öffentlichen Stromversorgungsnetz.</li><li>• Den Leistungsfaktor <math>\cos \varphi</math> messen und anwenden.</li><li>• Die RLC-Parallelschaltung als Kompensationsschaltung für Blindleistung berechnen und anwenden.</li><li>• Zusammenhang und Darstellung von Wirkleistung, Blindleistung und Scheinleistung.</li><li>• Zeiger- und Liniendiagramme zur Addition von Wechselgrößen in gemischten Schaltungen anwenden.</li></ul> <p>Spannungsquellen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Das Prinzip der Erzeugung von Dreiphasen-Wechselspannung.</li><li>• Die Grundschaltungen Stern- und Dreieckschaltung in Drehstromsystemen.</li><li>• Die Leistung in Stern- und Dreieckschaltungen messen und berechnen.</li><li>• Gezielt einzelne Phasen eines Drehstromsystems zur Leistungserzeugung nutzen.</li><li>• Ausfall einer Phase auf die Leistung eines Verbrauchers in Sternschaltung.</li></ul> <p>Trennung in Arbeitsbuch und Aufgabensammlung. Zu jedem Arbeitsblatt der Aufgabensammlung finden sich im Arbeitsbuch die zugehörige Musterlösung und</p> |          |          |

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

didaktische Hinweise. Seitengleichheit zwischen Arbeitsbuch und Aufgabensammlung.  
Die Lernunterlage besteht aus:

- Arbeitsbuch für den Auszubildenden mit:
  - Arbeitsblättern mit Musterlösungen
  - Didaktischen Hinweisen, farbig
- Aufgabensammlung für den Lernenden mit:
  - Arbeitsblätter
  - Multimedia-Datenträger (oder Download-Zugriff auf):
    - Grafiken und Schaltplänen
    - PDF-Version von Arbeitsbuch und Aufgabensammlung
    - Datenblättern
    - Digitalen Übersichtsdarstellungen

Campuslizenz – Kopierrecht für interne Zwecke inklusive  
Campus-Lizenz: de

Hersteller / Fabrikat

-----

#### 2.12.2.12

1,000 St

Grundlagen Halbleiter: Arbeitsbuch

Grundlagen Halbleiter: Arbeitsbuch  
Lernunterlage bestehend aus Arbeitsbuch für den Auszubildenden und Aufgabensammlung für den Lernenden passend zum Gerätesatz Grundlagen der Elektrotechnik/Elektronik inkl. Datenträger oder Download-Zugriff.  
Projektorientierte Aufgaben in ansteigender Komplexität. Mit den Grundlagen der Halbleiter findet die Einführung in die Welt der Elektrotechnik/Elektronik statt. Beispielhaft werden die Inhalte an realitätsnahen Projekten erläutert und erarbeitet. Im Vordergrund stehen dabei die Vermittlung der grundsätzlichen Größen, Verhaltensweisen und Zusammenhänge sowie deren messtechnische Erfassung.

Lernziele

- Aufbau und die Wirkungsweise von Halbleiterdioden.
- Kennlinienverlauf der Siliziumdiode.
- Wichtigste Kennwerte von Halbleiterdioden.
- Arbeitspunkt der Diode zeichnerisch bestimmen.
- Wirkungsweise der Z-Diode.
- Zusammenhänge der Spannungen und Ströme in einer Stabilisierungsschaltung mit Z-Diode.
- Stabilisierungsschaltung dimensionieren.
- Wirkungsweise von Leuchtdioden.
- Zusammenhang zwischen den verschiedenen

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Farben von LEDs und der Durchlassspannung.

- Vorwiderstand einer LED dimensionieren.
- Aufbau und Arbeitsweise des Transistors.
- Eingangskennlinie, die Stromverstärkungskennlinie und die Ausgangskennlinie.
- Arbeitspunkt eines Transistors einstellen.
- Wechselspannungsverstärkung und die Wechselstromverstärkung einer Verstärkerstufe bestimmen.
- Verschiedene Arten von Feldeffekt-Transistoren und deren entscheidender Unterschied.
- Wichtige Kenngrößen des Sperrschicht-Feldeffekt-Transistors.
- Die Eingangs- und Ausgangskennlinie des Sperrschicht-Feldeffekt-Transistors.
- Die Abschnürspannung des FET aus den Kennlinien ablesen.
- Die Ansteuerung einer Leuchte mit einem FET aufbauen.

Trennung in Arbeitsbuch und Aufgabensammlung. Zu jedem Arbeitsblatt der Aufgabensammlung finden sich im Arbeitsbuch die zugehörige Musterlösung und didaktische Hinweise. Seitengleichheit zwischen Arbeitsbuch und Aufgabensammlung.

Die Lernunterlage besteht aus:

- Arbeitsbuch für den Auszubildenden mit:
  - Arbeitsblättern mit Musterlösungen
  - Didaktischen Hinweisen
  - Seiten, farbig
- Aufgabensammlung für den Lernenden mit:
  - Arbeitsblätter
  - Seiten
- Multimedia-Datenträger (oder Download-Zugriff auf):
  - Grafiken und Schaltplänen
  - PDF-Version von Arbeitsbuch und Aufgabensammlung
  - Datenblättern
  - digitalen Übersichtsdarstellungen

Campuslizenz – Kopierrecht für interne Zwecke inklusive  
Campus-Lizenz: de

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.2.13**

1,000 St

Grundsaltungen der Elektronik: Arbeitsbuch

Grundsaltungen der Elektronik: Arbeitsbuch  
Lernunterlage bestehend aus Arbeitsbuch für den

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Ausbildenden und Aufgabensammlung für den Lernenden passend zum Gerätesatz Grundlagen der Elektrotechnik/Elektronik inkl. Datenträger oder Download-Zugriff.

Projektorientierte Aufgaben in ansteigender Komplexität. Mit den Grundsaltungen der Elektronik findet die Einführung in die Welt der Elektrotechnik/Elektronik statt. Beispielhaft werden die Inhalte an realitätsnahen Projekten erläutert und erarbeitet. Im Vordergrund stehen dabei die Vermittlung der grundsätzlichen Größen, Verhaltensweisen und Zusammenhänge, sowie deren messtechnische Erfassung.

Geforderte Lernziele:

Transistoren

- Transistoren auf Funktion überprüfen.
- Die Stromverstärkung B von Transistoren ermitteln.
- Typische Werte der Stromverstärkung von Transistoren.
- Schaltungen für NPN-Transistoren in Schaltungen für PNP-Transistoren umbauen.
- Die Spannungsverstärkung einer Schaltung ermitteln.
- Die Wirkungen einer Arbeitspunkteinstellung.
- Die Auswirkung einer Übersteuerung eines Verstärkers.

Transistorgrundsaltungen

- Den Unterschied zwischen einem Emitterfolger und einer Emitterschaltung.
- Die drei Transistorgrundsaltungen.
- Die Spannungsverstärkung von Transistorschaltungen messen.
- Die typische Spannungsverstärkung der Transistorgrundsaltungen.
- Transistorgrundsaltung, die eine Phasendrehung von  $180^\circ$  bewirkt.
- Transistorgrundsaltungen, die nichtinvertierend arbeiten.
- Die typischen Eingangs- und Ausgangswiderstände der Grundsaltungen angeben.
- Die Eingangs- und Ausgangswiderstände von Verstärkerschaltungen messen.

Mehrstufige Verstärker

- Darlingtonschaltung.
- Komplementäre Darlingtonschaltung.
- Ströme im Nanoamperebereich messen.
- Gegenkopplung.
- Zwei Widerständen den Verstärkungsfaktor programmieren.
- Messsignale im Millivoltbereich erzeugen.
- Frequenzgang eines Verstärkers aufnehmen.
- Grenzfrequenzen von Verstärkern ermitteln.

| Position | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|          | <p>Leistungsverstärker</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Arbeitspunkteinstellung in Schaltungen mit positiver und negativer Betriebsspannung.</li> <li>• Gegenkopplung.</li> <li>• Bauteile, die den Verstärkungsfaktor VU einer Schaltung bestimmen.</li> <li>• Erkennen, ob Verstärker ein Leistungsverstärker oder ein Spannungsverstärker ist.</li> <li>• Erkennen einer Gegentakt-Endstufe.</li> <li>• Übernahmeverzerrungen kennenlernen.</li> <li>• Auswirkung einer Gegenkopplung auf Signalverzerrungen.</li> <li>• Zwischen B-Betrieb und AB-Betrieb einer Endstufe unterscheiden.</li> <li>• Ohne Amperemeter den Ruhestrom einer Endstufe messen.</li> <li>• Die Ausgangsleistung eines Verstärkers ermitteln.</li> </ul> <p>Differenz- und Gleichspannungsverstärker</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die typische Struktur der Differenzverstärkergrundschialtung.</li> <li>• Ströme in Schaltungen indirekt ermitteln.</li> <li>• Die typischen Eigenschaften eines Differenzverstärkers.</li> <li>• Die zwei Kennlinien <math>U_{aus} = f(U_{ein})</math> des Differenzverstärkers aufnehmen und zeichnen.</li> <li>• Den Unterschied zwischen Differenz- und Gleichtaktverstärkung.</li> <li>• Wissen wie eine hohe Gleichtaktunterdrückung erzielt wird und wo man diese Eigenschaft benötigt.</li> <li>• Erkennen einer Konstantstromquelle/-senke und den Konstantstrom berechnen.</li> <li>• Komparator.</li> <li>• Dämmerungsschalter bauen und seine Funktion erklären.</li> <li>• Mitkopplung.</li> <li>• Aufbau und typische Eigenschaften eines Gleichspannungsverstärkers.</li> <li>• Offset und Offset-Abgleich.</li> </ul> <p>Impuls- und Sägezahngeneratoren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Grundschialtung des klassischen Astabilen Multivibrators (AMV).</li> <li>• Die typischen Eigenschaften eines astabilen Multivibrators.</li> <li>• Die Eigenschaften einer Triggerschialtung.</li> <li>• Die Schaltschwellen und die Hysterese einer Triggerschialtung messen und errechnen.</li> <li>• Rechteckgenerator aus einer Triggerschialtung und einem RC-Glied umbauen.</li> <li>• Die Impulsdaten verschiedener Rechteckgeneratoren messen und errechnen.</li> <li>• Pulsdauermodulation (PDM, PWM).</li> <li>• Die Eigenschaften einer monostabilen Kippschialtung.</li> </ul> |          |          |

| Position | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Kapazität von Kondensatoren messen.</li><li>• Die zeitbestimmenden Glieder verschiedener Impulsschaltungen dimensionieren.</li><li>• Arbeitsweise eines Unijunctiontransistor (UJT) und wie er getestet wird.</li><li>• Krumme Sägezahnspannungen in linear ansteigende verwandeln.</li></ul> Sinusgeneratoren <ul style="list-style-type: none"><li>• Die typischen Eigenschaften eines LC-Schwingkreises.</li><li>• Die Resonanzfrequenz eines Schwingkreises messtechnisch und rechnerisch ermitteln.</li><li>• Schwingkreis in Dreipunktschaltung.</li><li>• Kopplungsfaktor eines Frequenz bestimmenden Schaltungsteiles ermitteln.</li><li>• LC-Oszillatoren bauen und in Betrieb nehmen.</li><li>• Mit Hilfe eines Oszillators die Induktivität unbekannter Spulen bestimmen.</li><li>• Das Prinzip von induktiven Näherungssensoren.</li><li>• Metalldetektor aufbauen und in Betrieb nehmen.</li><li>• Die Grundsaltung und die Eigenschaften eines Wiengliedes.</li><li>• Den Aufbau eines RC-Sinusgenerators mit Wienglied.</li><li>• Das Problem der Verstärkungseinstellung in RC-Generatoren.</li></ul> Netzteilschaltungen <ul style="list-style-type: none"><li>• Aufgabe des Netzteils in elektronischen Geräten.</li><li>• Die drei wichtigsten Gleichrichterschaltungen in Netzgeräten.</li><li>• Den Hintergrund der Begriffe Einpuls- und Zweipulsleichrichter.</li><li>• In einer Schaltung den „Ladekondensator“ finden.</li><li>• Ripple.</li><li>• Innen- oder Ausgangswiderstand von Spannungsquellen bestimmen.</li><li>• Referenzspannung.</li><li>• Arbeitsweise eines elektronischen Spannungsreglers.</li><li>• Die Ausgangsspannung von Spannungsregelschaltungen berechnen.</li><li>• Die Aufgabe und Funktion einer Strombegrenzung in Netzgeräten.</li></ul> Trennung in Arbeitsbuch und Aufgabensammlung. Zu jedem Arbeitsblatt der Aufgabensammlung finden sich im Arbeitsbuch die zugehörige Musterlösung und didaktische Hinweise. Seitengleichheit zwischen Arbeitsbuch und Aufgabensammlung.<br>Die Lernunterlage besteht aus: <ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeitsbuch für den Auszubildenden mit:</li><li>• Arbeitsblättern mit Musterlösungen</li></ul> |          |          |

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Didaktischen Hinweisen, farbig

- Aufgabensammlung für den Lernenden mit:
  - Arbeitsblätter
  - Multimedia-Datenträger (oder Download-Zugriff auf):
    - Grafiken und Schaltplänen
    - PDF-Version von Arbeitsbuch und Aufgabensammlung
    - Datenblättern
    - Digitalen Übersichtsdarstellungen

Campuslizenz – Kopierrecht für interne Zwecke inklusive  
Campus-Lizenz: de

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.2.14**

1,000 St

Grundlagen der Analogtechnik: Arbeitsbuch

Grundlagen der Analogtechnik: Arbeitsbuch  
Lernunterlage, bestehend aus Arbeitsbuch für den Auszubildenden und Aufgabensammlung für den Lernenden passend zum Gerätesatz inkl. USB-Stick oder Download-Zugang.  
Projektorientierte Aufgaben in ansteigender Komplexität. Mit den Grundlagen der Analogtechnik findet die Einführung in die Welt der Operationsverstärker statt. Beispielhaft werden die Inhalte an realitätsnahen Projekten erläutert und erarbeitet. Im Vordergrund stehen dabei die Vermittlung der grundsätzlichen Größen, Verhaltensweisen und Zusammenhänge, sowie deren messtechnische Erfassung.

Geforderte Lernziele:

Operationsverstärker:

- Leerlaufdifferenz
- Stellgrenzen der Ausgangsspannung
- Einsatz der Ausgangsstrombegrenzung eines OPA`s
- Grenzen des nutzbaren Gleichtaktbereichs der Eingangsspannung
- Funktionsweise einer Warnanzeige für zu niedrige Betriebsspannung
- Funktionsweise eines Dämmerungsschalter
- Prinzip eines Zeitgebers mit RC-Glied
- Aufbau und Funktion eines Fensterkomparators
- Slew Rate eines Operationsverstärkers messtechnisch bestimmen
- Funktionsweise und Anwendung von Pulsweitenmodulation

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Grundsaltungen und Beispielsaltungen:  
 • Der Operationsverstärker als Vergleicher oder Komparator  
 • Der Operationsverstärker mit Gegenkopplung  
 • Der Operationsverstärker mit Mitkopplung  
 • Weitere interessante Operationsverstärkerschaltungen  
 • Erweiterung von OPA-Schaltung für höhere Ausgangsleistung  
 Trennung in Arbeitsbuch und Aufgabensammlung. Zu jedem Arbeitsblatt der Aufgabensammlung finden sich im Arbeitsbuch die zugehörige Musterlösung und didaktische Hinweise. Seitengleichheit zwischen Arbeitsbuch und Aufgabensammlung.  
 Die Lernunterlage besteht aus:  
 • Medienordner  
 • Arbeitsbuch für den Auszubildenden mit:  
 - Arbeitsblättern mit Musterlösungen  
 - Didaktischen Hinweisen, farbig  
 • Aufgabensammlung für den Lernenden mit:  
 - Arbeitsblättern  
 • USB-Stick mit oder Download-Zugang für:  
 - Grafiken und Schaltplänen  
 - PDF-Version von Arbeitsbuch und Aufgabensammlung  
 - Datenblättern  
 - Digitalen Übersichtsdarstellungen  
 Campuslizenz – Kopierrecht für interne Zwecke inklusive  
 Typ: de

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.2.15**

1,000 St

Grundlagen Digitaltechnik: Arbeitsbuch

Grundlagen Digitaltechnik: Arbeitsbuch  
 Lernunterlage bestehend aus Arbeitsbuch für den Auszubildenden und Aufgabensammlung für den Lernenden passend zum Gerätesatz Digitaltechnik inkl. USB-Stick oder Download-Zugriff.  
 Projektorientierte Aufgaben in ansteigender Komplexität. Mit den Grundlagen der Digitaltechnik findet die Einführung in die Welt der Digitaltechnik statt. Beispielhaft werden die Inhalte an realitätsnahen Projekten erläutert und erarbeitet. Im Vordergrund stehen dabei die Vermittlung der grundsätzlichen Größen, Verhaltensweisen und Zusammenhänge sowie deren messtechnische Erfassung.  
 Geforderte Lernziele:  
 Elementare Logikbausteine

| Position | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• die am häufigsten verwendeten Logikverknüpfungen</li> <li>• die wichtigsten Symbole</li> <li>• einfache logische Aussagen als Schaltung umsetzen</li> <li>Schaltungsentwurf</li> <li>• die wichtigsten Gesetze der Schaltalgebra</li> <li>• die Begriffe konjunktive und disjunktive Normalform</li> <li>• die KV-Diagramme benutzen, um Schaltungen zu vereinfachen</li> <li>Schmitt-Trigger</li> <li>• das Bauteil Schmitt-Trigger</li> <li>• Hysterese eines Schmitt-Triggers</li> <li>• Taster entprellen</li> <li>• verrauschte Digitaldaten eindeutig zuordnen</li> <li>Kippschaltungen</li> <li>• verschiedene Arten von Kippschaltungen</li> <li>• die Bedeutung und das Einsatzgebiet der Bauteile</li> <li>• Schaltung mit einfachen Speichermöglichkeiten erstellen</li> <li>Zähler</li> <li>• synchrone und asynchrone Zählschaltungen</li> <li>• realisieren eines Frequenzteilers</li> <li>• Vorwärts- und Rückwärtszählschaltungen entwickeln</li> <li>• Zähler „programmieren“</li> <li>Schieberegister</li> <li>• verschiedene Arten von Schieberegistern</li> <li>• serielle Datenströme in die parallele Form umwandeln und umgekehrt</li> <li>Rechenschaltungen</li> <li>• verschiedene Addierschaltungen</li> <li>Trennung in Arbeitsbuch und Aufgabensammlung. Zu jedem Arbeitsblatt der Aufgabensammlung finden sich im Arbeitsbuch die zugehörige Musterlösung und didaktische Hinweise. Seitengleichheit zwischen Arbeitsbuch und Aufgabensammlung.</li> <li>Die Lernunterlage besteht aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medienordner</li> <li>• Arbeitsbuch für den Auszubildenden</li> </ul> </li> <li>mit: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsblättern mit Musterlösungen</li> <li>• - Didaktischen Hinweisen, farbig</li> <li>• Aufgabensammlung für den Lernenden mit: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsblättern</li> <li>• Multimedia-USB-Stick mit (oder</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |          |          |

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Download-Zugriff auf):  
 - Grafiken und Schaltplänen  
 - PDF-Version von Arbeitsbuch und Aufgabensammlung  
 - Datenblättern  
 - Digitalen Übersichtsdarstellungen  
 Campuslizenz – Kopierrecht für interne Zwecke  
 inklusive  
 Campus-Lizenz: de

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.2.16**

1,000 St

Grundlagen der Optoelektronik: Arbeitsbuch

Grundlagen der Optoelektronik: Arbeitsbuch  
 Lernunterlagen, bestehend aus Arbeitsbuch für den  
 Auszubildenden und Aufgabensammlung für den  
 Lernenden passend zum Gerätesatz Grundlagen der  
 Optoelektronik inkl. Datenträger oder Download-  
 Zugriff.

Im Vordergrund stehen dabei die Vermittlung der  
 grundsätzlichen Größen, Verhaltensweisen und  
 Zusammenhänge, sowie deren messtechnische  
 Erfassung.

Zu behandelnde Themen:

- Kenndaten und Kennlinien Licht emittierender Dioden (LEDs)
- Infrarot-LED
- LED-Steuerung (Ansteuerung)
- Solarzellen
- Fotodiode
- Fototransistor
- Optische Signalübertragung (mittels Fotodiode und Fototransistor)
- Optokoppler
- Glasfaserkabel

Schaltungsbeispiele

- Lichtquellen
- Lichtempfänger
- Anwendungen optoelektronischer Bauelemente
- Weitere Anwendungen optoelektronischer Bauelemente: Lichtschranken

Weitere Anwendungen der Optoelektronik:  
 Infrarotfernsteuerung

- Informationsübertragung über Lichtwellenleiter (LWL)

- Optokoppler und ihre Anwendungen
- Ein kurioses Experiment oder Optoelektronik im Verborgenen

Trennung in Arbeitsbuch und Aufgabensammlung. Zu

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

jedem Arbeitsblatt der Aufgabensammlung finden sich im Arbeitsbuch die zugehörige Musterlösung und didaktische Hinweise. Seitengleichheit zwischen Arbeitsbuch und Aufgabensammlung.

Die Lernunterlage besteht aus:

- Medienordner
  - Arbeitsbuch für den Auszubildenden mit Arbeitsblättern, Musterlösungen und didaktischen Hinweisen, farbig.
  - Aufgabensammlung für den Lernenden mit Arbeitsblättern.
  - Multimedia-USB-Stick mit – oder Download-Zugriff auf – Grafiken und Schaltplänen, PDF-Version von Arbeitsbuch und Aufgabensammlung, Datenblätter und digitalen Übersichtsdarstellungen.
- Campuslizenz – Kopierrecht für interne Zwecke inklusive  
Campus-Lizenz: de

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.2.17**

17,000 St

Kaltgerätekabel

Ein Ende als Kaltgerätestecker und ein Ende mit länderspezifischem Stecker ausgeführt.

Typ: Stecker gemäß CEE 7/VII für Deutschland

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.2.18**

17,000 St

2 mm Sicherheits-Laborleitungen, 60 Stück, rot, blau und schwarz

Kompletter Satz, bestehend aus 60 Sicherheits-Laborleitungen mit 2 mm Sicherheitssteckern in den Farben rot, blau und schwarz:

- 11x rot 100 mm
- 11x blau 100 mm
- 20x schwarz 100 mm
- 2x rot 200 mm
- 2x blau 200 mm
- 10x schwarz 200 mm
- 2x schwarz 300 mm

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- 2x schwarz 500 mm
- Stecker mit starrer Schutzhülse und axialer Buchse
- Leiterquerschnitt: 0,5 mm<sup>2</sup>
- 500 V CAT II
- Belastbarkeit: 5 A

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.2.19**

34,000 St

Digitalmultimeter

Digitalmultimeter für die Grundlagenausbildung in der Elektrotechnik.

Automatische und manuelle Bereichswahl, 4-stellige beleuchtete LCD-Anzeige zur Messung von Gleich- und Wechselspannung, Gleich- und Wechselstrom, Widerstand, Durchgang Frequenz, Kapazität, Diodentest, Min/Max/Mittelwert, Display Hold, Balkenanzeige, Echteffektivwertmessung TRMS.

- Spannung: 0,1 mV – 600 V
- Strom: 0,1 mA – 10 A
- Widerstand: 0,1  $\Omega$  – 40 M $\Omega$
- Frequenz: 0,01 Hz – 50 kHz
- Kapazität: 1 nF – 10.000  $\mu$ F
- Messkreiskategorie 600 V CAT III

Lieferumfang

- Messleitungen
- Holster
- 9 V Batterie
- Handbuch

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.2.20**

136,000 St

4 mm – 2 mm Sicherheitsmessadapter

Adapter Sicherheitsbuchse 4 mm auf 2 mm  
Dieser Adapter dient zur Umwandlung einer 4 mm Sicherheitsbuchse in eine 2 mm Sicherheitsbuchse.

- Mit starrer Schutzhülse und axialer Buchse
- 600 V CAT II
- Belastbarkeit: 5 A

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

Hersteller / Fabrikat

-----

**2.12.2.21**

5,000 St

Lernportal

Die Lernplattform muss mindestens folgende Themenfelder beinhalten / Die Lizenz beinhaltet Zugriff auf Kurse und Inhalte aus den Themenfeldern:

Fabrik- und Prozessautomation:

Digitale, interaktive Kurse für das Lernsystem, e-Learning-Kurse und eBooks für die Bereiche Sensorik, Aktorik, VPS, Kleinsteuerungen und SPS-Technik  
IIoT und Industrie 4.0:

Digitale, interaktive Kurse für das Lernsystem, e-Learning-Kurse und eBooks für die Bereiche der Digitalisierung und Vernetzung, inkl. Datensicherheit, MES und Produktionsplanung, Energiemanagement und -monitoring, IoT, KI, NX/MCD

Fluidtechnik:

Digitale, interaktive Kurse für das Lernsystem, e-Learning-Kurse und eBooks für die Bereiche Pneumatik, Elektropneumatik, Pneumatische Antriebe, Sensortechnik, Hydraulik, Elektrohydraulik, Mobilhydraulik

Metallbearbeitung:

Digitale, interaktive Kurse für das Lernsystem, e-Learning-Kurse und eBooks für die Bereiche Drehen, Fräsen, Bohren, CNC-Bearbeitung, Getriebetechnik, Dimensionelle Messtechnik

Elektrotechnik und Elektronik:

Digitale, interaktive Kurse für das Lernsystem, e-Learning-Kurse und eBooks für die Bereiche Elektrotechnik/Elektronik, industrielle Steuerungstechnik, Sensorik, Gebäudesystem-technik, E-Mobilität, Elektrische Antriebstechnik, Fabrik-/Prozessautomation, IIoT & Industrie 4.0, Energietechnik und erneuerbare Energien.

Messen, Steuern, Regeln, Prozesstechnik, HMI, Robotik  
Organisation und Menschen:

eLearning-Kurse für die Bereiche Projektmanagement, Arbeitsplatzorganisation und TPM. Videos für den Bereich Projektmanagement.

Die Inhalte des Lernportals müssen auf multimedialen Lernnuggets basieren, die sich einfach zu individuellen Kursen und Lernpfaden kombinieren lassen.

Vorhandene Kurse müssen sehr leicht angepasst und

| Position | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|          | <p>auf die individuellen Bedürfnisse von Lehrkräften und Lernenden zugeschnitten werden können.</p> <p>Equipment-Verwaltung: Eine Zuordnung zwischen den Lernnuggets und dazu gegebenenfalls benötigtem Equipment muss möglich sein.</p> <p>Damit muss sichergestellt werden, dass Lerner und Lehrende auf der Startseite eines Kurses direkt alles Equipment erkennen können, welches Sie für den gewählten Kurs benötigen.</p> <p>Die Lizenz muss Zugriff geben auf mindestens:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mind. 650 digitale, interaktive Kurse für Lernsysteme</li><li>• Mind. 300 PDF-Versionen von Arbeitsbüchern für Lernsysteme</li><li>• Mind. 60 Theoriekurse, welche als eLearning ohne Hardware durchgeführt werden können</li><li>• Mind. 120 Lernerfolgskontrollen</li><li>• Mind. 70 Kurse und Simulationen für die Nutzung mit einem mobilen Lernbegleiter</li><li>• Mind. 60 Kurzvideos und Benutzerhandbücher</li><li>• Lernnuggets zur Verwendung in eigenen oder angepassten Kursen durch den Lehrenden</li></ul> <p>Funktionsumfang des Lernportals</p> <p>Folgende Funktionen müssen mindestens im Standard-Lieferumfang enthalten sein:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kursbibliothek für Bereiche der technischen Bildung</li><li>• Interaktive, multimediale Kurse mit integrierten Wissenstests</li><li>• Erstellung von Lernpfaden</li><li>• Mobiles Lernen von verschiedenen Endgeräten</li><li>• Verwaltung und Inventarisierung von Equipment</li><li>• Verwaltung und Organisation von Gruppen und Lernenden: Zuweisung von Inhalten, Lernstand und Wissensüberprüfungen</li><li>• Verfügbarkeit der Inhalte in diversen Sprachen, mindestens Deutsch, Englisch, Spanisch und Französisch</li><li>• Einfaches Duplizieren von Originalkursen des Anbieters zur individuellen Anpassung</li><li>• Einfache Möglichkeit selbsterstelle Lern-Einheiten in diese Kurse zu integrieren</li><li>• Erstellen und Bearbeiten individueller Kurse mit der Möglichkeit sämtliche oben aufgeführten Lernnuggets des Anbieters oder selbsterstelle Einheiten in diese Kurse zu integrieren</li><li>• KI-gestützte Erstellung von Lerninhalten und Tests</li><li>• Durch Floating-Lizenzen können beliebig viele Nutzer angelegt werden</li><li>• Integration von externen Inhalten (z.b. Tabellenbücher Europa Verlag, Prüfungsvorbereitungen) müssen möglich sein</li></ul> <p>Anforderung an das Werkzeug für selbst erstellbare</p> |          |          |

| Position | Menge/Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|          | <p>Inhalte (Editor)</p> <p>Es müssen folgende Möglichkeiten im Content-Erstellungswerkzeug mindestens verfügbar sein:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hinterlegen von Metadaten zur Lerneinheit:<ul style="list-style-type: none"><li>o Hochgeladenes Titelbild</li><li>o Art, Lernort, und Schwierigkeitsgrad der Lerneinheit</li><li>o Klassifizierung der Kompetenzstufe</li><li>o Schlagworte, Beschreibungen, Kategorisierung</li></ul></li><li>• Verknüpfung des erforderlichen Equipments:<ul style="list-style-type: none"><li>o Auswahl aus der Lernsystemdatenbank des Anbieters</li><li>o Hinterlegung von eigenem Equipment</li></ul></li><li>• Verlinkung auf eigene Lernnuggets und sämtliche Original-Lerneinheiten des Anbieters, wahlweise als Popup oder Absprung-Link mit einfacher Rückkehr auf die ursprüngliche Seite</li><li>• Einfaches Erstellen von Wissensüberprüfungen mit folgenden Elementen:<ul style="list-style-type: none"><li>o Single-/Multiple-Choice-Fragen mit und ohne Bild</li><li>o Freitext, Lückentext und Wertabfragen</li><li>o Paarzuordnung, Drag &amp; Drop-Aufgaben</li><li>o Ausfüll-Tabellen, Versand von Ergebnisdateien</li><li>o Drag to Image-Aufgaben um bspw. Bauteile in lückenhaften Schaltungen an die korrekte Stelle zu platzieren</li></ul></li><li>• Folgende Elemente müssen einfach integriert werden können:<ul style="list-style-type: none"><li>o Eigene Bilder/Videos skalierbar, Bildergalerien mit Bildbeschriftungen, Untertiteln und Kapitel für Videos</li><li>o Zugriff auf die Datenbank sämtlicher verwendeter Bilder, Videos und frei skalierbarer Icons der Originalkurse des Anbieters</li><li>o Externe Inhalte wie Youtube-Videos, eigene Intranet- oder öffentliche Webseiten</li><li>o Eigene PDF-Dokumente, wahlweise als Download oder Ansicht ingegriert direkt in die Kursseite</li><li>o Inforeisten für weitere Informationen</li></ul></li><li>• Erstellen von frei konfigurierbaren Diagrammen, mindestens Linien-, Torten- und Balkendiagramm</li><li>• Folgende Formatvorlagen müssen eingefügt werden können:<ul style="list-style-type: none"><li>o Überschriften, Rahmen, Tabellen und Akkordeon-Elemente</li><li>o Aufzählungen, Listen, Checklisten</li><li>o Quellcode-, Hinweis-, Aktions- und Beispiel-Elemente</li></ul></li><li>• Einfaches Erstellen von Elementen mit einem QR-Code-Leser</li><li>• Erstellen von Fortschrittsanzeigen, automatischer Lernzeit-Anzeige und Fornel-Elementen</li></ul> |          |          |

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

- KI-gestützte Kurserstellung: Erstellung von Texten, Aufgaben und Prüfungsfragen mit Hilfe von KI. Lizenzierung und Laufzeit  
Laufzeit: mindestens 3 Jahre  
Anzahl der gleichzeitigen Benutzer: mindestens 100

Floating Lizenz-Verfahren: Mit der Lizenz kann eine unbegrenzte Anzahl von Lernern angelegt und verwaltet werden. Die Inhalte sind für die in der Lizenz genannten Anzahl von Lernenden zugänglich. Die Laufzeit des Abonnements beginnt erst mit der Aktivierung der Lizenz im Lernportal. Das Lizenz-Abonnement darf nicht automatisch verlängert werden. Sicherheit und Datenschutz

Das Portal muss auf einem Cloud-Server liegen und folgenden Mindest-Voraussetzungen erfüllen:

- Hosting auf Cloud-Servern in der EU
- Zertifiziert nach ISO27001
- Jährliche Security-Audits inklusive Penetration-Tests
- Unterstützung von Single-Sign-On über das OAuth2.0-Protokoll und SAM2
- Unterstützung der Schnittstelle LTI in Version 1.1 und 1.3

Hersteller / Fabrikat

-----

#### 2.12.2.22

1,000 St

Lehrer-Notebook:

Das Lehrer-Notebook muss passend zum Gesamtlehrsystem sein. Folgende Werte sind als Mindestleistungswerte zu verstehen:

Prozessor mit mind. 1,3 GHz  
max. 4,6 GHz, 10 Kerne, 12 MB Cache;  
16 GB (1 Modul) DDR4 SDRAM Hauptspeicher;  
M.2 512 GB SSD PCIe NVMe;  
17,3" IPS Display 1.920 x 1.080 Pixel  
300 cd/qm, HD Web-Kamera;  
WLAN 802.11a/b/g/n/ac/ax, Bluetooth 5.2;  
3 Zellen Akku 41 Wh, 45 Watt Netzteil;  
USB-C 3.2 Gen 1 (nur Daten), 2x USB 3.2 Gen1,  
HDMI, Kopfhörer-/Mikrofonkombinationsbuchse;  
Microsoft Windows 11 Professional,  
1 Jahr Hersteller-Garantie  
3 Jahre vor Ort Reaktionszeit am nächsten Arbeitstag  
(gemäß den Hersteller-Garantiebestimmungen)

Hersteller / Fabrikat

-----

---

**Landkreis Vorpommern Rügen - Carl-Heydemann-Ring 67 - 18437 Stralsund**

Projekt: STD-BC-N23 Stralsund, Berufsschulcampus

08.12.2025

LV: 022 VE 2-6030 Index01 Technik-Werkstätten

Seite: 129

---

| Position | Menge/Einheit | EP (EUR) | GP (EUR) |
|----------|---------------|----------|----------|
|----------|---------------|----------|----------|

---

**2.12.2.23**

17,000 St

Schüler-Notebook:

Das Schüler-Notebook muss passend zum  
Gesamtlehrsystem sein. Folgende Werte sind als  
Mindestleistungswerte zu verstehen:

Prozessor mit mind. 1,3 GHz  
max. 4,6 GHz, 10 Kerne, 12 MB Cache;  
16 GB (1 Modul) DDR4 SDRAM Hauptspeicher;  
M.2 512 GB SSD PCIe NVMe;  
15 " IPS Display 1.920 x 1.080 Pixel  
250 cd/qm, HD Web-Kamera;  
WLAN 802.11a/b/g/n/ac/ax, Bluetooth 5.2;  
3 Zellen Akku 41 Wh, 45 Watt Netzteil;  
2x USB-C 3.2 Gen 2 (supports DisplayPort 2.1  
Alt Mode) (Power Delivery); USB 3.2 Gen1  
(Laden); USB 3.2 Gen1, HDMI, LAN,  
Kopfhörer-/Mikrofonkombinationsbuchse;  
Microsoft Windows 11 Professional,  
1 Jahr Hersteller-Garantie  
3 Jahre vor Ort Reaktionszeit am nächsten Arbeitstag  
(gemäß den Hersteller-Garantiebestimmungen)  
Hersteller / Fabrikat

-----

---

**Summe 2.12.2 Lehrmittel****Summe 2.12 Elektro / KFZ-Labor (2.0.15)****Summe 2 Erdgeschoss**

---

## ZUSAMMENFASSUNG

### 1 Untergeschoss

#### 1.1 Schweißer (2.-1.17)

##### 1.1.1 Fachraumeinrichtung

---

#### Summe 1.1 Schweißer (2.-1.17)

---

#### 1.2 Lager Schweißer (2.-1.18)

---

#### Summe 1 Untergeschoss

---

### 2 Erdgeschoss

#### 2.1 SPS-Kabinett (2.0.01)

##### 2.1.1 Fachraumeinrichtung

---

##### 2.1.2 Lehrmittel

---

##### 2.1.3 Serviceleistungen

---

#### Summe 2.1 SPS-Kabinett (2.0.01)

---

#### 2.2 Vorbereitungsraum T&H (2.0.02)

---

#### 2.5 Vorbereitungsraum T&H (2.0.05)

---

#### 2.7 Vorbereitungsraum T&H (2.0.07)

---

#### 2.9 Vorbereitungsraum T&H (2.0.09)

---

#### 2.10 Dreh- und Fräskabinett (2.0.10)

---

#### 2.11 Elektro / KFZ-Klasse (2.0.14)

---

#### 2.12 Elektro / KFZ-Labor (2.0.15)

##### 2.12.1 Fachraumeinrichtung

---

##### 2.12.2 Lehrmittel

---

#### Summe 2.12 Elektro / KFZ-Labor (2.0.15)

---

#### Summe 2 Erdgeschoss

---

---

#### GESAMTSUMME (EUR netto)

---

#### 19,00 % MEHRWERTSTEUER

---

---

#### GESAMTSUMME (EUR brutto)

---