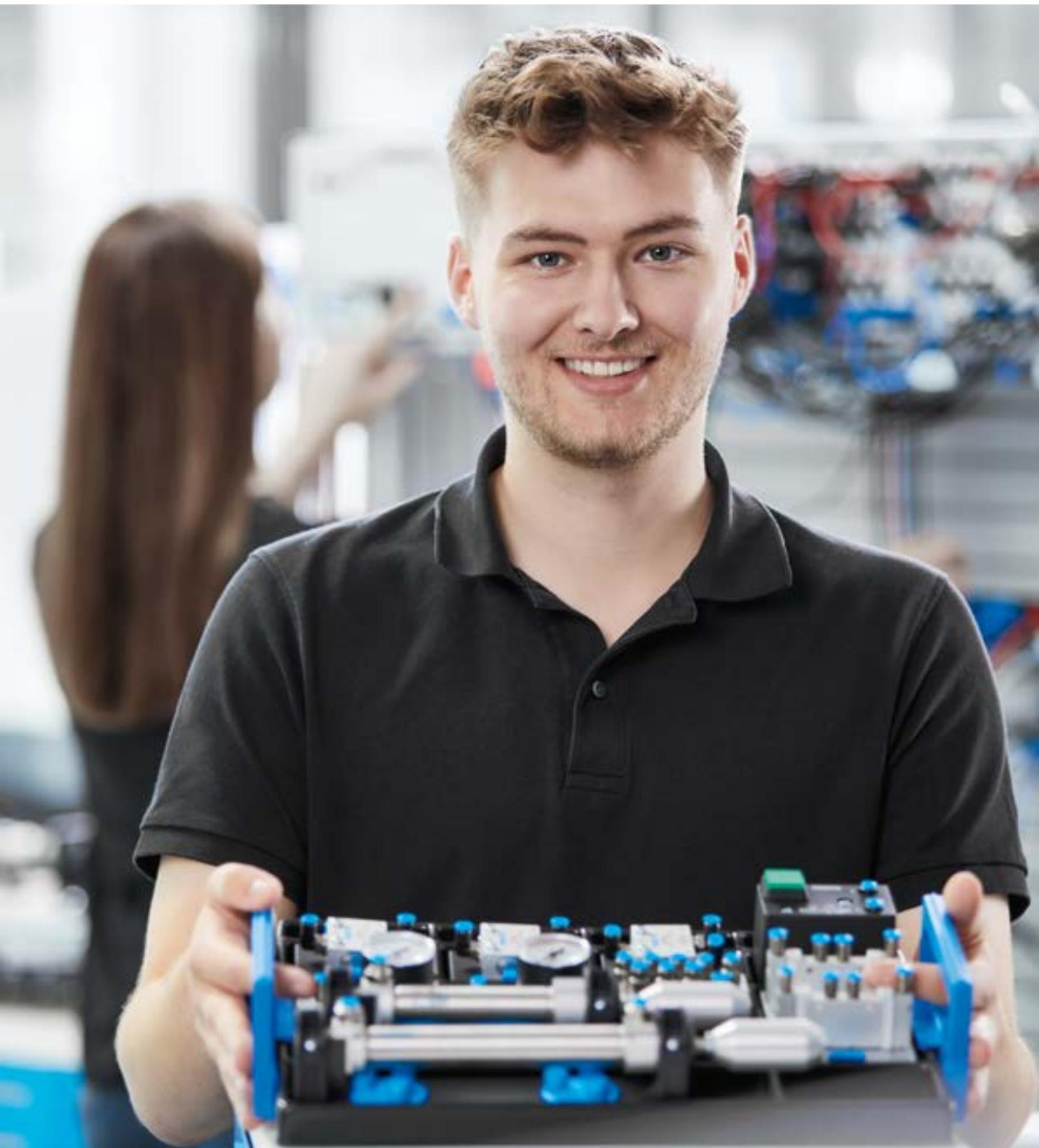


Pneumatik und Hydraulik

Lernlösungen für die Aus- und Weiterbildung

FESTO



Inhaltsverzeichnis

Magazin

Schlüsselfertige Bildungslösungen

M6

Komplettlösungen von der Planung
bis zur Einrichtung

M8

Flexible Raumkonzepte

M10

Innovative Technologien an modernen
Arbeitsplatzsystemen

M12

Kundenreferenz Daimler Ausbildungszentrum
in Stuttgart, Deutschland

M14

Trainingspakete

M16

Das didaktische Konzept der
vollständigen Handlung

M18

Trainingspakete in der Pneumatik
und Hydraulik

M20

Der Lernpfad Digitalisierung und
die Vernetzung

M22

Das Energiemanagement und die
vorausschauende Wartung

M24

Kundenreferenz Phenikaa Universität
in Hanoi, Vietnam

M26

Digitales Lernen

M28

Digitales Lernen verbindet Theorie und Praxis
Kundenreferenz Freudenberg in
Weinheim, Deutschland

M30

M32

WorldSkills

M34

Festo fördert Berufswettbewerbe

M36

Service

M38

Zuverlässig an der Seite unserer Kunden

M40

Inhaltsverzeichnis

Produkte

Arbeitsplatzsysteme 2

Das didaktische Konzept 22

Pneumatik

Übersicht und Struktur 24

Systembeschreibung 26

Lernpfad Pneumatik in Richtung Digitalisierung 28

Trainingspakete Pneumatik 30

Hydraulik

Übersicht und Struktur 25

Systembeschreibung 64

Trainingspakete Hydraulik 66

Komponenten 100

Digitales Lernen 148

Magazin

Schlüsselfertige Bildungslösungen

Auf den Kundenwunsch zugeschnitten

”

Schlüsselfertige
Bildungslösungen
sind eine Investition
in die Zukunft:
Sie bieten alle not-
wendigen Ressourcen
und Lehrmaterialien
aus einer Hand.

“

Dr. Nader Imani,
Leitung Global Education Overlay



Konzepte für jede Herausforderung

Komplettlösungen von der Planung bis zur Einrichtung

Maßgeschneiderte Lösungen aus einer Hand

Jede Bildungseinrichtung hat andere Voraussetzungen im Hinblick auf das Budget, Raumangebot, Leistungslevel und die Technologieausrichtung. Ihre Bedarfe unterscheiden sich, aber ein Ziel haben alle gemeinsam: die bestmögliche Qualifizierung von jungen Menschen in der Ausbildung oder von Beschäftigten auf dem Arbeitsmarkt.

Ihre Aufgabe ist, das Maximum aus einem kleinen Raum zu holen oder die optimale Planung von neuen Laboren zu realisieren? Bei Ihnen dreht sich alles um Hardware, Software oder um Trainings im Bereich Fluidtechnik? Oder beschäftigt Sie die Frage nach der Digitalisierung und Simulation beim Wissenstransfer der Basistechnologien?

Festo Didactic gibt seit über 50 Jahren Antworten auf die Fragen der Kunden in der ganzen Welt und entwickelt für jede Herausforderung eine maßgeschneiderte Komplettlösung. So erhalten die Einrichtungen ein kohärentes und zukunftsfähiges Konzept aus einer Hand. Und die Lernenden exakt die technische Qualifizierung, die auf dem Arbeitsmarkt aktuell gefragt ist.

Scan mich



Industrie 4.0

Fluidtechnik

**Metall-
technik**

**Mechatronik/
Fabrikautomation**

**Elektrotechnik/
Elektronik/
Antriebstechnik**

**Gebäude-
systemtechnik**

Umwelttechnik

**Prozess-
automation**

Für unterschiedliche Jahrgänge und Technologien **Flexible Raumkonzepte**





Ein Raum – verschiedene Technologien

Der Idealfall wäre, Lernende mehrerer Ausbildungsjahrgänge und unterschiedlicher Berufe in den gleichen Räumlichkeiten zu unterrichten. Häufig aber sind Räume durch unflexibles Mobiliar in ihrer Nutzung limitiert.

Unsere flexiblen Raumkonzepte bieten die Möglichkeit zur technologieübergreifenden Ausbildung. Sie bestehen aus kompletten Laborarbeitsplätzen mit mobilen Möbeln, Werkbänken und Maschinen. So können Lernende je nach Unterricht in Projektgruppen oder in Selbstlernphasen arbeiten. Schon bei der Einrichtung denken wir an zukünftige Erweiterungsmöglichkeiten.

Die größtmögliche Flexibilität für den praktischen Unterricht gewährleistet das raffinierte Deckensystem TecDesign. Flexible Schwenkarme mit integrierten Anschlüssen versorgen den Raum in kürzester Zeit mit Druckluft, Energie und Daten. Der Raum wird so effektiv auf unterschiedliche Art und Weise genutzt und dabei seine Auslastung optimiert. Davon profitieren die Lehrkräfte und die Lernenden gleichermaßen.

→ Entdecken Sie Laborvarianten in der Broschüre „Raumkonzepte“

Scan mich



Mit flexiblen Möbeln optimal lernen

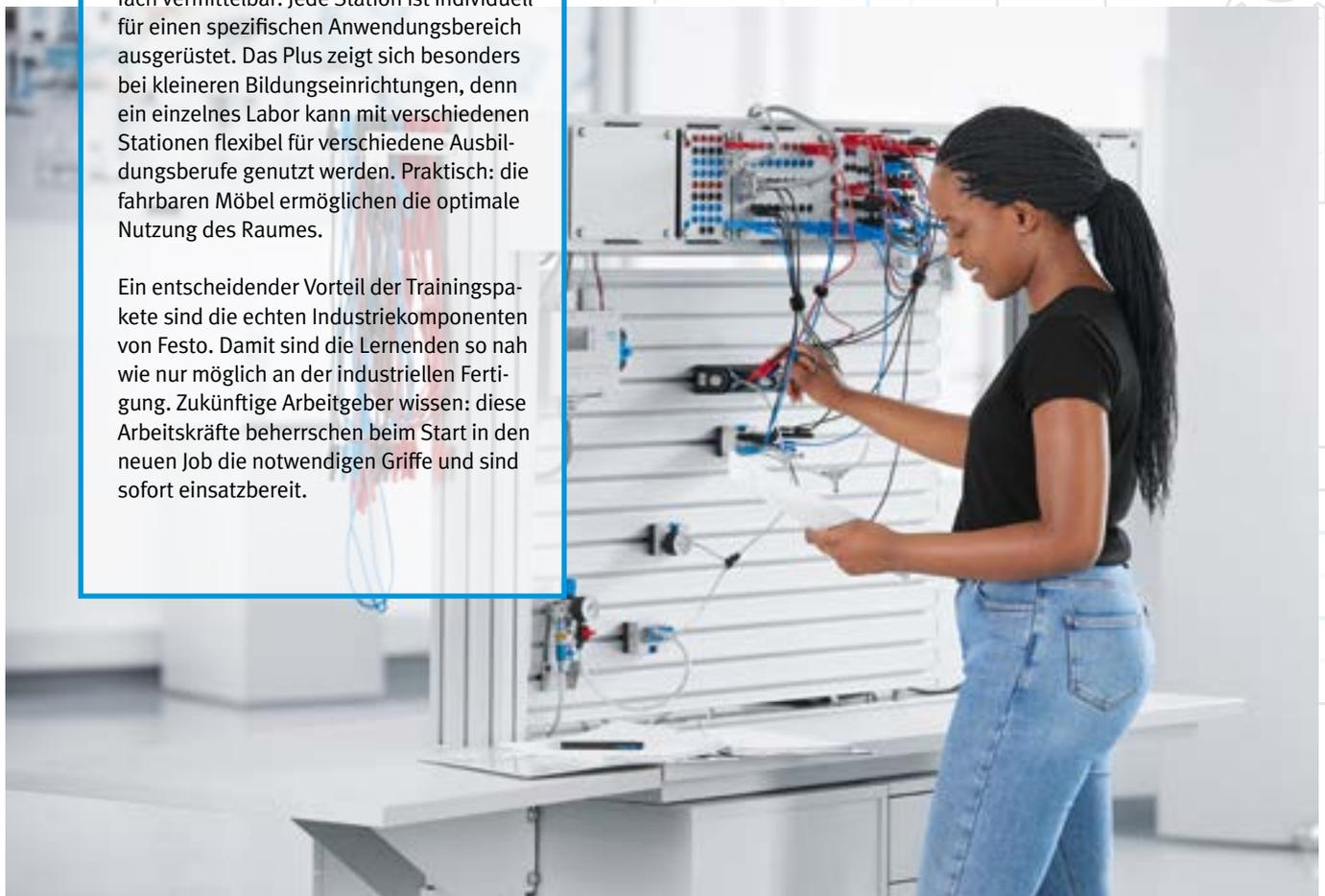
Innovative Technologien an modernen Arbeitsplatzsystemen

Learnline

Nach der Theorie kommt die Praxis. Eine ideale Trainingsumgebung für die Aus- und Weiterbildung rund um die Automatisierungstechnik bilden die Arbeitsplatzsysteme der Serie Learnline. Das modulare Zusammenspiel zwischen Möbeln und Komponenten lässt von der Grundlagentechnik bis zur Digitalisierung keine Wünsche offen.

Innovative Technologien in der Pneumatik und Hydraulik sind an diesen Stationen einfach vermittelbar. Jede Station ist individuell für einen spezifischen Anwendungsbereich ausgerüstet. Das Plus zeigt sich besonders bei kleineren Bildungseinrichtungen, denn ein einzelnes Labor kann mit verschiedenen Stationen flexibel für verschiedene Ausbildungsberufe genutzt werden. Praktisch: die fahrbaren Möbel ermöglichen die optimale Nutzung des Raumes.

Ein entscheidender Vorteil der Trainingspakete sind die echten Industriekomponenten von Festo. Damit sind die Lernenden so nah wie nur möglich an der industriellen Fertigung. Zukünftige Arbeitgeber wissen: diese Arbeitskräfte beherrschen beim Start in den neuen Job die notwendigen Griffe und sind sofort einsatzbereit.





Frameline

Mit dieser hochflexiblen Lösung für die Elektrotechnik ist das Labor schon heute für morgen gerüstet. Die Einrichtung lässt sich modular erweitern und schnell an individuelle Wünsche anpassen.

Der klassische Frontalunterricht hat ausgedient. Lernen heißt entdecken, ausprobieren und Spaß haben. Das gelingt am besten durch Abwechslung: Diskussionen, kreatives Lernen und gemeinsamer Austausch sind wichtig. Die Möbelserie Frameline ist besonders gut geeignet, um einzelne Personen, Zweierteams oder größere Gruppen zu unterrichten. In wenigen Augenblicken haben Lehrkräfte die fahrbaren Module nach Bedarf umarrangiert.

Ergonomisches Sitzen, Ordnung im Raum und Multi-Media gehören für Sie dazu? Bei den vollumfänglich ausgestatteten Arbeitsplatzsystem sind diese Elemente selbstverständlich Teil des Programms. Denn wir möchten, dass Lehrkräfte sich voll und ganz auf das konzentrieren, was sie am besten können: spannenden Unterricht geben.

→ **Unsere Broschüre „Lernräume individuell einrichten“ zeigt Ihnen alle Möglichkeiten**



Scan mich



Qualifizierung in der Automobilindustrie

Kundenreferenz Daimler Ausbildungszentrum in Stuttgart, Deutschland





Ein Raum – viele Möglichkeiten

Lernräume und Labore sind häufig unveränderbar. Wie holt man das Optimum aus kleinen Räumen heraus und wie kann man unterschiedliche Berufe im selben Raum unterrichten? Festo Didactic bietet individuelle und kreative Lösungen für jeden Raum an.

Ein schönes Beispiel ist das Daimler Ausbildungszentrum in Stuttgart, Deutschland. Zwei Lernräume wurden multifunktional ausgestattet. Dazu gehören das flexible Deckensystem TecDesign sowie mobiles Mobiliar und Lernstationen. Nun können verschiedene Ausbildungsjahrgänge in unterschiedlichen Berufen an einem Tag im selben Raum unterrichtet werden. Im Daimler Ausbildungszentrum werden viele Bereiche abgedeckt: Pneumatik und Elektropneumatik, Mechatronik, Fabrikautomatisierung und Grundlagen der Industrie 4.0. Auch nicht-technischer Unterricht wie Vorträge oder Gruppenarbeit sind jetzt einfach umzusetzen. Der Kundenvorteil liegt klar auf der Hand: Leerstand minimieren, Auslastung verbessern und Unterrichtsplanung vereinfachen.

→ **Mehr Details zum Lernraum finden Sie hier**

Scan mich



Trainingspakete

Technologien in ihrer Funktion
und Eigenschaft kennenlernen

”

Trainingspakete sind die ideale Kombination aus Hardware, Software, didaktisch aufbereiteten Lerninhalten und praxisnahen Übungen.

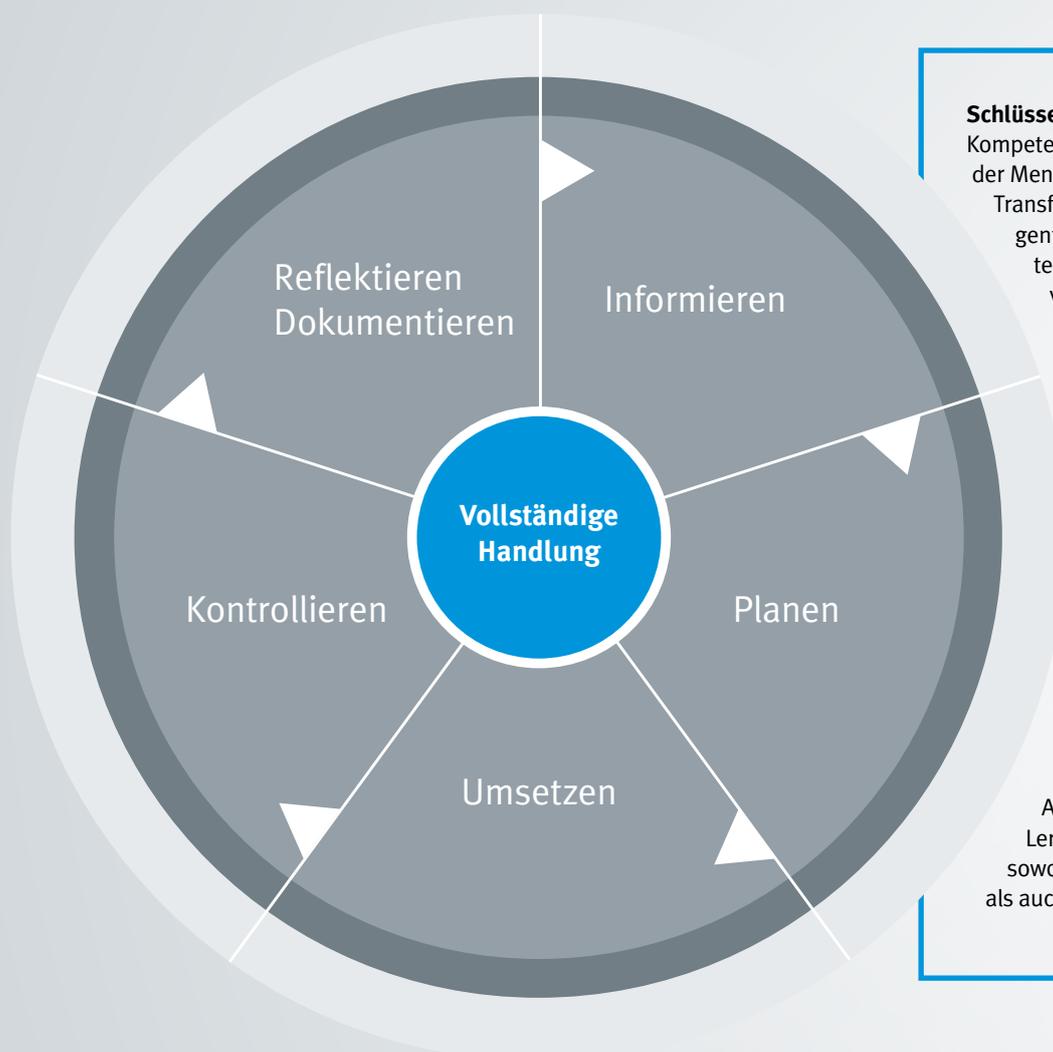
“

Nicola Bauer,
Leitung Factory Automation

02

Kompetenzen aufbauen und umsetzen

Das didaktische Konzept der vollständigen Handlung



Schlüsselkompetenzen anwenden

Kompetenzen sind ein Erfolgsfaktor, denn der Mensch steht auch bei der industriellen Transformation im Mittelpunkt. Intelligente Maschinen brauchen Mitarbeiter, die eine gute Ausbildung und verantwortungsvolle Handlungskompetenzen mitbringen.

Das Konzept der vollständigen Handlung hilft ihnen dabei: sie bewegen sich in einem geschlossenen Kreislauf aus fünf Schritten. Zu jeder Zeit können sie ihre eigene Position im Anwendungsprozess erkennen.

Das Durchlaufen der vollständigen Handlung gehört zu den Anforderungen der Wirtschaft an Fachkräfte. Sie garantiert die Qualität der Arbeitsprozesse.

An unseren Trainingspaketen und Lernsystemen wenden die Lernenden sowohl die erworbenen Kompetenzen als auch das Konzept praktisch an.

Das didaktische Konzept der vollständigen Handlung.

Unser Pädagogikkonzept für die Fortbildungsmodule.



Das Konzept am Beispiel Simulationssoftware

Informieren

- Lesen der Problemstellung im Arbeitsbuch
- Verstehen des Arbeitsauftrags
- Fehlendes Wissen aneignen

Planen

- Entwurf einer Schaltung mit FluidSIM
- Ableiten eines Schaltplans mit Stückliste

Umsetzen

- Aufbau und Inbetriebnahme der Schaltung auf einem Arbeitsplatzsystem mit den Trainingspaketen
- Vereinfacht, zugänglich und komfortabel

Kontrollieren

- Vergleich von Soll- und Istzustand und zielgerichtete Fehlersuche z.B. mit Komponenten aus der Messtechnik

Reflektieren, Dokumentieren

- Bewertung des Ergebnisses, Optimierung und professionelle Dokumentation mit den Arbeitsblättern des Arbeitsbuches und FluidSIM CAD-Zeichnungen

Umfassendes Grundlagenwissen in der Fluidtechnik

Trainingspakete in der Pneumatik und Hydraulik

Trainingspakete Pneumatik

Pneumatik ist ein Kernelement der Antriebstechnik in industriellen Fertigungsanlagen. Als Automatisierungsspezialist bietet Festo Trainingspakete in der Pneumatik für beinahe jede Anwendung und für jedes Niveau an.

Trainingspakete sind speziell auf ihre jeweilige Anwendung zugeschnitten. Aufeinander abgestimmte Hardware, Software und Arbeitsbücher bilden zusammen ein ganzheitliches Lernerlebnis. Vom Einstieg bis zur Spezialisierung bauen die Pakete modular aufeinander auf. So ergeben sich logische Lernpfade zum Erlernen der technischen Grundlagen.

Gehen Sie doch einmal andere Wege! Lernen oder lehren Sie, wo Sie wollen. Die mobilen Trainingspakete TP 101 und 201 garantieren spannende neue Lernumgebungen und eine optimierte Belegung Ihrer Räume.

→ **Unsere Lernlösungen zum Thema Pneumatik finden Sie auf Seite 28**

Hydraulik als energieeffiziente Antriebstechnik

Im Vergleich zu anderen Antriebstechniken ist sie in der Lage, hohe Kräfte und Momente ohne großen Energieverbrauch zu übertragen.

Wie in allen Technologien gewinnt die Digitalisierung auch in der Hydraulik an Bedeutung. Unsere Trainingspakete machen die Zustandsüberwachung und Analyse von Daten leicht. Der nächste logische Schritt geht hin zur vorausschauenden Wartung, die Stillstände vermeiden hilft.

Die Energieeffizienz und Prävention von Produktionsstörungen schonen die Ressourcen unserer Umwelt. Auf diesem Wege kann technische Bildung einen Beitrag zur Nachhaltigkeit leisten.

→ **Unsere Lernlösungen zum Thema digitale Fabrik finden Sie auf Seite 148**



Heute unverzichtbar: Steuerungen und Datenmanagement

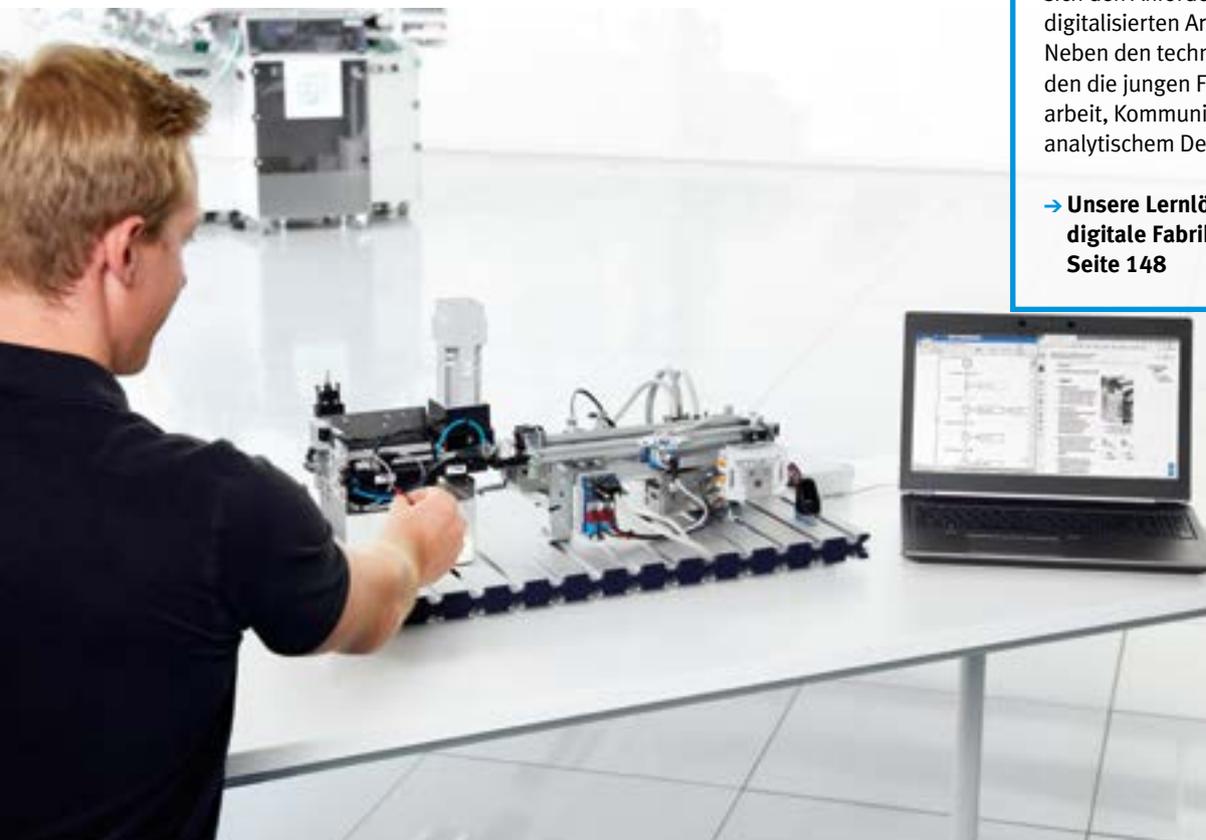
Der Lernpfad Digitalisierung und die Vernetzung

Lernpfad Digitalisierung

Am Beispiel des deutschen Berufsbildes des Metallers wird deutlich: Der Lernpfad Digitalisierung bereitet die Lernenden auf die Herausforderungen der Digitalisierung vor. Sie bauen wichtige Kompetenzen auf, z.B. das Verständnis von digital vernetzten Produktionsprozessen oder das Programmieren von speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS).

Der Lernpfad unterstützt die Metaller dabei, sich den Anforderungen einer zunehmend digitalisierten Arbeitswelt anzupassen. Neben den technischen Kompetenzen werden die jungen Fachkräfte auch fit in Teamarbeit, Kommunikation, Problemlösung und analytischem Denken.

→ Unsere Lernlösungen zum Thema digitale Fabrik finden Sie auf Seite 148





Vernetzte Welt

Die Vernetzung von SPS-Systemen ermöglicht eine effiziente und intelligente Steuerung und Überwachung von Produktionsprozessen. Betriebsdaten werden erfasst, visualisiert und gesteuert. Dies ermöglicht eine Optimierung der Produktion.

Die Vernetzung erlaubt auch die Fernüberwachung und Fernsteuerung von Maschinen und Anlagen. Werden Trends, Muster und Optimierungspotenziale identifiziert, führt dies zu einer kontinuierlichen Verbesserung der Produktionsprozesse und zur Steigerung der Effizienz.

Die Vernetzung von SPS, Bedienen und Beobachten trägt somit zu einer intelligenten, vernetzten Produktion bei, die eine höhere Flexibilität, Effizienz und Qualität ermöglicht.

→ **Unsere Lernlösungen zum Thema digitale Fabrik finden Sie auf Seite 148**

Ressourcen schonen und Stillstände vermeiden

Das Energiemanagement ...

Nachhaltigkeit in der Produktion

Das Energiemanagement bedeutet die effiziente Überwachung, Steuerung und Optimierung des Energieverbrauchs in Anlagen und Prozessen. In der vorausschauenden Wartung hilft die Datenanalyse, den Zustand von Maschinen zu überwachen und bevorstehende Wartungsbedarfe vorherzusagen.

Fachkräfte in der Industrie brauchen heute also neue Kompetenzen. Dazu gehört der Umgang mit Energiequellen, Mess- und Überwachungssystemen sowie Datenanalyse, Sensorik und maschinelles Lernen.

Mit diesem Wissen können sie ungeplante Ausfallzeiten vermeiden, die Lebensdauer der Ausrüstung verlängern und eine Reduzierung von Kosten erreichen.

Betriebsabläufe zu optimieren und Anlagen zuverlässiger zu machen ist einfacher, als man denkt. Unsere Lernlösungen für das Energiemanagement oder die Sensorik führen Sie Schritt für Schritt hin zu den Kompetenzen, die in der modernen und nachhaltigen Industrie äußerst gefragt sind.

→ **Unsere Lernlösung AirCS zum Thema Energiemanagement finden Sie auf Seite 60**



Energieeinsparung



Energieeffizienz
bei der Druckluft





Risiken minimieren, Abläufe optimieren

In unserer globalisierten Welt kann sich kein Unternehmen ein stillstehendes Produktionsband leisten. Umso wichtiger sind top ausgebildete Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen, die durch Zustandsüberwachung mögliche Ausfälle zu verhindern wissen. Ausbildungseinrichtungen sind gefragt, junge Fachkräfte mit den richtigen Kompetenzen auszustatten.

Zustandsüberwachung konzentriert sich auf die kontinuierliche Überwachung von Anlagenabläufen. So können rechtzeitig Abweichungen von normalen Betriebsparametern erkannt werden. Der Vorteil daran: eine längere Anlagenverfügbarkeit, Risikominimierung und verbesserte Instandhaltung.

Als Automatisierungsspezialist kennt Festo die Bedarfe von Industrieunternehmen. Mit diesem Echtzeit-Knowhow der Industrie entwickelt Festo Didactic moderne Lernlösungen für Ausbildungseinrichtungen. Werfen sie gleich einen Blick auf das Trainingspaket Intelligente Sensoren und die modulare Integration in Ihren Unterricht.

→ **Unsere Lernlösung zum Thema vorausschauende Wartung finden Sie auf Seite 52 und 80**

... und die vorausschauende Wartung

Scan mich



Kunden setzen auf Qualität und Training

Kundenreferenz Phenikaa Universität in Hanoi, Vietnam





Moderner Unterricht der Grundlagentechnik

Die private Phenikaa Universität befindet sich in Hanoi im Norden Vietnams. Sie unterrichtet in den Fächern Technik, Wirtschaft, Medizin, Biologie und Werkstoffe. Für das Grundlagenfach Pneumatik suchten die Leiter eine qualitativ hochwertige Lernlösung, die gleichzeitig die Digitalisierung abdeckt.

Hier werden zukünftige Mechaniker und Mechatroniker ausgebildet. Sie lernen zuerst die Theorie und setzen sie danach mit praxisnahen Industriekomponenten um. Schnittstellen werden am Rechner mit der dazugehörigen Software konfiguriert. In einem Raum können 14 bis 20 Studenten gleichzeitig lernen.

Die Entscheidung der Phenikaa Universität für Festo basierte auf mehreren Gründen: der Partner Festo hat einen Sitz vor Ort in Hanoi, das hochwertige Equipment stammt aus einer Hand und verspricht kosteneffiziente Nutzung. Auch das Train-the-trainer Programm für die Lehrkräfte hat überzeugt. Weitere Lernräume sind mit MPS 403-1, SPS und Sensoren ausgestattet worden.

Digitales Lernen

Digitale Lernunterstützung
für effiziente Lernprozesse

”

Digitales Lernen stellt den Lernenden in den Mittelpunkt und passt sich den individuellen Kenntnissen und Bedürfnissen an.

“

Dr. Ute Gebhard,
Leitung Digital Learning



Unterricht in neuer Form

Digitales Lernen verbindet Theorie und Praxis

Die digitale Transformation prägt und verändert nachhaltig die Bildungswelt. Insbesondere im Bereich der technischen Bildung ist es wichtig, nicht nur theoretisches Wissen zu vermitteln. Zusätzlich muss die Möglichkeit geboten werden, die angeeigneten Kompetenzen auch direkt in der Praxis anzuwenden und zu vertiefen. Diesen Ansatz verfolgt Festo Didactic mit seinen digitalen Lernlösungen.



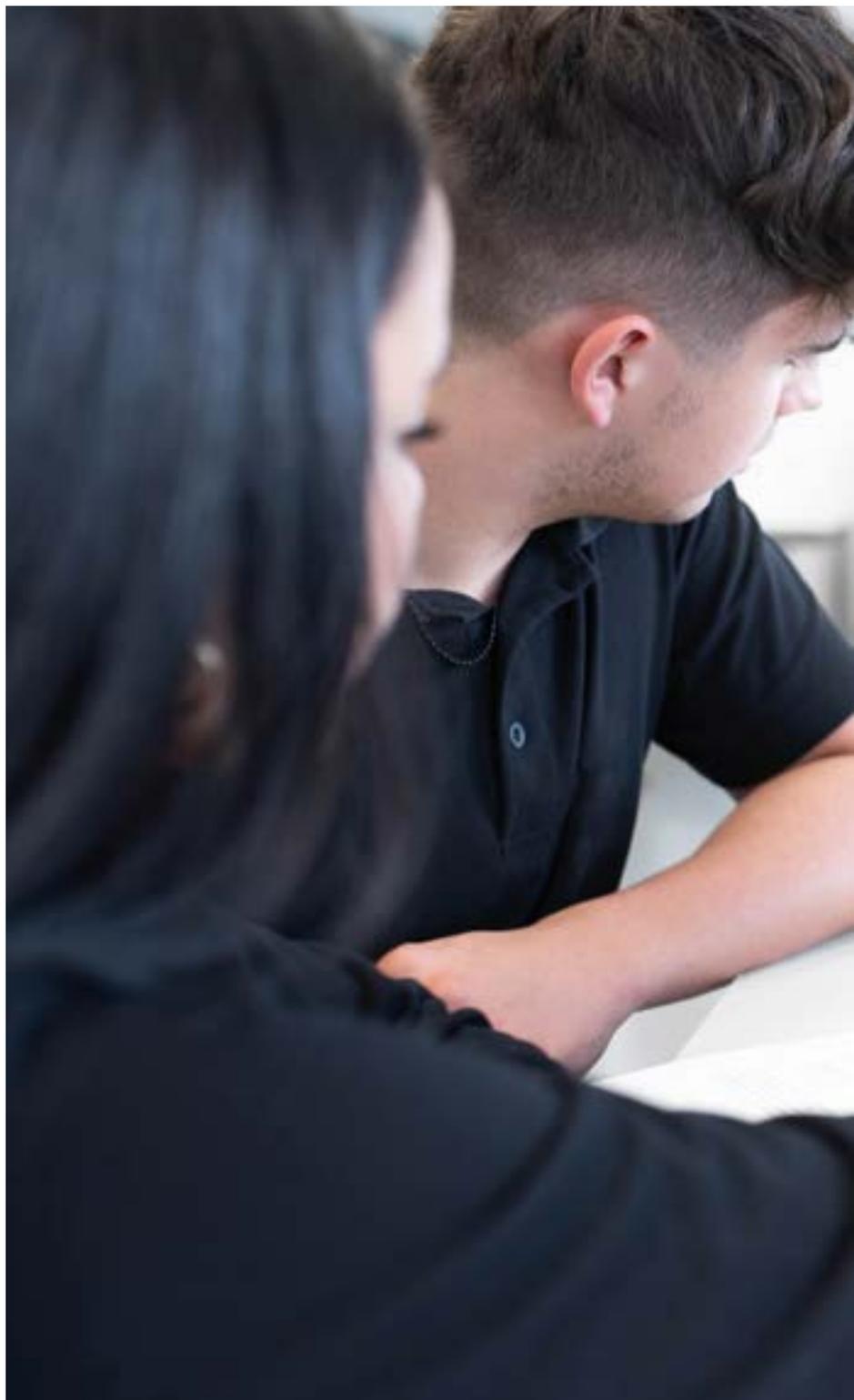
Mit dem digitalen Lernportal Festo LX lässt sich die Kombination von Theorie und Praxis leicht realisieren. Hier finden sich zahlreiche Lerninhalte zu den Basistechnologien Pneumatik und Hydraulik.

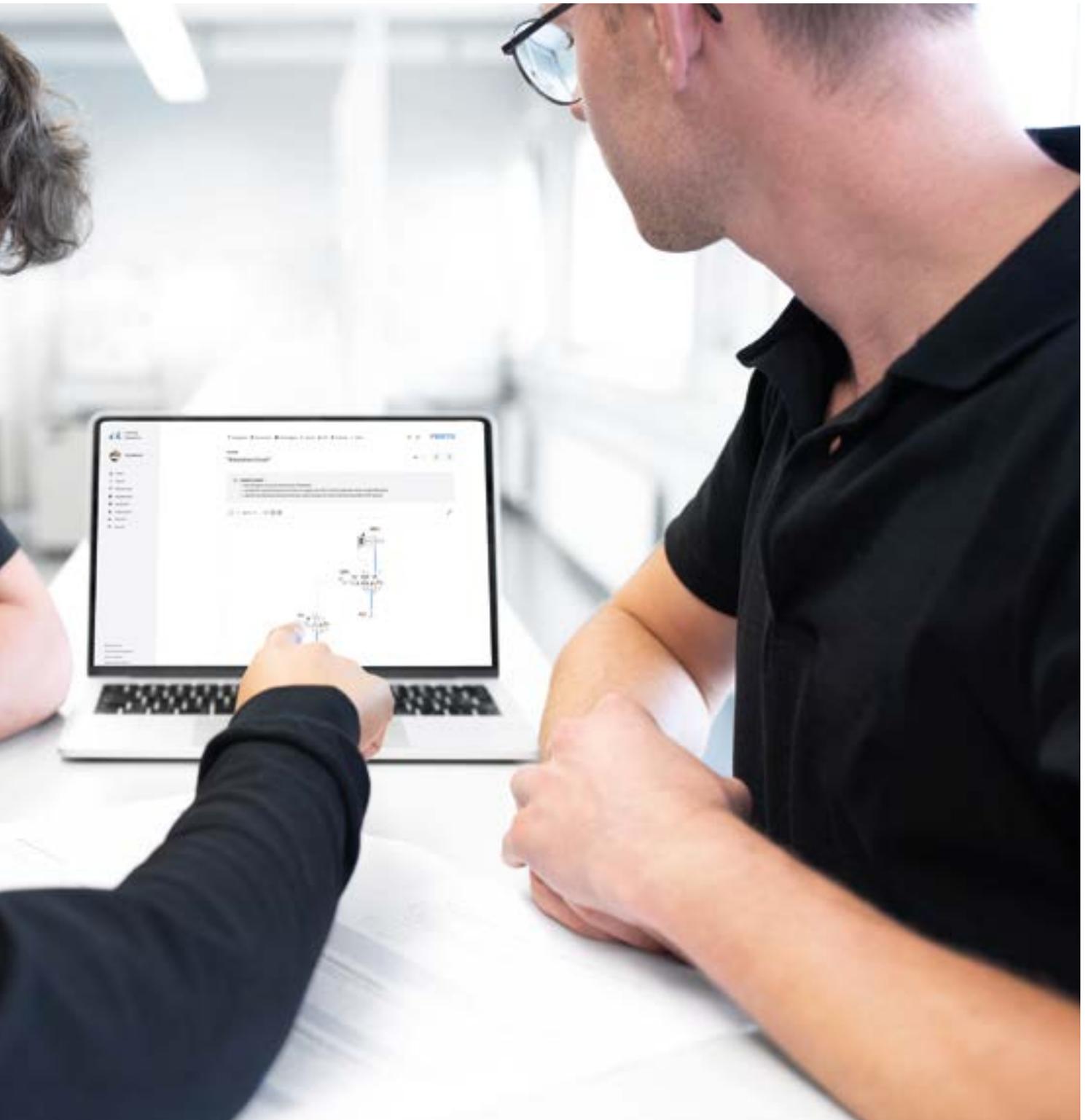
→ **Unsere Lernlösungen zum Thema Festo LX finden Sie auf Seite 150**



Mit unserer umfassenden Softwarelösung FluidSIM lassen sich virtuelle Simulation und Modellierung von pneumatischen, hydraulischen und elektrischen Schaltungen gestalten.

→ **Unsere Lernlösungen zum Thema FluidSIM finden Sie auf Seite 154**





Fachkräfte von morgen lernen digital

Kundenreferenz Freudenberg in Weinheim, Deutschland



Das Unternehmen Freudenberg in

Weinheim, Baden-Württemberg, ist ein globaler und innovativer Technologieanbieter. Als Ausbildungsbetrieb legt Freudenberg größten Wert auf eine hochmoderne digitale Ausbildung der Auszubildenden. Die jungen Fachkräfte verwenden Festo LX, um komplexe Themen in kurzen Einheiten zu lernen. Dabei wird sichergestellt, dass durch die Verbindung zwischen theoretischem Wissen und praktischer Anwendung die berufliche Handlung im Fokus steht. Festo LX wird eng verknüpft mit Pneumatik- und Hydraulikkomponenten und mit den Elementen der Metallausbildung, wie Dreh- und Fräsmaschinen, eingesetzt.

„Festo LX bietet eine Reihe von Kursen, die ideal mit der Festo-Hardware verknüpft sind. Für die Erstellung eigener Inhalte bietet Festo LX nutzerfreundliche Layouts, die dabei helfen, komplexe Themen einfach zu vermitteln“, erläutert Martin Bechtold, Technischer Trainer für Digitalisierung bei Freudenberg.

Scan mich



WorldSkills

Wir machen Gewinner

”

Berufswettbewerbe im In- und Ausland bringen Entscheider aus Bildung, Wirtschaft und Regierung zusammen. Gemeinsam gestalten sie Berufe der nächsten Generation.

“

Elfi Klumpp,
Leiterin Partnership Development Global Education

04



Junge Menschen für technische Berufe begeistern

Festo fördert Berufswettbewerbe

Starke Partnerschaft

Seit 1950 veranstaltet der Verband WorldSkills nationale und internationale Berufswettbewerbe. Heute beweisen weltweit Tausende junger Fachkräfte in über 60 Ausbildungsberufen Jahr für Jahr ihr Können.

Festo und WorldSkills International verbindet seit 1991 eine enge Partnerschaft. Als Global Industry Partner (GIP) bringt Festo aktuelle Technologietrends aus der Industrie in die Berufswettbewerbe ein.

Heute sind wir Sponsor der Disziplinen Mechatronik, Industrie 4.0, Water Technology und Erneuerbare Energie. Seit 2008 machen sich WorldSkills Europe und Festo gemeinsam stark für die Ausbildung in technischen Berufen. Als Anerkennung erhielt Festo im Jahr 2022 von WorldSkills Europe die Auszeichnung Premium Sponsor.

Gut ausgebildete Fachkräfte werden verstärkt gesucht. Festo unterstützt aktiv die Ausbildung von Fachkräften: wir fördern die Berufsbildung, machen sie bekannter und

verleihen ihr mehr Wertschätzung. Internationale Meisterschaften wirken für Teilnehmer wie für Besucher wie ein Magnet und begeistern junge Menschen für technische Berufe. Ihre Spitzenleistungen sind gefragt, um den technologischen Wandel umzusetzen.

→ Unser Engagement zum Thema **WorldSkills finden Sie auf unserer Website**





Scan mich



Lernende gewinnen immer

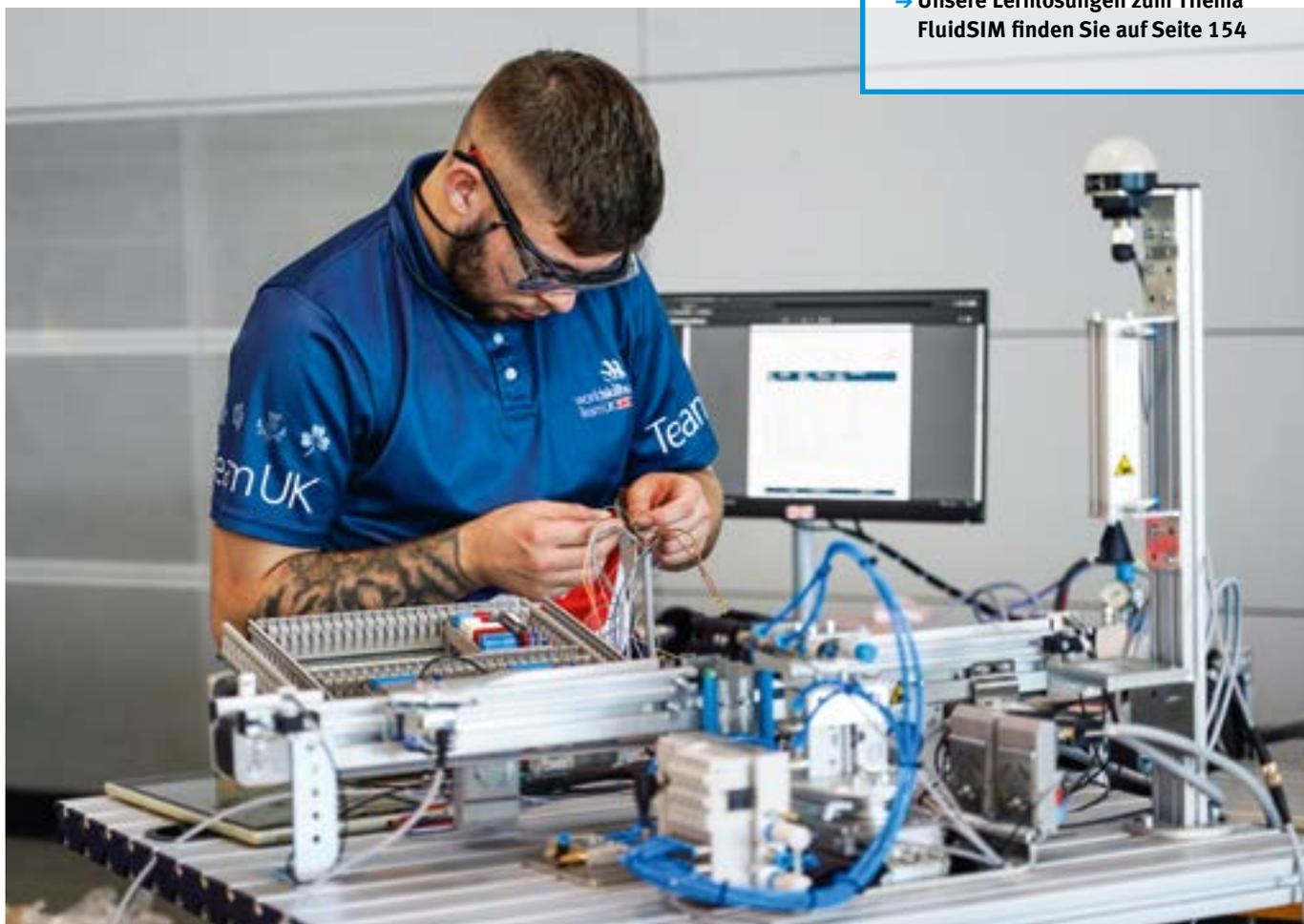
Festo Didactic entwickelt das offizielle Equipment der gesponserten Disziplinen und aktualisiert es Jahr für Jahr. An den hochmodernen Lernsystemen zeigen die jungen Teilnehmer exzellente Leistungen in ihrem Berufsbild.

Die Fluidtechnik spielt besonders in der Disziplin 04 Mechatronik, aber auch in den Disziplinen 01 Industriemechanik und 19 Anlagenelektrik eine Rolle. Industriennahe Komponenten aus der Pneumatik werden zu automatisierten Produktionssystemen im kleinen Format verbaut. Mit der Simulationssoftware FluidSIM projektieren die jungen Teilnehmer und Teilnehmerinnen virtuelle elektrische Anlagen.

Die praxisnahen Trainingspaketen von Festo Didactic bereiten Lernende bestens vor – sei es auf die Berufswettbewerbe oder auf ihren ersten Arbeitsplatz.

→ Unsere Lernlösungen zum Thema Fluidtechnik finden Sie ab Seite 23

→ Unsere Lernlösungen zum Thema FluidSIM finden Sie auf Seite 154



Service

Immer für den Kunden da

”

Unsere Kunden dürfen zu jeder Zeit effiziente und individuelle Lösungen von uns erwarten. Dazu gehören schnelle Reaktionszeiten und eine transparente Kommunikation.

“

Markus Bellenberg,
Global Technical Customer Service

05

Gute Partnerschaft kennt keine Grenzen

Zuverlässig an der Seite unserer Kunden



Nah am Kunden

Festo ist für die Kunden selbstverständlich auch nach dem Kaufabschluss da. Die Inbetriebnahme, Trainings oder Train-the-trainer-Konzepte finden auf Wunsch auf der ganzen Welt statt. Industriekunden wie Bildungseinrichtungen profitieren von diesem After-Sales-Service und nutzen ihre Lernlösungen somit optimal.

Festo ist immer nah am Kunden. In mehr als 60 Gesellschaften ist Festo da, wo der Kunde Unterstützung braucht. Der feine

Unterschied besteht im Service – für uns ist der Kunde ein langfristiger Partner. Sie können sich auf unsere jahrzehntelange internationale Erfahrung am Weltmarkt verlassen und eine passende Lösung für Ihre individuelle Herausforderung erwarten. Natürlich in ihrer Landessprache und mit kurzen Responsezeiten.

→ **Unsere Lernlösungen zum Thema Service finden Sie auf Seite 160**

Service wird groß geschrieben

Jeder Kunde ist individuell, und so ist auch sein Kommunikationsverhalten. Festo stellt sich voll und ganz auf die Kunden ein. Sie erreichen uns einfach per Telefon oder per Mail. Für eine schnelle Antwort unterscheiden wir bereits hier zwischen Technik- und Softwarethemen. Unser Ticketsystem bietet die größtmögliche Transparenz in der Kommunikation und Lösungsfindung.

Dokumentationen und fachspezifische Produktinformationen hält das Didactic InfoPortal rund um die Uhr zur Verfügung.

Wer auf dem Laufenden bleiben möchte, abonniert am besten unseren Newsletter.

Für eine Problemlösung in Echtzeit direkt an Ihrem System kommunizieren Sie mit Experten von Festo über das Softwareprogramm TeamViewer Quick Support. Mögliche Warenrücksendungen können schnell per Telefon oder Download-Formular abgewickelt werden.

Egal, welches Anliegen Sie haben – Festo ist immer für Sie da.



Scan mich



Produkte





Inhalt

Arbeitsplatzsysteme.....	2
Das didaktische Konzept.....	22
Trainingspakete Pneumatik/Hydraulik.....	23
Trainingspakete Pneumatik	
Übersicht und Struktur.....	24
Systembeschreibung.....	26
Lernpfad Pneumatik in Richtung Digitalisierung.....	28
Trainingspakete Pneumatik.....	30
Trainingspakete Hydraulik	
Übersicht und Struktur.....	25
Systembeschreibung.....	64
Trainingspakete Hydraulik.....	66
Komponenten für die Pneumatik.....	100
Komponenten für die Hydraulik.....	120
Digitales Lernen.....	148

Arbeitsplatzsysteme





Universal-Labormöbel	4
Learnline	4
Learnline mobil	6
Learnline stationär	8
Learnline – Ihr individueller Aufbau.....	10
Learntop-A/Learntop-L.....	14
Learntop-S.....	16
Frameline®	18

Die Universal-Labormöbel

Learnline



Die modular aufgebauten Arbeitsplatzsysteme für die Aus- und Weiterbildung. Mit vielen praktischen Details, die das Lehren und Lernen erleichtern.

Mit **Learnline** entscheiden Sie sich für ein durchgängiges Ordnungsprinzip, das ohne Umbau für pneumatischen, hydraulischen oder elektrotechnischen Unterricht eingesetzt werden kann. Design und Funktion bilden eine Einheit, die sich in jedem praktischen Detail zeigt. Learnline besteht aus mobilen und stationären Basiseinheiten mit Kabel-/Ölwanne, aus verschiedenen Aufbausystemen und Erweiterungselementen, Roll- und Stehcontainern nebst speziellen Ordnungssystemen, Anbauteilen und entsprechendem Zubehör. Das modulare Arbeitsplatzsystem Learnline bietet eine Vielzahl von Konfigurationen und Anbaumöglichkeiten. In über 50 Ländern erstellen kompetente Berater individuelle Angebote.

Qualität von Festo

Keine Kompromisse bei der Qualität: Verarbeitung und Funktionalität sind auf höchstem Niveau. Die verwindungssteife Konstruktion und die hochwertige Beschichtung von Arbeitsplatte und Rahmen gewährleistet trotz großer Belastungen eine hohe Lebensdauer. Learnline ist sowohl dem harten Unterrichtsalltag, als auch einer schwingenden Last bei der hydraulischen Lageregelung gewachsen. Hohe mechanische Kräfte, z.B. durch Regelhydraulik-, Proportionalpneumatik- oder Robotik-Aufbauten nimmt Learnline problemlos auf.

Vielseitig und flexibel erweiterbar

Ein Blick auf die Grundstruktur beweist, dass mit Learnline vielseitige Anforderungen gelöst werden. Denn mit wenigen, bis ins Detail durchdachten Einzelkomponenten lassen sich Ergebnisse erzielen, die sich an den Bedürfnissen des Menschen, an den räumlichen Möglichkeiten und an den technischen Herausforderungen orientieren. Die funktionale Profilsäule ist Voraussetzung für die Modularität. Als zentraler Anbaupunkt erschließt sie vielfältige Möglichkeiten zur Zusammenstellung der jeweils gewünschten Konfiguration.

Ohne Kraftaufwand und frei von zusätzlichem Werkzeug werden alle Elemente mit Hammermutter oder dem patentierten Schnellbefestigungssystem Quick-Fix einfach und sicher auf der Profilplatte befestigt.

Ein Befestigungssystem für alle Technologien und Anwendungsbereiche.

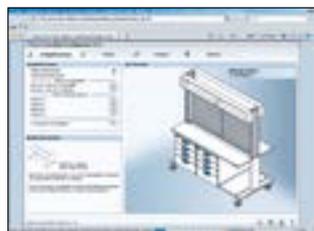


Ordnungshüter

Egal, ob die Trainingspakete im Systainer oder im Container aufbewahrt werden, die Ordnungsmittel von Festo Didactic sorgen stets für den schnellen Überblick. Die abschließbaren Container sind mit Vollauszug und Auszugssperre ausgestattet. Jede Schublade trägt bis zu 20 kg. Die Versandverpackung der Pneumatik- und Hydraulik-Gerätesätze dient als übersichtliche Schubladeneinlage. Das spart Material und lässt einen schnellen Überblick über den Schubladeninhalt zu.

Elektrik integriert

Mit verschiedenen elektrischen Einsatzplatten, Versorgungskanal und unterschiedlichen Aufbauten lassen sich die Arbeitsplätze universell einsetzen. Die Aufnahmerahmen sind offen für eine große Anzahl von Übungstafeln und ER-Einheiten. Der ER-Aufnahmerahmen ist kompatibel zu den Elektrokomponenten der Trainingspakete. Alternativ steht der A4-Aufnahmerahmen zur Verfügung, entsprechend dem elektrotechnischen Standard.



Maßstab für Design und Funktion

Learnline – Gewinner internationaler Designpreise:

- iF product design award
- Focus design award in Silber

Learnline Online-Konfigurator

Das funktionale Design von Learnline kennenlernen und Arbeitsplätze nach individuellen Anforderungen im Internet konfigurieren. Wird ein vordefinierter Musterarbeitsplatz oder eine eigene Konfiguration gewünscht? Profilplatten, Schubladencontainer und Zubehör werden einfach ausgewählt und Ihrer Konfiguration hinzugefügt. Das Ergebnis ist eine zeichnerische Darstellung der Auswahl mit Stückliste.

Learnline mobil

So vielseitig wie noch nie!



Flexibel und modular

Learnline ist modular aufgebaut und ermöglicht nahezu unbegrenzte Möglichkeiten bei der Konfiguration des Learnline-Arbeitsplatzsystems.

Hohe Mobilität und optimale Raumnutzung

Ohne großen Aufwand werden Einzel- und Gruppenübungsplätze dort geschaffen, wo sie gebraucht werden. Selbst der Transport durch Türen bereitet keine Probleme. Dieser mobile Arbeitsplatz ist so zusammengestellt, dass mehrere Personen gleichzeitig daran arbeiten können. Dafür sorgen auch die beiden integrierten Stehcontainer, die für schnellen Zugriff auf die benötigten Komponenten des Lernsystems sorgen.

Learnline
Gewinner internationaler
Designpreise



Focus Know-how
Silber



Optimale Raumnutzung

Mit dem Ablageblech wird der freie Raum neben den Stehcontainern ideal genutzt für Systainer oder andere Ordnungshüter. Neben der 1100 mm breiten Profilplatte findet das Hydraulikaggregat mit Einzelpumpe bequem Platz.



Hydraulik für Fortgeschrittene

Das Doppelpumpenaggregat passt ideal und ohne weitere Befestigungen neben die Stehcontainer direkt auf das Grundgestell. Neben der 1100 mm breiten Profilplatte findet auch der Abflussmessbehälter Platz.



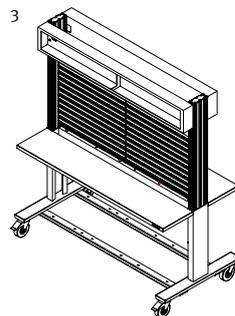
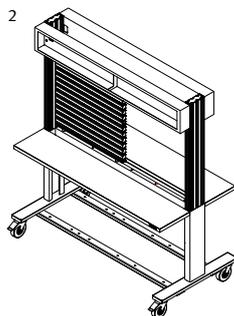
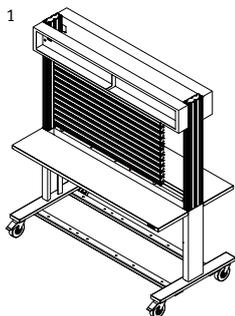
Pneumatik und Elektrotechnik ausbilden

Bis zu zwei Verdichter passen auf das Ablageblech. Neben der 700 mm Profilplatte können zusätzliche Aufnahmerahmen für Elektrokomponenten z.B. im A4-Format eingesetzt werden.



Vertikal oder schräggestellt?

Bei Nutzung der Tischfläche für z.B. Arbeitsbücher oder Laptops ist die vertikale Profilplatte sinnvoll. Oder Sie entscheiden sich für die Schrägverstellung mit einer zusätzlichen Profilplatte bei beidseitiger Nutzung, um die Plattenneigung den Bedürfnissen entsprechend anzupassen.



Die Vorzugsvarianten mit Preisvorteil. Flexibel erweiterbar.
(Außenabmessungen (B x T x H): 1566 x 780 x 1773 mm)

1	Mit Profilplatte 1100 x 700 mm und ER-Rahmen	539028
2	Mit Profilplatte 700 x 700 mm und ER-Rahmen	539030
3	Mit 2x Profilplatte 700 x 700 mm und ER-Rahmen	572155

Learnline stationär

Ergonomisch und flexibel



Die stationäre Lösung

Mit den stationären Arbeitsplatzsystemen erfüllt Learnline die Anforderungen an typische Schreibtischsysteme bei gleichzeitig hoher Funktionalität. Sie bieten viel Tischfläche und erlauben dank der Rollcontainer auch reichlich Beinfreiheit. Die Container sorgen für den schnellen Zugriff auf die benötigten Komponenten.

Vertikal oder schräggestellt?

Die bewährte Profilplatte ist am stabilen Profil der Schrägverstellung befestigt. Somit kann die Profilplatte stufenlos in der Neigung bis in die Waagerechte verstellt werden. Die Übungsanordnung liegt dadurch immer in einer ergonomisch günstigen Position.

Learnline
Gewinner internationaler
Designpreise





Erobern Sie die dritte Dimension: Profilsäulen als Aufbaufläche

Nutzen Sie die vielseitig einsetzbaren Profilsäulen als Quick-Fix compatible Aufbaufläche für Gerätesätze oder zum Anbau weiterer Komponenten z.B. in vertikaler Ausrichtung. Am Profil der Schrägverstellung können weitere Komponenten in horizontaler Ausrichtung befestigt werden, z.B. auch Zylinder mit 400 mm Hub.

Optimale Raumnutzung

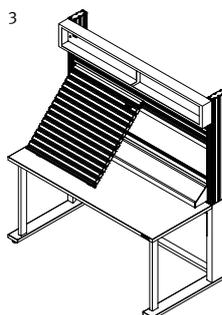
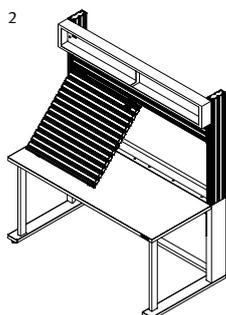
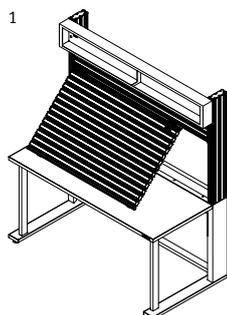
Dank der Schrägverstellung kann die Profilplatte bis in die Waagerechte abgesenkt werden. Verwenden Sie den freien Raum für A4- oder ER-Aufnahmerahmen.

Pneumatik und Elektrotechnik ausbilden

Neben der 700 mm Profilplatte können zusätzliche Aufnahmerahmen für Elektrokomponenten eingesetzt werden.

Ergonomisch anschließen

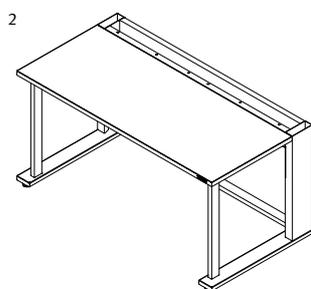
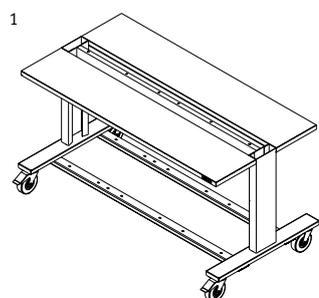
Mit dem Versorgungskanal sind alle wichtigen Schnittstellen in Reichweite: Nicht nur elektrische und pneumatische Versorgung, sondern auch PC-Schnittstellen wie USB, Ethernet oder serielle Schnittstellen lassen sich im Versorgungskanal integrieren.



Die Vorzugsvarianten mit Preisvorteil. Flexibel erweiterbar.
(Außenabmessungen (B x T x H): 1512 x 780 x 1718 mm)

1 Mit Profilplatte 1100 x 700 mm und ER-Rahmen	539023
2 Mit Profilplatte 700 x 700 mm und ER-Rahmen	539025
3 Learnline mit Energieversorgungskanal	Auf Anfrage

Ihr individueller Aufbau



Basiseinheiten

Stabil und hochwertig beschichtet werden die Basiseinheiten Ihren hohen Anforderungen garantiert gerecht.

1 Mobile Basiseinheit

Mit Rollen und Radbremsen. Die hohe Arbeitsplatte ermöglicht ein angenehmes Arbeiten im Stehen. Durch die flexible Konstruktion ist

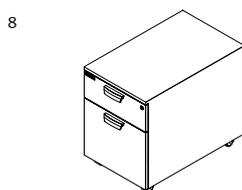
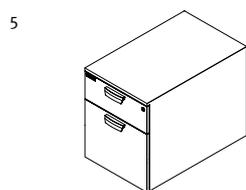
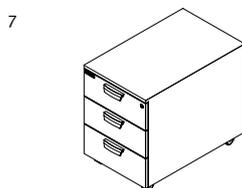
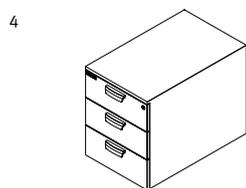
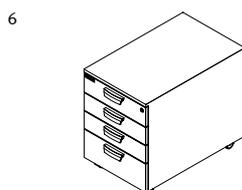
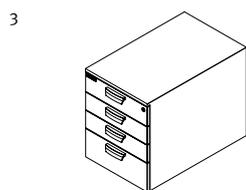
dieser Arbeitsplatz besonders für die gleichzeitige Nutzung von zwei Seiten geeignet.

B x T x H: 1556 x 780 x 815 mm.

2 Stationäre Basiseinheit

Die Höhe der Arbeitsplatte ermöglicht ein angenehmes Arbeiten im Sitzen. Zur Aufnahme eines Montage Rahmens für den Profilplattenaufbau. B x T x H: 1512 x 780 x 760 mm.

1 Mobile Basiseinheit	535832
2 Stationäre Basiseinheit	535835



Container

3/4/5 Stehcontainer für den Einbau in mobile Arbeitsplätze

Stehcontainer mit abschließbaren Stahlschubladen mit Vollauszug und Auszugssperre. Beschriftbare Fronten und Belastung bis zu 20 kg pro Schublade. Außenabmessungen Korpus B x T x H: 476 x 788 x 592 mm, nutzbare Innenabmessungen B x T: 375 x 700 mm.

6/7/8 Rollcontainer für stationäre Arbeitsplätze

Rollcontainer mit abschließbaren Stahlschubladen mit Vollauszug und Auszugssperre. Beschriftbare Fronten und Belastung bis zu 20 kg pro Schublade. Außenabmessungen Korpus B x T x H: 476 x 788 x 657 mm, nutzbare Innenabmessungen B x T: 375 x 700 mm. Alle Räder frei beweglich, zwei Räder mit Feststellbremse.

3 Stehcontainer für Pneumatik (4 Schubladen)	535833
4 Stehcontainer für Hydraulik (3 Schubladen)	539026
5 Stehcontainer für Mobilhydraulik (2 Schubladen)	574153
6 Rollcontainer für Pneumatik (4 Schubladen)	535834
7 Rollcontainer für Hydraulik (3 Schubladen)	539731
8 Rollcontainer für Mobilhydraulik (2 Schubladen)	574152

Montagerahmen/Montagesets

Vielseitig einsetzbare Profilsäulen sind der Kern des Learnline-Aufbaus. Sie dienen zur Befestigung des Profilplattenträgers, zum Anbau von Komponenten oder als alternative Aufbaufläche für Ihre Trainingskomponenten.

1 Für vertikalen Profilplattenaufbau

Die Profilplattenaufnahme ist zwischen den Profilsäulen montiert, die Profilplatte ist fest mit dem Montagerahmen und der Rahmenkonstruktion verschraubt. Der Arbeitsplatz wird extrem fest und belastbar, und die Profilplatte kann beidseitig genutzt werden.

2 Für schräg verstellbaren Profilplattenaufbau

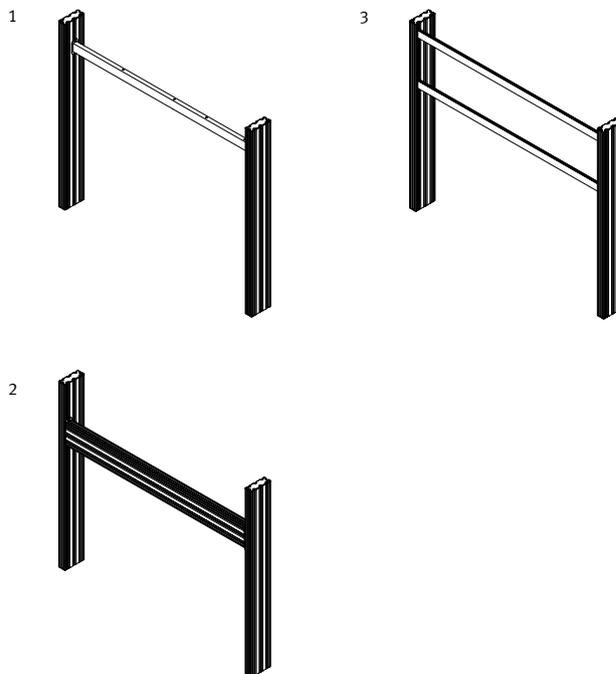
Die Profilplattenaufnahme ist in der Höhe beliebig auf den beiden Profil-

säulen montierbar und erlaubt somit eine an Ihre Bedürfnisse angepasste Arbeitsplatzergonomie. Außerdem haben Sie die Möglichkeit, die Komponenten aus dem Trainingspaket auch direkt auf den Montagerahmen aufzustecken und gewinnen dadurch zusätzliche Arbeitsfläche.

3 Montagerahmen für A4-Aufnahme

Die A4-Aufnahmen sind zwischen den Profilsäulen montiert. Durch zwei zusätzliche Montagesets für A4-Aufnahme können bis zu drei Reihen A4-Aufnahmen angebracht werden.

Zum Befestigen von Profilplatten je Profilplatte ein Montageset, für die Aufnahme von A4-Einheiten je weiterer Reihe ein Montageset für A4-Aufnahme mitbestellen.



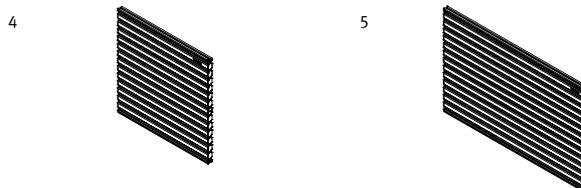
1 Montagerahmen für vertikalen Profilplattenaufbau	540698
Montageset für vertikalen Profilplattenaufbau	540697
2 Montagerahmen für schräg verstellbaren Profilplattenaufbau	539032
Montageset für schräg verstellbaren Profilplattenaufbau	539735
3 Montagerahmen für A4-Aufnahme	8066141
Montageset für A4-Aufnahme	8065498

4/5 Aluminium-Profilplatten

Die Basis für die Komponenten aller Trainingspakete ist die eloxierte Aluminium-Profilplatte. Nuten auf der Vor- und Rückseite machen die Platte bei Bedarf beidseitig nutzbar. Die Nuten sind kompatibel zum ITEM-

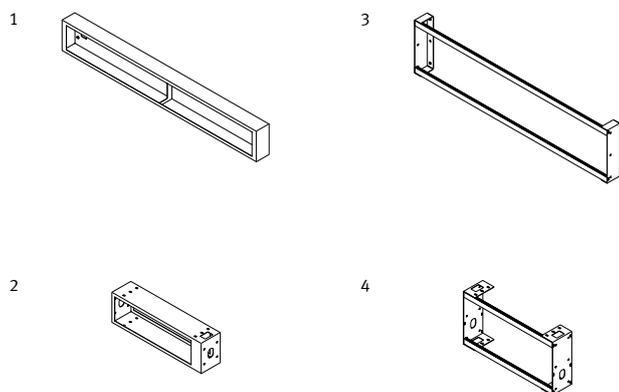
Profilsystem, Rastermaß 50 mm. In ihnen werden die Komponenten sicher befestigt.

Zum Aufbau auf Tischen empfehlen wir die dazugehörigen GummifüÙe (Best.-Nr. 158343).



700 x 550 mm	159409
4 700 x 700 mm	159410
5 700 x 1100 mm	159411

Ihr individueller Aufbau



ER- und A4-Aufnahmerahmen

Die Aufnahmerahmen der Arbeitsplätze sind offen für eine große Anzahl von Übungstafeln und ER-Einheiten des Lernsystems Automatisierungstechnik. Diese Kompatibilität erstreckt sich auch auf elektrotechnische Einrichtungen im A4-Format. Somit erhalten Sie für nahezu jede spezifische Aufgabe eine adäquate Lösung.

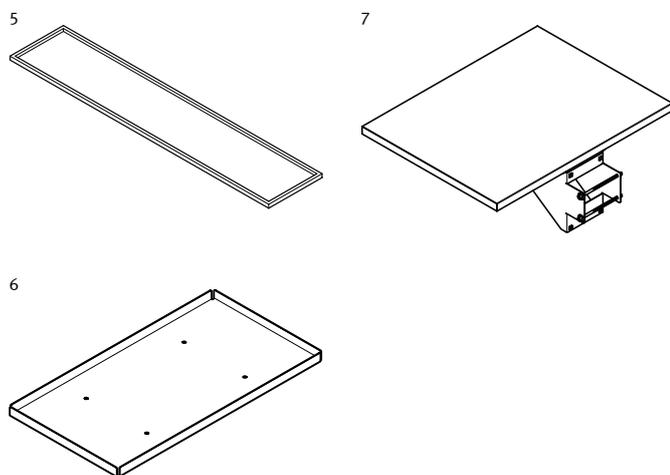
1/3 Aufnahmerahmen (1500 mm breit)

Der auf der Profilsäule montierte Aufnahmerahmen kann in der Höhe verstellt werden und fasst bis zu 12 ER-/6 A4-Einheiten. Beim mobilen Arbeitsplatz kann auf jeder Seite ein Aufnahmerahmen angebracht werden.

2/4 Aufnahmerahmen (700 mm breit)

Der kleine Aufnahmerahmen ermöglicht es Ihnen den Einsatz von ER-/A4-Komponenten direkt links oder rechts neben einer 700 mm breiten Profiplatte.

1 ER-Aufnahmerahmen (1500 mm breit)	539022
2 ER-Aufnahmerahmen (700 mm breit)	539033
3 A4-Aufnahmerahmen (1500 mm breit)	539021
4 A4-Aufnahmerahmen (700 mm breit)	539755



5 Öl-/Schutzmatte

Schwarz, mit Rand aus Gummi. Schützt die Tischplatte von Learnline und hält sie sauber.

312 x 1512 mm	541133
---------------	--------

6 Ablageblech

Passt zusätzlich zu zwei Containern in das mobile Grundgestell und bietet Stellfläche für z.B. zwei Verdichter (Best.-Nr. 91030). B x T x H: 748 x 403 x 30 mm.

Best.-Nr.	539729
-----------	--------

7 Anbautisch

Für die einfache Montage an die Profilsäulenaufnahme eines mobilen Arbeitsplatzes. Die Tischhöhe ist zwischen 700 und 815 mm einstellbar. Abmessungen der Tischfläche B x T: 780 x 600 mm.

Best.-Nr.	566435
-----------	--------

Zubehör

1 Universalhalter

Ermöglicht die Befestigung von bis zu zwei Hydraulikaggregaten mit Einzelpumpe oder bis zu zwei Hydraulik-Abflussmessbehältern oder Schlauchhaltern. B x T x H: 50 x 275 x 130 mm.

Best.-Nr. **539736**

2 Schlauchhalter

Für bis zu 20 Hydraulikschläuche. Sorgt für Ordnung und schützt die Kupplungen vor Verschmutzung. B x T x H: 366 x 182 x 80 mm.

Best.-Nr. **539737**

3 Kabelrechen

Für einen Satz Laborelektrokabel. Sorgt für Übersicht und Ordnung. B x T x H: 150 x 136 x 63 mm.

Best.-Nr. **535812**

4 Monitorhalter, kurz

Monitorhalter für TFT- und LCD-Monitore mit Bohrungen nach dem VESA-Standard (75 x 75 mm oder 100 x 100 mm Lochabstand).

- Kurzer Gelenkarm für minimalen Abstand zur Befestigungsebene (ca. 80 mm)
- Zur Befestigung am Montage- rahmen von Learnline oder Wand- montage
- Schwenkbar bis zu 180°, neigbar bis zu 45°
- Komplett mit Montagematerial
- Belastbarkeit maximal 23 kg

Best.-Nr. **556292**

5 Monitorhalter, lang

Monitorhalter für TFT- und LCD-Monitore mit Bohrungen nach dem VESA-Standard (75 x 75 mm oder 100 x 100 mm Lochabstand)

- Langer Teleskop-Gelenkarm für großen Schwenkwinkel
- Abstand zur Befestigungsebene (ca. 80 – 380 mm)
- Zur Befestigung am Montage- rahmen von Learnline oder Wand- montage
- Schwenkbar bis zu 180°, neigbar bis zu 45°
- Komplett mit Montagematerial
- Belastbarkeit maximal 15 kg

Best.-Nr. **556293**

6/7/8 Schutzerdung für Labormöbel

Die Produkte dienen zur Schutz- erdung von Labormöbeln nach Norm VDE 0100. Dies wird durch die Verbindung von berührbaren, leitfähigen Teilen mit Potenzialausgleichs- leitern untereinander und dem Anschluss an den Schutzleiter der Stromversorgung erreicht.

6 Erdungs-Set

Ein Erdungs-Set wird für die Verbin- dung aller leitfähigen Teile von einem bis zwei Labormöbeln benötigt. Der Anschluss an den Schutzleiter der Stromversorgung ist ebenfalls enthalten.

Best.-Nr. **8049368**

7 Anschluss-Set

Ein Anschluss-Set wird für den Anschluss eines Labormöbels an den Schutzleiter der Stromversorgung benötigt.

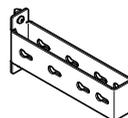
Best.-Nr. **8049447**

8 Steckverteiler für Schutzleiter

Ein Steckverteiler ermöglicht es bis zu drei Schutzleiter für den Anschluss an die Stromversorgung zusammenzuführen.

Best.-Nr. **8049442**

1



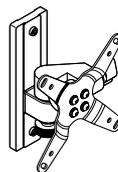
2



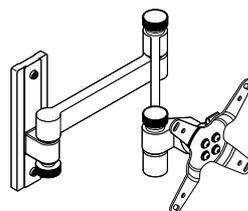
3



4



5



6



7



8



Learntop-A/Learntop-L

Das preiswerte Desktop-Trägersystem



Der günstige Einstieg in die Welt der Trainingspakete von Festo Didactic. Nutzen Sie die Vorteile der Profilplatte und des ER-Aufnahmerahmens bei Ihrer Pneumatik-, Sensorik- oder SPS-Ausbildung. Die Geräte können übersichtlich angeordnet werden und ermöglichen ein ergonomisches Arbeiten auf den vorhandenen Werk-tischen und Werkbänken.

Montagematerial für die Befesti-gung der Profilplatten und eine Aufbauanleitung sind im Lieferum-fang enthalten. Die Verschraubung mit dem Tisch wird aus Sicherheits-gründen empfohlen.

1 Learntop-A

Einseitig nutzbarer Geräteträger. Ergonomische Anordnung der Komponenten dank schräggestellter Profilplatte. Nicht geeignet für die Hydraulikausbildung.

Trägt bis zu zwei Profilplatten der Größe 350 x 1100 mm (Best.-Nr. 162360) oder eine Profilplatte 700 x 1100 mm (Best.-Nr. 159411).

Lieferung ohne Profilplatten.

Best.-Nr. **540670**



2 Learntop-L

Einseitig nutzbarer Geräteträger für Profilplatten in der Größe 700 x 1100 mm (Best.-Nr. 159411). Für waagerechte Profilplattenanordnung. Nicht geeignet für die Hydraulikausbildung.

Lieferung ohne Profilplatten.

Best.-Nr. **540669**

Learntop-A/Learntop-L

Zubehör

1 Aluminium-Profilplatte

Die Basis für die Komponenten aller Trainingspakete ist die eloxierte Aluminium-Profilplatte. Nuten auf der Vor- und Rückseite machen die Platte bei Bedarf beidseitig nutzbar. Die Nuten sind kompatibel zum ITEM-Profilsystem, Rastermaß 50 mm. In ihnen werden die Komponenten sicher befestigt.

Zum Aufbau auf Tischen empfehlen wir die dazugehörigen GummifüÙe (Best.-Nr. 158343).

Lieferung der Größe 350 x 1100 mm erfolgt ohne seitliche Abdeckkappen (H x B).

350 x 1100 mm	162360
700 x 1100 mm	159411

2 Anbausatz für Hydraulikzylinder mit Gewicht

Zu montieren an Learnline mit vertikaler oder horizontaler Profilplatte (alternativ zum Aufbau auf der Learnline-Profilsäule) oder Learntop-S mit schräger Profilplatte. Mit dem Anbausatz wird die ziehende und drückende Last der Hydraulikgrundlagenpakete, bestehend aus dem Zylinder (Best.-Nr. 152857) und dem Gewicht (Best.-Nr. 152972), realisiert. Als Schutzmaßnahme muss die Abdeckhaube (Best.-Nr. 152973) eingesetzt werden. Abbildung ähnlich!

Learnline, vertikale Profilplatte

Best.-Nr.	533528
-----------	---------------

Horizontale Profilplatte (z.B. Learntop-L)

Best.-Nr.	119352
-----------	---------------

3 Schlitzmontageplatte

Alle Komponenten mit dem Schnellbefestigungssystem Quick-Fix lassen sich auf den Schlitzmontageplatten befestigen. Die mit Elastikpuffern ausgeführten Schlitzmontageplatten können auf einer Tischplatte liegend verwendet werden. Best.-Nr. 159331 kann außerdem in herkömmliche A4-Aufnahmerahmen eingesteckt werden. Die Schlitzmontageplatten sind nicht für den Einsatz von Aktorik geeignet.

(jeweils Außenabmessungen H x B)

694 x 297 mm	159331
700 x 550 mm	544246

4 GummifüÙe

Für das rutschfeste und schonende Aufstellen von Aluminium-Profilplatten auf beliebigen Tischoberflächen. Set (4 Stück).

Best.-Nr.	158343
-----------	---------------

5 Steckadapter-Set

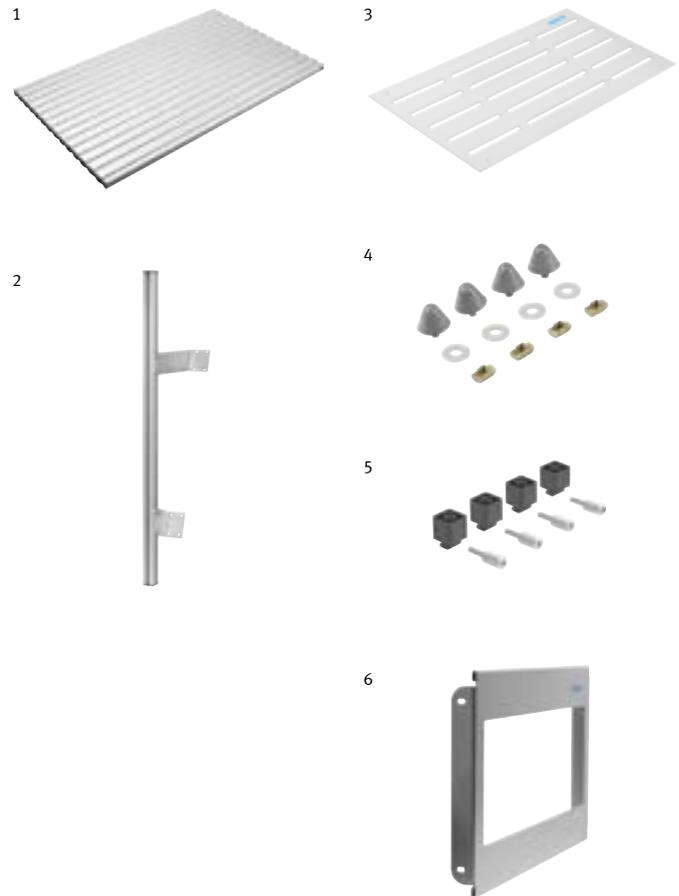
Mit dem Steckadapter-Set können die ER-Einheiten direkt auf der blauen Stecktafel oder auf der Aluminium-Profilplatte befestigt werden. Zur Befestigung einer Einheit wird jeweils ein Set benötigt.

Best.-Nr.	541122
-----------	---------------

6 ER-Aufnahmerahmen A4

Die ER-Montageplatte kann in jeden A4-Aufnahmerahmen eingehängt werden. Eine Aussparung ermöglicht die Befestigung von 2 großen oder 4 kleinen Festo Didactic ER-Einheiten (H x B).

297 x 500 mm	536200
--------------	---------------



Learntop-S

Das preiswerte Desktop-Trägersystem



Der günstige Einstieg in die Welt der Trainingspakete von Festo Didactic. Nutzen Sie die Vorteile der Profilplatte und des ER-Aufnahmerahmens bei Ihrer Pneumatik-, Hydraulik-, Sensorik- oder SPS-Ausbildung. Die Geräte können übersichtlich angeordnet werden und ermöglichen ein ergonomisches Arbeiten auf den vorhandenen Werk-tischen und Werk-bänken.

Montagematerial für die Befestigung der Profilplatten und eine Aufbauanleitung sind im Lieferumfang enthalten. Die Verschraubung mit dem Tisch wird aus Sicherheitsgründen empfohlen.

1 Learntop-S

Der flexible Geräteträger für alle Technologien, mit ER-Aufnahmerahmen.

- Mobil: Kann einfach auf einem vorhandenem Werk-tisch oder einer Werkbank aufgestellt werden.
- Vielseitig: Da doppelseitig nutzbar.
- Ergonomisch: Die schräggestellte Profilplatte ermöglicht den übersichtlichen Aufbau der Komponenten.
- Abmessungen (B x T x H): 1110 x 525 x 980 mm

Trägt bis zu vier Profilplatten der Größe 350 x 1100 mm (Best.-Nr. 162360) oder 2 Profilplatten 700 x 1100 mm (Best.-Nr. 159411).

Trägt bis zu zwei Profilplatten der Größe 350 x 1100 mm (Best.-Nr. 162360) und 2 Schlitzmontageplatten (Best.-Nr. 8062676) für Learntop-S für die Montage von Quick-Fix-Klemmstücken, eins pro Seite.

Lieferung ohne Profilplatten.

Best.-Nr. **8062672**



2 Mobiler Arbeitstisch für Learntop-S

- Container mit 8 Schubladen mit Vollauszug, Last bis zu 20 kg pro Schublade
- Stauraum mit abschließbaren Schiebetüren
- Stahlrohr-Tischplatte
- Abmessungen (B x T x H): 1118 x 778 x 920 mm
- Tischplattenhöhe: 920 mm

Best.-Nr. **8062673**



Learntop-S

Zubehör

1 Aluminium-Profilplatte

Die Basis für die Komponenten aller Trainingspakete ist die eloxierte Aluminium-Profilplatte. Nuten auf der Vor- und Rückseite machen die Platte bei Bedarf beidseitig nutzbar. Die Nuten sind kompatibel zum ITEM-Profilsystem, Rastermaß 50 mm. In ihnen werden die Komponenten sicher befestigt.

Zum Aufbau auf Tischen empfehlen wir die dazugehörigen GummifüÙe (Best.-Nr. 158343).

Lieferung der Größe 350 x 1100 mm erfolgt ohne seitliche Abdeckkappen (H x B).

350 x 1100 mm	162360
700 x 1100 mm	159411

2 Gelochte Arbeitsplatte

Für Lab-Volt Baureihe Pneumatik-/Hydraulik-Lernsystem, 700 mm x 1100 mm für Learntop-S (nur kompatibel zu Learntop-S)

Best.-Nr.	8062675
-----------	----------------

3 Schlitzmontageplatte

Für die Montage von Quick-Fix-Klemmstücken, müssen zusammen mit einer Aluminium-Profilplatte 350 x 1100 mm (Best.-Nr. 162360) verwendet werden, um auch Quick-Fix-Verschraubungsbauteile zu befestigen (nur kompatibel zu Learntop-S Best.-Nr. 8062672).

Best.-Nr.	8062676
-----------	----------------

4 Kabelrechen

Für einen Satz Laborelektrokabel. Sorgt für Übersicht und Ordnung. B x T x H: 150 x 136 x 63 mm.

Best.-Nr.	535812
-----------	---------------

5 Schlauchhalter

Für bis zu 20 Hydraulikschläuche. Sorgt für Ordnung und schützt die Kupplungen vor Verschmutzung. B x T x H: 366 x 182 x 80 mm.

Best.-Nr.	539737
-----------	---------------

6 Stahlwanne für Learntop-S

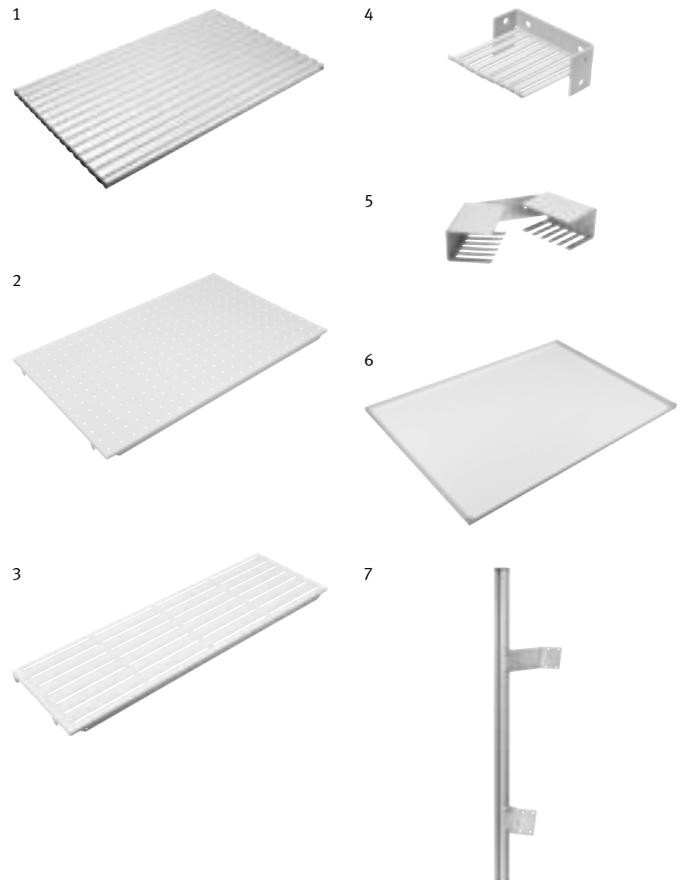
Best.-Nr.	8062674
-----------	----------------

7 Anbausatz für Hydraulikzylinder mit Gewicht

Zu montieren an Learnline mit vertikaler oder horizontaler Profilplatte (alternativ zum Aufbau auf der Learnline-Profilsäule) oder Learntop-S mit schräger Profilplatte. Mit dem Anbausatz wird die ziehende und drückende Last der Hydraulikgrundlagenpakete, bestehend aus dem Zylinder (Best.-Nr. 152857) und dem Gewicht (Best.-Nr. 152972), realisiert. Als Schutzmaßnahme muss die Abdeckhaube (Best.-Nr. 152973) eingesetzt werden.

Learntop-S, schräge Profilplatte

Best.-Nr.	526847
-----------	---------------



Frameline®

Ihr individueller Aufbau



1 Frameline® mobil, Grundmodell 230 V

Frameline® Grundgestell, fahrbar mit Energiekanal für individuelle Labor- und Werkstattgestaltung. Positionierung Rücken an Rücken möglich, ebenso eine platzsparende Verstauung von 3 Gestellen auf einen Meter Tiefe dicht hintereinander. Kompakte Bauweise für extrem kurze Rüstzeiten.

– Abmessungen (B x T x H):

1505 x 700 x 830 – 1295 mm

Best.-Nr. **8075129**

2 Frameline® mobil, Grundmodell 400 V

Frameline® Grundgestell, fahrbar mit Energiekanal für individuelle Labor- und Werkstattgestaltung. Positionierung Rücken an Rücken möglich, ebenso eine platzsparende Verstauung von 3 Gestellen auf einen Meter Tiefe dicht hintereinander. Kompakte Bauweise für extrem kurze Rüstzeiten.

– Abmessungen (B x T x H):

1505 x 700 x 830 – 1295 mm

Best.-Nr. **8075130**

3 Frameline® mobil, Komplettmodell 230 V

Frameline® Grundgestell, fahrbar mit Energiekanal und Aufbau mit zwei A4-Zeilen und einer ER-Zeile für die individuelle Labor- und Werkstattgestaltung. Positionierung Rücken an Rücken möglich, ebenso eine platzsparende Verstauung von 3 Gestellen auf einen Meter Tiefe dicht hintereinander. Kompakte Bauweise für extrem kurze Rüstzeiten.

– Abmessungen (B x T x H):

1505 x 700 x 1953 – 2073 mm

Best.-Nr. **8075131**

4 Frameline® mobil, Komplettmodell 400 V

Frameline® Grundgestell, fahrbar mit Energiekanal und Aufbau mit zwei A4-Zeilen und einer ER-Zeile für die individuelle Labor- und Werkstattgestaltung. Positionierung Rücken an Rücken möglich, ebenso eine platzsparende Verstauung von 3 Gestellen auf einen Meter Tiefe dicht hintereinander. Kompakte Bauweise für extrem kurze Rüstzeiten.

– Abmessungen (B x T x H):

1505 x 700 x 1953 – 2073 mm

Best.-Nr. **8075132**

5 Frameline® mobil, Komplettmodell ohne Energiekanal

Frameline® Grundgestell, fahrbar und Aufbau mit zwei A4-Zeilen und einer ER-Zeile für die individuelle Labor- und Werkstattgestaltung. Positionierung Rücken an Rücken möglich, ebenso eine platzsparende Verstauung von 3 Gestellen auf einen Meter Tiefe dicht hintereinander. Kompakte Bauweise für extrem kurze Rüstzeiten.

– Abmessungen (B x T x H):

1505 x 700 x 1953 – 2073 mm

Best.-Nr. **8075133**

6 Frameline® fahrbarer Tisch

– Abmessungen (B x T x H):

1500 x 700 x 780 mm, mit vier

Lenkrollen, zwei mit Feststellbremsen

– Tisch mit vier Beinen nach DIN EN 1729, stabile Schweißkonstruktion mit lichtgrauen Zargenrahmen und Beinen aus Präzisionsprofilstahlrohr

– Tischplatte aus 25 mm Dreischicht-Qualitätsspanplatte, beidseitig melaminharzbeschichtet in lichtgrau und zusätzlichem Overlay Kanten, mit 3 mm ABS-Umleimer, homogen verschlossen

– Tischbeine nach innen versetzt für die Adaption an das Frameline® mobil

Best.-Nr. **8087149**

7 Frameline® fahrbarer Klapptisch

– Abmessungen (B x T x H):

1500 x 700 x 750 mm, mit vier

Lenkrollen, zwei mit Feststellbremsen

– Tisch mit vier Beinen nach DIN EN 1729, stabile Schweißkonstruktion mit lichtgrauen Zargenrahmen und Beinen aus Präzisionsprofilstahlrohr

– Maximale Traglast: 150 kg

– Abklappbare Tischplatte für platzsparende Aufbewahrung

– Tischplatte mit HPL Beschichtung

Best.-Nr. **8087150**

1 Frameline® fahrbarer Labortisch

- Abmessungen (B x T x H): 1500 x 750 x 750 mm, mit 4 Lenkrollen, zwei mit Feststellbremsen
- Stabile Vierbein-Schweißkonstruktion mit zusätzlichem Unterboden als Ablage
- Maximale Traglast: 250 kg
- Tischbeine nach innen versetzt für die Adaption an das Frameline® mobil

Best.-Nr. **8087152****2 Frameline® Rollwagen mit Auszügen für TPs Pneumatik**

- Abmessungen (B x T x H): 810 x 800 x 869 mm, Fahrgestell mit 4 Rollen, zwei mit Feststellbremsen
- Drei Schubkästen mit Vollauszügen für die Verstaung von Festo Didactic TPs mit Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel sind quer angeordnet mit einer Tiefe von 375 mm, dahinter ist noch Stauraum für Kleinteile (B x T) 700 x 300 mm. Über den Schubkästen ist Stauraum für eine Profilplatte

Best.-Nr. **8087155****3 Frameline® Rollwagen für Profilplatten, 700 mm**

- Innen links und rechts jeweils acht Stück blaue Winkel mit Bürstenleiste für das bequeme und einfache Einschoben von acht Profilplatten 700 x 700 mm (Best.-Nr. 159410) samt Profilplatten-adaptierung
- Zwei Fügeltüren mit 270° Beschlägen, blauen Griffen und Schließsystem
- Abmessungen (B x T x H): 810 x 800 x 869 mm

Best.-Nr. **8087153****4 Frameline® Rollwagen für A4 Platten**

- Einlegeboden innen, (B x T) 770 x 760 mm mit Nutenmatte oben und unten, somit zwei Fächer für die Verstaung von A4 Platten
- Zwei Fügeltüren mit 270° Beschlägen, blauen Griffen und Schließsystem

Best.-Nr. **8087154****5 Frameline® Rollwagen für Motorenprüfstand**

- Einlegeboden innen (B x T) 770 x 760 mm mit Nutenmatte oben, somit zwei Fächer: oben für die Verstaung von A4 Platten und unten für die Verstaung von Motoren und Zubehör
- Zwei Fügeltüren mit 270° Beschlägen, blauen Griffen und Schließsystem

Best.-Nr. **8087156****6 Frameline® Tastaturablage**

- Zum Abstellen von Computertastatur und Maus. Bei Bedarf zur Seite schwenkbar.
- Tragkraft 10 kg
- Ablagefläche 640 x 172 mm
- Schwenkarmlänge 589 mm
- Schwenkbereich 180°
- Neigung 45°

Best.-Nr. **8087159****7 Frameline® Monitorhalter**

- Monitor-Faltarm, Länge ca. 455 mm, inklusive Fallsicherung, max. Gewicht 5 kg, stufenlos in jede Richtung verstellbar.

Best.-Nr. **8087157****8 Frameline® Profilplatte 700 x 700 mm, abnehmbar**

- Nuten im Rastermaß 50 mm zur Befestigung von Quick-Fix Komponenten
- Aufhängung (Metallstange mit Einhängadapter) für Profilplatte. Die Profilplatten sind bei Bedarf im Frameline® Rollwagen verstaubar.

Best.-Nr. **8087160****9 Kabelrechen**

- Für einen Satz Laborelektrokabel. Sorgt für Übersicht und Ordnung.
- B x T x H: 150 x 136 x 63 mm.

Best.-Nr. **535812****10 Frameline® PC-Halter**

- Frameline® CPU-Halter für Mini-PCs zum Einhängen in die Frameline® Kabelwanne, maximale Abmessungen PC 360 x 175 x 417 mm.

Best.-Nr. **8087158**

Trainingspakete Pneumatik/Hydraulik





Das didaktische Konzept	22
Übersicht und Struktur	
Trainingspakete Pneumatik	24
Trainingspakete Hydraulik	25

Trainingspakete Pneumatik

Systembeschreibung	26
Lernpfad Pneumatik	28
Pneumatik	30
Elektropneumatik	36
Messen und Regeln	42
Antriebe	44
Vakuumtechnik	46
Sensorik	48
Sicherheit	50
Digitalisierung in der Pneumatik	52
BIBB Pneumatik	56
BIBB Elektropneumatik	58
Regelpneumatik	59
Energieeffizientes Druckluftmanagement	60
Sensorik/SPS	62

Trainingspakete Hydraulik

Systembeschreibung	64
Hydraulik	66
Elektrohydraulik	72
Messen und Regeln	78
Digitalisierung in der Hydraulik	80
Proportionalhydraulik	82
Regelhydraulik	86
BIBB Hydraulik	88
Mobilhydraulik	89

Das didaktische Konzept der vollständigen Handlung

Unser Pädagogikkonzept für die Trainingspakete

1 Informieren

- Lesen der Problemstellung im **Arbeitsbuch**
- Verstehen des Arbeitsauftrags
- Fehlendes Wissen aneignen

2 Planen

- Entwurf einer Schaltung mit **FluidSIM**
- Ableiten eines Schaltplans mit Stückliste

3 Umsetzen

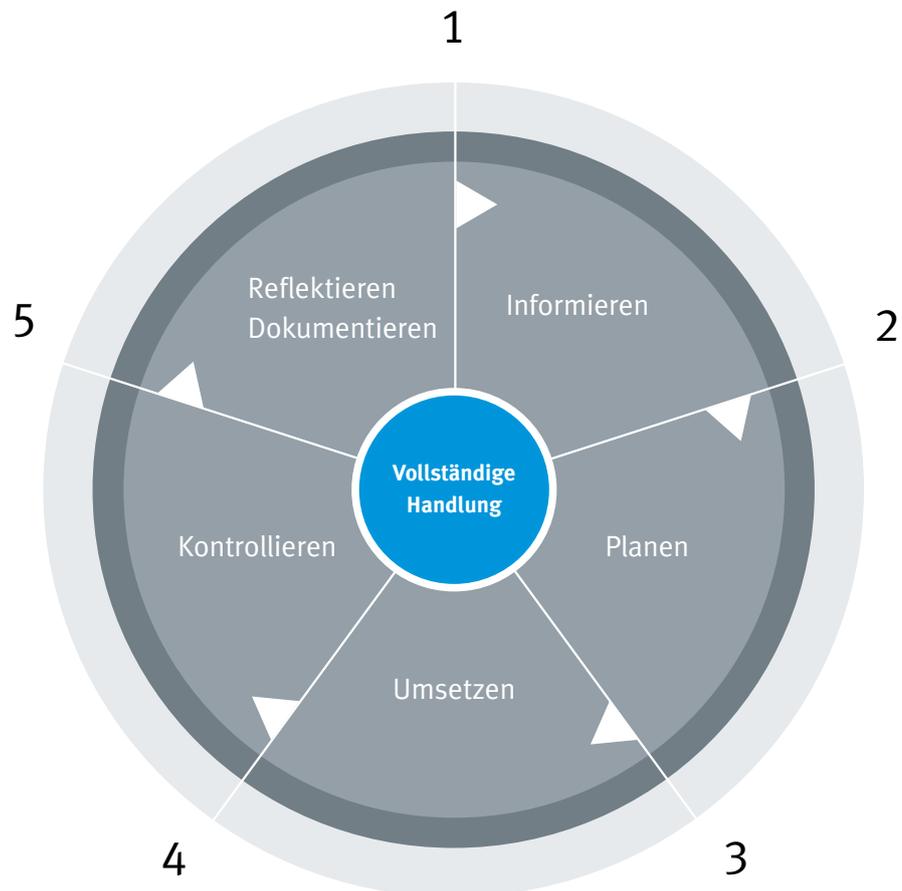
- Aufbau und Inbetriebnahme der Schaltung auf einem **Arbeitsplatzsystem** mit den **Trainingspaketen**
- Vereinfacht, zugänglich und komfortabel

4 Kontrollieren

- Vergleich von Soll- und Istzustand und zielgerichtete Fehlersuche z.B. mit **Komponenten** aus der Messtechnik

5 Reflektieren, Dokumentieren

- Bewertung des Ergebnisses, Optimierung und professionelle Dokumentation mit den Arbeitsblättern des **Arbeitsbuches** und **FluidSIM** CAD-Zeichnungen



Wir bieten Technikausbildung gemäß dem Modell der vollständigen Handlung

Bildungs- und Ausbildungseinrichtungen stehen vor der Herausforderung Absolventen bereitzustellen, die von der lokalen Wirtschaft gesucht werden. Betriebe suchen gut ausgebildete und verantwortungsvoll handelnde Mitarbeiter mit hoher Handlungskompetenz.

Die Trainingspakete von Festo Didactic sind auf diese Zielsetzung zugeschnitten.

Pneumatik/Hydraulik

Elemente eines Lernsystems



Die Vorteile des modularen Lernsystems von Festo Didactic

Gestalten Sie die eigene Lernumgebung gemäß Ihren didaktischen, organisatorischen oder ergonomischen Anforderungen.

Zeit sparen durch den Einsatz des aufeinander abgestimmten Lernsystems, bestehend aus den Trainingspaketen, dem Arbeitsbuch als Kursunterlage und dem dazu passenden Konstruktions- und Simulationswerkzeug FluidSIM.

Ergänzen Sie Ihre Auswahl um weitere Komponenten für eigene Aufgaben oder Projektideen.

Medien

- FluidSIM
- FluidLab
- Courseware
- Digitales Lernportal Festo LX

Arbeitsplatzsysteme

- die Profilplatte für die Pneumatik, Hydraulik und Sensorik
- der ER-Rahmen zum Steuern und Regeln
- der Container für eine übersichtliche Aufbewahrung

Trainingspakete

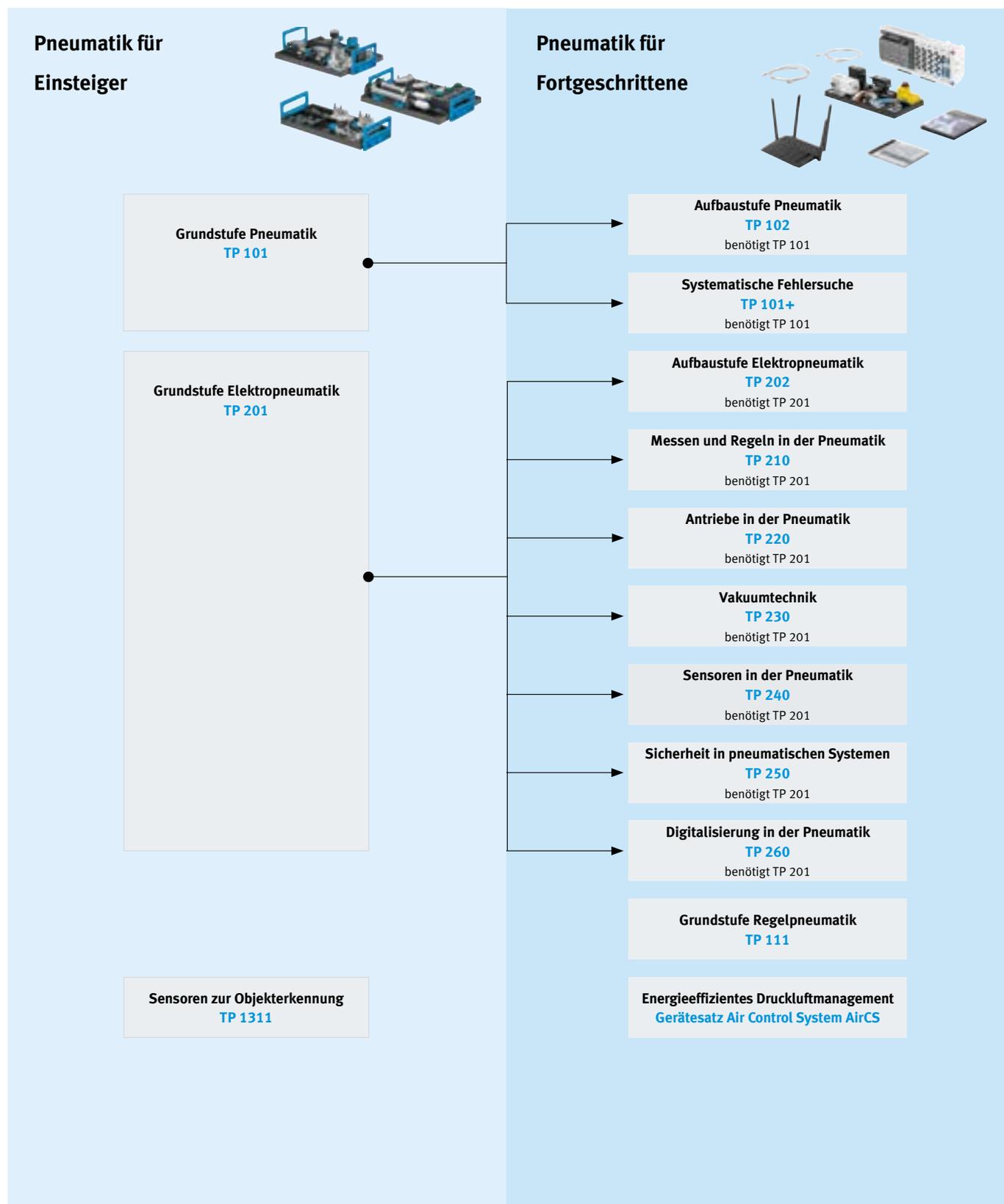
- zur Pneumatik, Hydraulik und Sensorik
- für Grundstufe, Aufbaustufe und Ergänzungsgerätesätze

Komponenten/Zubehör

- zur Ergänzung und Individualisierung

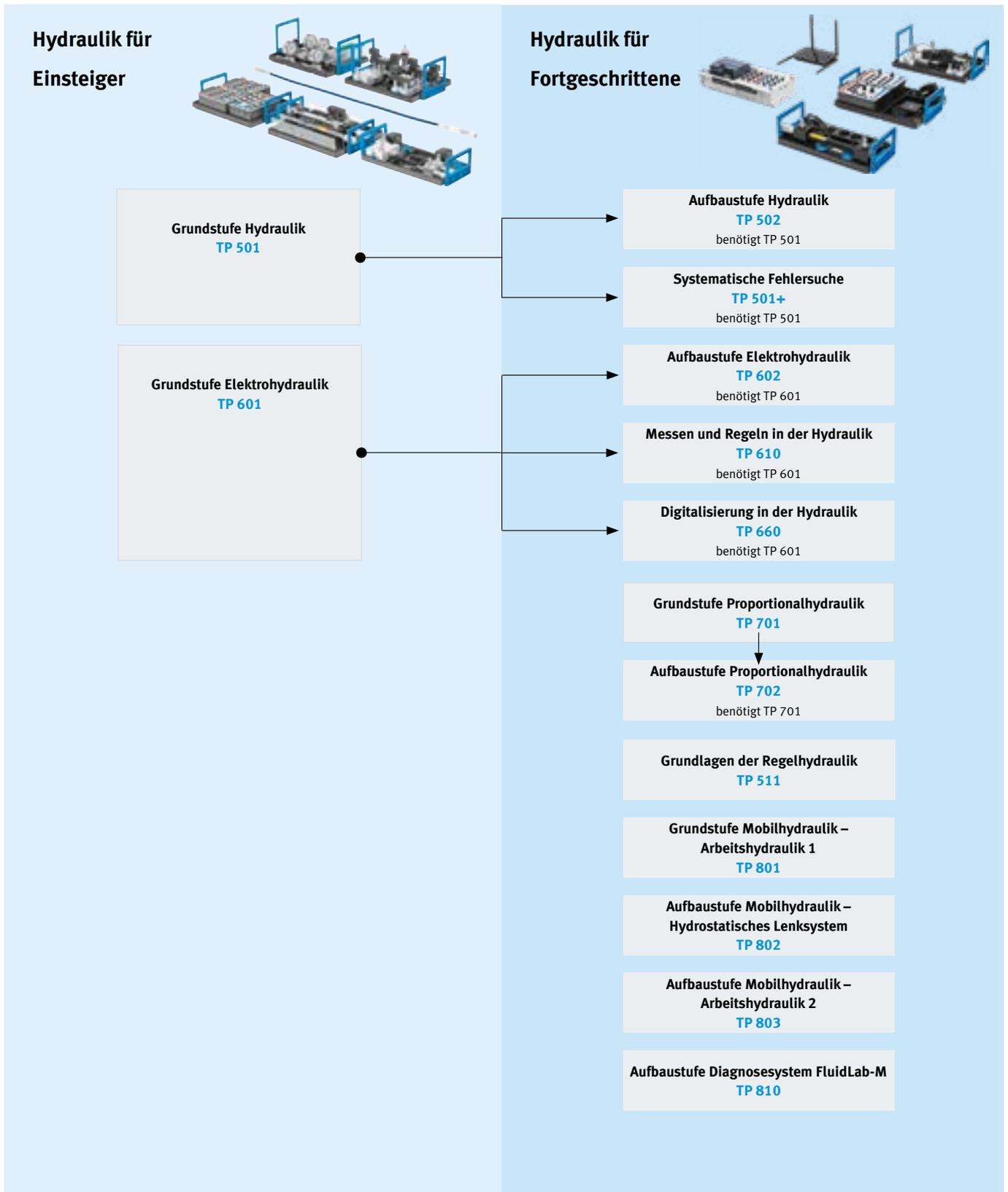
Trainingspakete Pneumatik

Übersicht und Struktur



Trainingspakete Hydraulik

Übersicht und Struktur



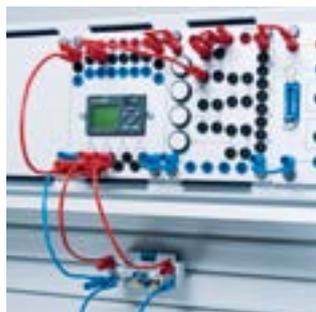
Pneumatik Trainingspakete

Innovativ und praktisch bis ins Detail



Modular und flexibel erweiterbar

Trainingspakete von Festo Didactic sind modular aufgebaut. Starten Sie zum Beispiel mit der Grundstufe Elektropneumatik und erweitern diese mit der Aufbaustufe oder Sie beginnen in Richtung Elektrohdraulik – die Wahl liegt bei Ihnen. Einen speziellen Themenkomplex ausbilden? Alle Gerätesatzkomponenten können zur Verwirklichung eigener Ideen auch einzeln bestellt werden.



Positionieren – klemmen – fertig!

Mit dem Schnellbefestigungssystem Quick-Fix werden alle Komponenten einfach und sicher auf der Profilplatte und der Profilsäule eines Learnline Arbeitsplatzes befestigt. Die elektrischen Einheiten werden in den ER-Rahmen geklemmt und individuell aufgereiht. Die Profilmuten der Arbeitsplätze sind für alle pneumatischen, hydraulischen und elektrischen Einheiten dieselben – einmal investieren, doppelt nutzen.



Überblick behalten – Ordnung mit System!

Die meisten Gerätesätze werden mit einem Systainer-kompatiblen Ordnungsmittel ausgeliefert. Dieses passt in die Schubladen der Arbeitsplätze. Für Übersicht beim fachgerechten Anschließen der Komponenten und für eine kurze Vor- und Nachbereitungszeit sorgt das große, nach aktueller Norm ausgeführte Symbolschild auf den Komponenten. Beim Schaltungsabbau wird der Platz der Komponente schnell und sicher im Ordnungsmittel wiedergefunden.



Anschließen – Energie!

Keine Kompromisse bei der Sicherheit: Alle elektrischen Komponenten und Einheiten werden anhand von 4 mm Sicherheitssteckbuchsen bzw. Sicherheitssteckern angeschlossen. Die pneumatische Energieversorgung erfolgt durch den Anschluss von hochflexiblen Kunststoffschläuchen an die Steckverschraubung QS. Dadurch kommt das System praktisch ohne Verbrauchsmaterial oder Werkzeug aus.



Didactic plus

Die den Trainingspaketen zugehörigen Arbeitsbücher enthalten projektorientierte Aufgaben in ansteigender Komplexität. Zusätzlich wird die reale Situation durch Lagepläne, Bilder, Videos, Animationen und Schnitte verdeutlicht. Zum kompetenten Umgang mit der Pneumatik gehören auch physikalische Grundlagen, Fachrechnen, Sicherheit, Wirtschaftlichkeit, analytische Fehlersuche und professionelle Dokumentation.

Praxisorientierte Aus- und Weiterbildung mit Industriekomponenten gibt Sicherheit für den beruflichen Einsatz. Die Komponenten sind speziell für die Aufgaben des Arbeitsbuches zusammengestellt. Übrigens: Fast alle pneumatischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der gut zugänglichen Oberseite der Komponenten.



Lernarrangements nach Wahl

Komfortables Lernarrangement für individuelle Themengebiete:

- Selbstlernphasen mit den Lernprogrammen
- Entwurf und Dokumentation mit FluidSIM
- Praktische Umsetzung mit den Trainingspaketen und den Aufgaben der Arbeitsbücher
- Funktionsprüfung und Optimierung durch Messtechnik und FluidLab



Aufbaukurse leicht gemacht

Neue Entwicklungen und Trends in der Fluidtechnik finden bei uns einen direkten Weg in die Lernsysteme. Neue Steuerungen sind mit dem EduTrainer-Konzept in das Lernsystem integrierbar. Grundlagenpakete können um die Themen „Messen und Regeln in der Pneumatik TP 210“ oder das neue „Vakuumtechnik TP 230“ einfach erweitert werden.



TP 230 Vakuumtechnik

Das Handling von Werkstücken mit Sauggreifern ist aus der Handhabungstechnik nicht mehr wegzudenken. Es bietet Vorteile wie den einfachen Aufbau von Sauggreifern und die schonende Werkstückbehandlung. Darüber hinaus sind schnelle Taktzeiten möglich und die Investitionskosten sind vergleichsweise gering. Mit dem Trainingspaket TP 230 werden die Lerninhalte von TP 201 um den Schwerpunkt der Vakuumtechnik erweitert.



TP 250 Sicherheit in pneumatischen Systemen

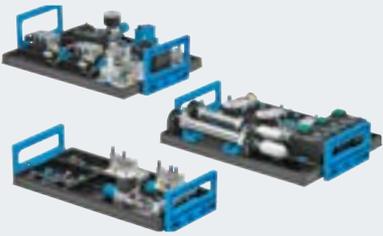
Funktion, Wirtschaftlichkeit und vor allem die Sicherheit bestimmen den Erfolg von Maschinen und Anlagen. Neue Richtlinien und Gesetze erfordern intelligente Lösungen und erhöhen den Qualifizierungsbedarf. Die systematische Optimierung eines einfachen pneumatischen Systems hilft Gefährdungen in pneumatischen Prozessen zu erkennen. Die geeigneten Maßnahmen zur Risikominde- rung können fachgerecht umgesetzt werden.

Lernpfad Pneumatik

In Richtung Digitalisierung

Grundstufe Pneumatik und Elektropneumatik

Grundstufe Pneumatik
Gerätesatz TP 101 (540710)
+
Ergänzungsgerätesatz TP 101 – TP 201 (540717)



oder

Grundstufe Elektropneumatik
Gerätesatz TP 201 (540712)



Was ist ein Lernpfad?

Ein Lernpfad ist eine strukturierte Abfolge von Lernaktivitäten, welche die Lernenden Schritt für Schritt durch ihre Reise zur Erlangung neuer Kompetenzen leitet. Lernpfade umfassen verschiedene Arten von Lernlösungen wie digitale Kurse, Videos, praktisches Training und Benutzerhandbücher.

Der strukturierte Lernpfad garantiert einen systematischen Fortschritt, der es den Lernenden ermöglicht, Wissen effizient zu erwerben und die wesentlichen Aspekte eines Themas oder einer Fähigkeit zu beherrschen, indem sie auf zuvor erworbenem Verständnis aufbauen.

Aus der Adaption eines Lernpfades auf Grundlage des Fortschritts und des Feedbacks der Lernenden resultiert ein dynamisches und zielgerichtetes Lernerlebnis.

Aufbaustufe SPS-Integration

SPS-Integration in die Elektropneumatik
Gerätesatz TP 203

SIEMENS



SPS-Integration in die Elektropneumatik

Um eine realitätsnahe SPS-Ausbildung zu bieten, haben wir einen neuen Gerätesatz mit den gleichen Übungen wie im TP 201 „Grundlagen der Elektropneumatik“ entwickelt, damit Sie Ihr Automatisierungswissen zusätzlich zu den erlernten Basistechnologien erweitern können. Der neue Gerätesatz TP 203 ist ideal für Sie, um Ihre Digitalisierungsreise mit der Grundprogrammierung von Siemens S7-Steuerungen zu beginnen.

Perfekt für die Berufsausbildungen Industriemechaniker, Zerspanungsmechaniker und Mechatroniker.

Der neue Gerätesatz TP 203 „SPS-Integration in die Elektropneumatik“ wird ab Mai 2024 unter der Bestell-Nr. 8207873 verfügbar sein.

Für weitere Informationen zum neuen Trainingspaket TP 203 besuchen Sie bitte unsere Website:
→ www.festo.com/didactic

Grundstufe Digitalisierung



Digitalisierte Automatisierung

Im Zeitalter der Digitalisierung werden Automatisierungslösungen mit Speicherprogrammierbaren Steuerungen realisiert. Grundlegende Kenntnisse und das Verständnis von SPS sind die Mindestvoraussetzung für die Wartung und Fehlerbehebung dieser Systeme. Wir bieten Ihnen die passende Komplettlösung der Grundlagen der digitalisierten Automatisierung an, damit Sie bestens auf die Anforderungen der modernen Industrie vorbereitet sind.

* Der Gerätesatz TP 260 ist eine Erweiterung zum TP 201. Zur Durchführung der Übungen mit dem Gerätesatz TP 260 sind die Komponenten des TP 201 erforderlich.

Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbücher

- Pneumatik Grundstufe
- Elektropneumatik Grundstufe
- Speicherprogrammierbare Steuerungen Grundstufe
- Digitalisierung in der Pneumatik Grundstufe

eLearning Kurse Pneumatik

- [Pneumatische Grundprinzipien](#)
- [Einfache pneumatische Schaltkreise](#)
- [Pneumatische Antriebe](#)
- [Pneumatikventile](#)
- [Druckluftaufbereitung](#)

eLab Kurs Pneumatik

- [Grundlagen der Pneumatik](#)

Lernerfolgskontrolle Pneumatik

- [Grundlagen der Pneumatik](#)

eLearning Kurse

Elektropneumatik

- [Elektropneumatische Grundprinzipien](#)
- [Elektropneumatische Grundsaltungen](#)
- [Elektropneumatische Komponenten](#)

eLab Kurs Elektropneumatik

- [Grundlagen der Elektropneumatik](#)

Lernerfolgskontrolle

Elektropneumatik

- [Grundlagen der Elektropneumatik](#)

eLearning Kurs

- [Grundlagen der SPS-Programmierung](#)

eLab Kurs Digitalisierung

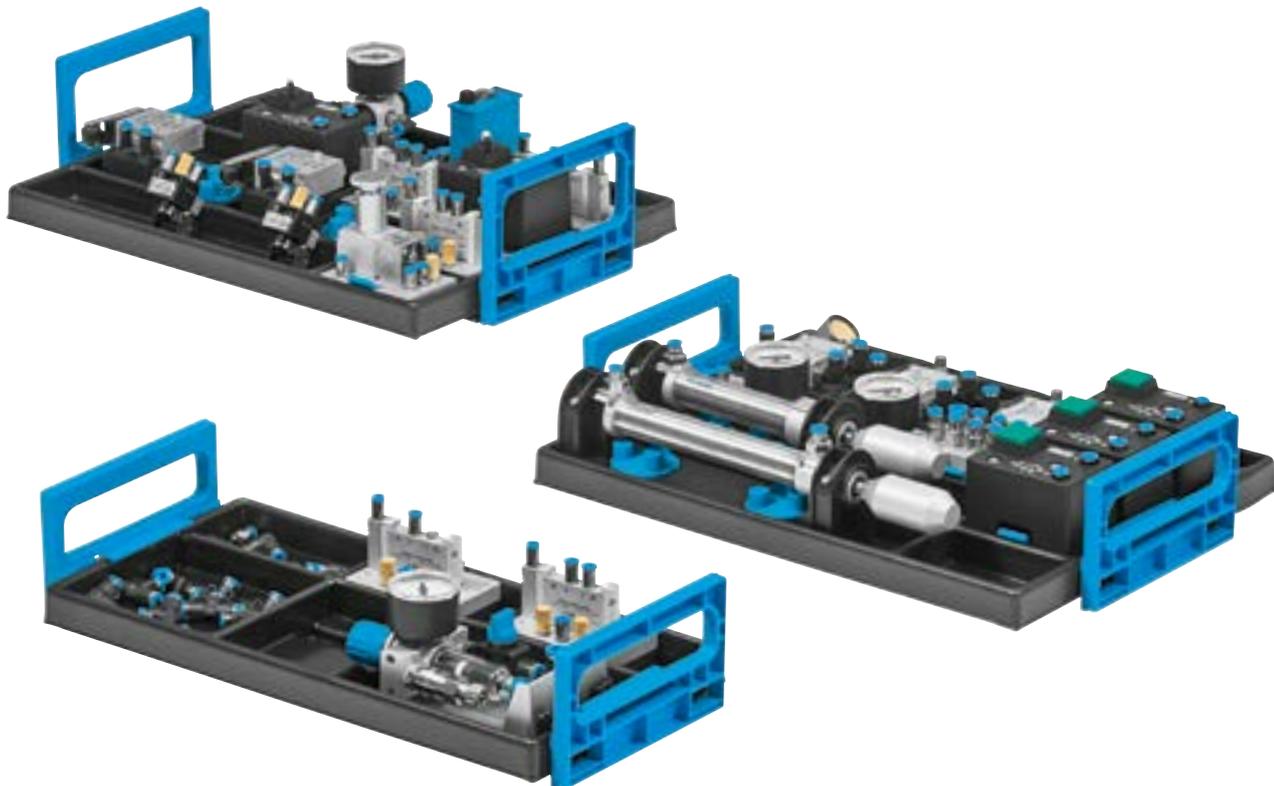
- [Digitalisierung in der Pneumatik](#)

Lernerfolgskontrolle

- [Grundlagen der SPS-Programmierung](#)

Grundstufe Pneumatik

Gerätesatz TP 101



Der Klassiker: Mit der Erfahrung aus über tausend Pneumatikseminaren

Der Gerätesatz Grundstufe Pneumatik, TP 101 stellt die Grundlagen für die Ausbildung in pneumatischer Steuerungstechnik bereit. Es werden Kenntnisse über die physikalischen Grundlagen der Pneumatik sowie Funktion und Einsatz pneumatischer Komponenten vermittelt. Optimal abgestimmt mit den Ausbildungsmedien, die anschauliche Projektaufgaben bereithalten.

Die Komponentenanzahl und -ausführung des Gerätesatzes und die Projekte der Ausbildungsmedien sind perfekt aufeinander abgestimmt. Damit können die wesentlichen Grundlagen mit geringem Aufwand vermittelt werden.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand variabel anordnen, um unterschiedlichste pneumatische Steuerungen aufzubauen. Alle pneumatischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Die pneumatischen Komponenten sind mit Steckverschraubungen für Kunststoffschläuche mit 4 mm Außendurchmesser ausgestattet. Alle Komponenten sind in Industriqualität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systainer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Lernziele

- Einfache pneumatische Steuerungen
- Grundlagen und Begriffe der Steuerungstechnik
- Aufbau und Funktion pneumatischer Komponenten
- Logische Verknüpfungen und Selbsthalteschaltungen
- Ablaufbeschreibungen mit GRAFCET

Vorteile

- Mit brandneuen Industriekomponenten
- Aufbau der Steuerungen praktisch ohne Verbrauchsmaterial und Werkzeug
- Einfache und sichere Platzierung der Komponenten mit dem Schnellbefestigungssystem Quick-Fix
- Pneumatische Anschlüsse an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Kompletter Gerätesatz TP 101 im Ordnungsmittel 540710

Die wichtigsten Komponenten im Überblick :

2x 3/2-Wegeventil mit Drucktaste, in Ruhestellung gesperrt	152860
1x 3/2-Wegeventil mit Drucktaste, in Ruhestellung geöffnet	152861
1x 5/2-Wegeventil mit Wahlschalter	152862
1x 3/2-Wegeventil mit Wahlschalter, in Ruhestellung gesperrt	152863
2x 3/2-Wege-Rollenhebelventil, in Ruhestellung gesperrt	152866
2x Näherungsschalter, pneumatisch, mit Zylinderbefestigung	2764815
1x Pneumatischer Timer, in Ruhestellung gesperrt	540694
1x Druckschaltventil	152884
1x 3/2-Wegeventil, einseitig druckluftbetätigt	576302
1x 5/2-Wegeventil, einseitig druckluftbetätigt	576307
3x 5/2-Wege-Impulsventil, beidseitig druckluftbetätigt	576303
1x Wechselventil (ODER)	539771
2x Zweidruckventil (UND)	539770
1x Schnellentlüftungsventil	539772
2x Drosselrückschlagventil	193967
1x Einfachwirkender Zylinder	152887
1x Doppeltwirkender Zylinder	152888
1x Einschaltventil mit Filterregelventil	540691
1x Druckregelventil mit Druckmessgerät	539756
2x Druckmessgerät	152865
1x Verteilerblock	152896
2x Kunststoffschlauch, 4 x 0,75 silber 10 m	151496

Zubehör, gleich mitbestellen:

Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17

Verdichter → Seite 118

Empfohlenes Lernmaterial**Arbeitsbuch**

Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	540671
en	541088
es	542503
fr	542507

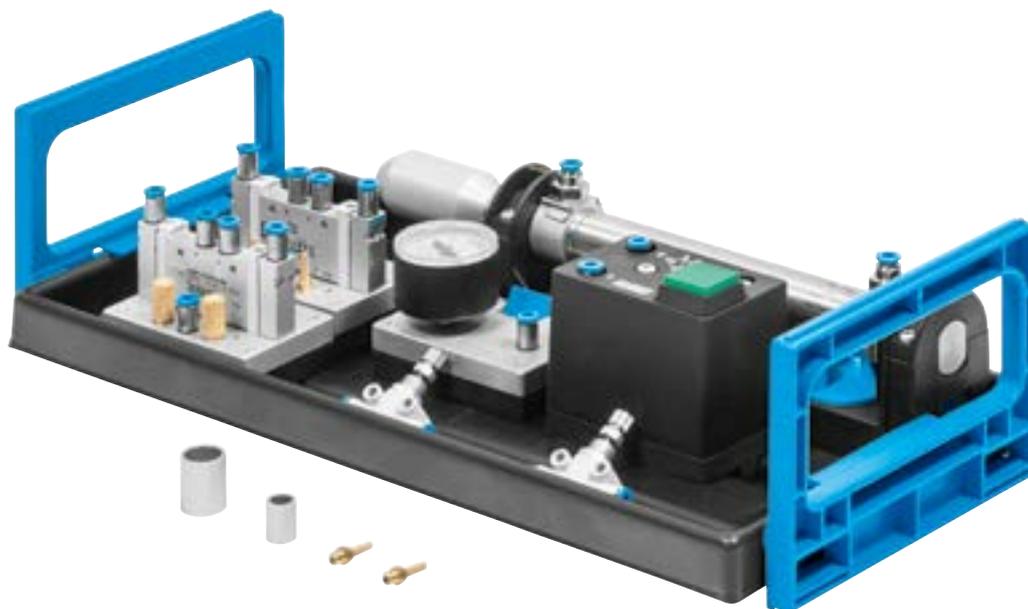
eLearning Kurse→ [Pneumatische Grundprinzipien](#)→ [Einfache pneumatische Schaltkreise](#)→ [Pneumatische Antriebe](#)→ [Pneumatikventile](#)→ [Druckluftaufbereitung](#)**eLab Kurs**→ [Grundlagen der Pneumatik](#)**Lernerfolgskontrolle**→ [Grundlagen der Pneumatik](#)**Empfohlene Simulationssoftware**

– FluidSIM Pneumatik

→ Seite 154

Systematische Fehlersuche

Gerätesatz TP 101+



Systematische Fehlersuche und fachkompetente Fehlerbehebung

Komponenten mit definierten, realistischen Fehlern enthält der Gerätesatz Systematische Fehlersuche, TP 101+. So können pneumatische Steuerungen mit den Komponenten des Gerätesatzes Grundstufe Pneumatik, TP 101 aufgebaut und einzelne Komponenten durch fehlerhafte Komponenten ersetzt werden. So wird systematische Fehlersuche und -behebung professionell und realistisch gelehrt und erlernt.

Jeder Komponenten des Gerätesatzes ist eine ausführliche Beschreibung und eine Anleitung zur systematischen Fehlersuche beigelegt. Damit können die Grundlagen systematischer Fehlersuche vermittelt werden.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand variabel anordnen, um unterschiedlichste pneumatische Steuerungen aufzubauen. Alle pneumatischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Die pneumatischen Komponenten sind mit Steckverschraubungen für Kunststoffschläuche mit 4 mm Außendurchmesser ausgestattet.

Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systainer.

Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Für die Durchführung der Projektaufgaben werden Komponenten aus dem Gerätesätze Grundstufe Pneumatik, TP 101, vorausgesetzt.

Lernziele

- Optimierung von Steuerungen durch Fehleranalyse
- Systematische Fehlersuche in pneumatischen Steuerungen
- Fehler lokalisieren und beheben

Vorteile

- Komponenten mit definierten, realistischen Fehlern
- Fehler ohne spezielle Messtechnik beobachtbar
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Kompletter Gerätesatz TP 101+ im Ordnungsmittel 8060284

Die wichtigsten Komponenten im Überblick :

1x Doppeltwirkender Zylinder, fehlerhaft	5042759
1x Druckmessgerät, fehlerhaft	4977328
1x Filterhülsen für Einschaltventil mit Filterregelventil, verstopft	8064260
1x 3/2-Wegeventil mit Drucktaste, fehlerhaft	4978036
1x 5/2-Wege-Impulsventil, fehlerhaft	4977795
1x 5/3-Wegeventil, Mittelstellung belüftet	576305
1x Drosselventil	193972
1x Schalldämpfer M5, verstopft	4977506

Zubehör, gleich mitbestellen:

Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17

Verdichter → Seite 118



Von der beruflichen Bildung ...



... zur industriellen Realität

Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch



Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	540671
en	541088
es	542503
fr	542507

eLearning Kurse

→ [Pneumatische Grundprinzipien](#)



- [Einfache pneumatische Schaltkreise](#)
- [Pneumatische Antriebe](#)
- [Pneumatikventile](#)
- [Druckluftaufbereitung](#)

eLab Kurs

→ [Grundlagen der Pneumatik](#)



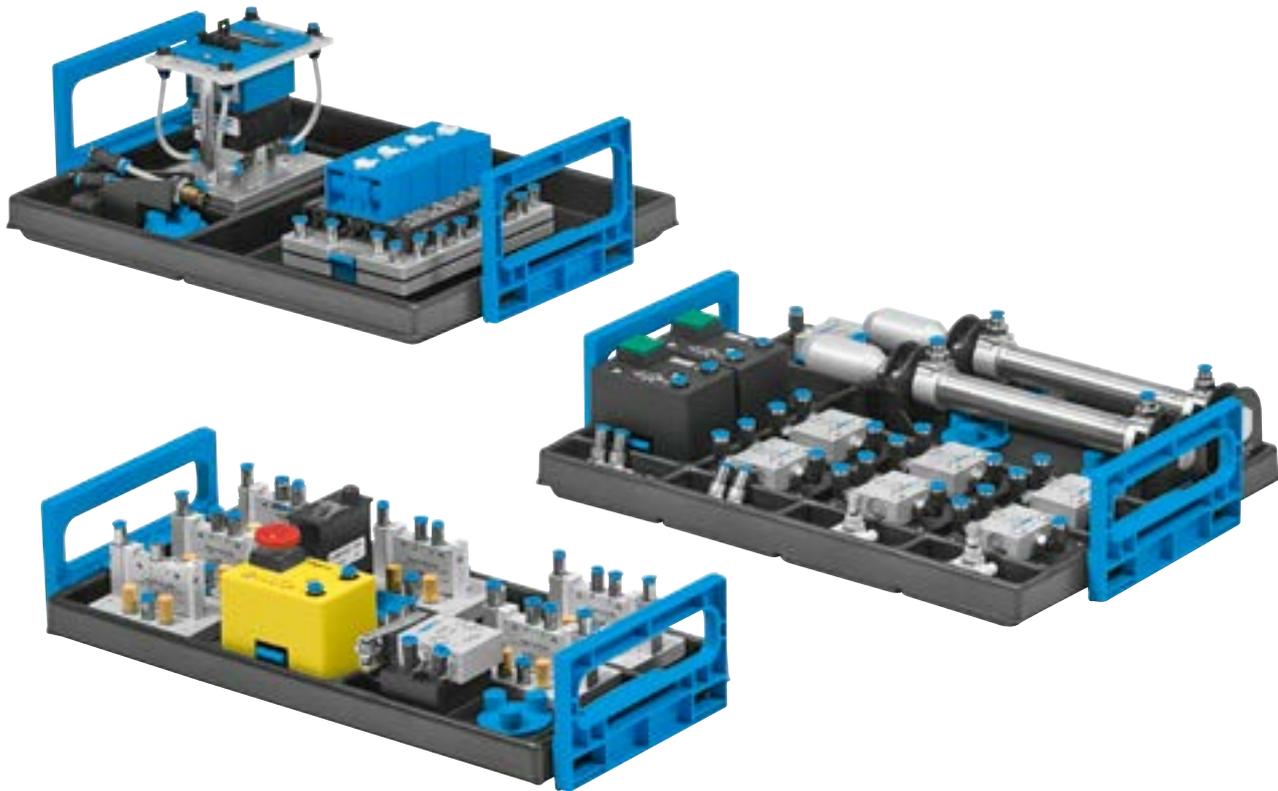
Empfohlene Simulationssoftware

– FluidSIM Pneumatik

→ Seite 154

Aufbaustufe Pneumatik

Gerätesatz TP 102



Pneumatik für Fortgeschrittene

Die Weiterbildung in pneumatischer Steuerungstechnik ist das Thema des Gerätesatzes Aufbaustufe Pneumatik, TP 102. Mit dem Gerätesatz können umfangreiche kombinatorische Schaltungen mit Verknüpfungen der Eingangs- und Ausgangssignale sowie Steuerungen mit Taktketten-Bausteinen aufgebaut werden. Aufbauend auf der Grundstufe Pneumatik, sind in den Ausbildungsmedien der Aufbaustufe anspruchsvolle Projektaufgaben enthalten.

Die Komponentenanzahl und -ausführung des Gerätesatzes und die Projekte der Ausbildungsmedien sind optimal aufeinander abgestimmt. Damit können die Inhalte der umfangreichen Steuerungen der Aufbaustufe mit geringem Aufwand vermittelt werden.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand variabel anordnen, um unterschiedlichste pneumatische Steuerungen aufzubauen. Alle pneumatischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Die Komponenten sind mit Steckverschraubungen für Kunststoffschläuche mit 4 mm Außendurchmesser ausgestattet. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systainer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Für die Durchführung der Projektaufgaben werden Komponenten aus dem Gerätesatz Grundstufe Pneumatik, TP 101 vorausgesetzt.

Lernziele

- Grenztaster und Näherungsschalter zur Endlagenabfrage
- Steuerungen mit pneumatischen Timern und/oder Vorwahlzählern
- Umfangreiche pneumatische Steuerungen
- Speicherschaltungen und Invertierung von Signalen
- Taktstufengrundsteuerungen und Taktstufensteuerungen mit Betriebsarten

Vorteile

- Komponenten in Industriequalität
- Alle Pneumatikventile mit Vorsteuerung
- Aufbau der Steuerungen praktisch ohne Verbrauchsmaterial und Werkzeug
- Einfache und sichere Platzierung der Komponenten mit dem Schnellbefestigungssystem Quick-Fix
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Kompletter Gerätesatz TP 102 im Ordnungsmittel 540711

Die wichtigsten Komponenten im Überblick :

2x 3/2-Wegeventil mit Drucktaste, in Ruhestellung gesperrt	152860
1x 3/2-Wegeventil mit Schlagtaste (rot), in Ruhestellung geöffnet	152864
1x 3/2-Wege-Kipprollenventil, in Ruhestellung gesperrt	152867
1x Staudruckventil	152868
4x 3/2-Wegeventil, einseitig druckluftbetätigt	576302
2x 5/2-Wege-Impulsventil, beidseitig druckluftbetätigt	576303
2x Kunststoffschlauch, 4 x 0,75 silber 10 m	151496
4x Wechselventil (ODER)	539771
3x Zweidruckventil (UND)	539770
1x Pneumatischer Timer, in Ruhestellung geöffnet	539759
1x Vorwahlzähler, pneumatisch	152877
1x Taktstufen-Baustein	152886
2x Drosselrückschlagventil	193967
2x Rückschlagventil, entsperrbar	540715
2x Doppeltwirkender Zylinder	152888

Zubehör, gleich mitbestellen:

- Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17
- Verdichter → Seite 118

Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch



Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	540672
en	541089
es	542504
fr	542508

eLearning Kurse

→ [Pneumatische Grundprinzipien](#)



→ [Einfache pneumatische Schaltkreise](#)

→ [Pneumatische Antriebe](#)

→ [Pneumatikventile](#)

→ [Druckluftaufbereitung](#)

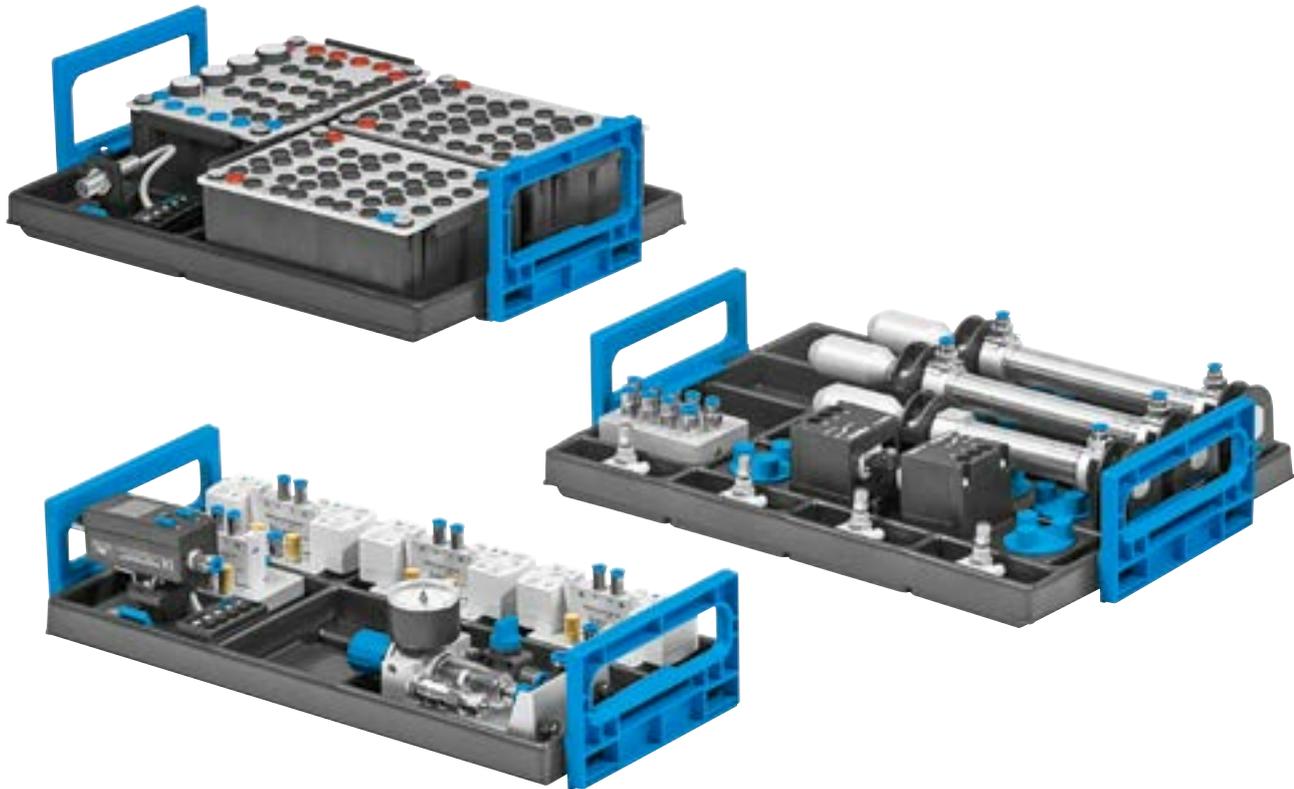


Empfohlene Simulationssoftware

– FluidSIM Pneumatik
→ Seite 154

Grundstufe Elektropneumatik

Gerätesatz TP 201



Kompakt die wichtigsten Grundlagen elektropneumatischer Steuerungstechnik

Die Grundlagenausbildung in elektropneumatischer Steuerungstechnik ist der Schwerpunkt des Gerätesatzes Grundstufe Elektropneumatik, TP 201. Es werden Kenntnisse über Funktion und Einsatz pneumatischer und elektrischer Komponenten vermittelt. Im Fokus stehen Magnetventile, elektronische Näherungsschalter und Relaissteuerungen. Optimal abgestimmt mit den Ausbildungsmedien, die anschauliche Projektaufgaben bereithalten.

Die Komponentenzahl und -ausführung des Gerätesatzes und die Projekte der Ausbildungsmedien sind perfekt aufeinander abgestimmt. Damit können die wesentlichen Grundlagen mit geringem Aufwand vermittelt werden.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand bzw. im ER-Aufnahmerahmen variabel anordnen, um unterschiedlichste pneumatische Steuerungen aufzubauen. Alle pneumatischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten.

Die pneumatischen Komponenten sind mit Steckverschraubungen für Kunststoffschläuche mit 4 mm Außendurchmesser ausgestattet. Die elektrischen Komponenten verfügen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systemständer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Lernziele

- Einfache elektropneumatische Steuerungen
- Aufbau und Funktion elektrischer und pneumatischer Komponenten
- Berechnungen grundlegender Parameter
- Logische Verknüpfungen und Selbsthalteschaltungen
- Fehlersuche in einfachen elektropneumatischen Schaltungen

Vorteile

- Komponenten in Industriequalität
- Aufbau der Steuerungen praktisch ohne Verbrauchsmaterial und Werkzeug
- Anschluss der Magnetspulen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Elektrischer Steueranteil mit Relais
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systemständer und Schublade

Kompletter Gerätesatz TP 201 im Ordnungsmittel 540712

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1x Signaleingabe, elektrisch	162242
2x Relais, 3-fach	162241
1x Grenztaster elektrisch, Betätigung von links	183322
1x Grenztaster elektrisch, Betätigung von rechts	183345
1x Näherungsschalter, optisch, M12	572744
2x Näherungsschalter, elektronisch, mit Zylinderbefestigung	2344752
1x 2 x 3/2-Wege-Magnetventil mit LED, in Ruhestellung gesperrt	567198
1x 5/2-Wege-Magnetventil mit LED	567199
2x 5/2-Wege-Magnetimpulsventil mit LED	567200
1x Drucksensor mit Anzeige	572745
4x Drosselrückschlagventil	193967
1x Einfachwirkender Zylinder	152887
2x Doppeltwirkender Zylinder	152888
1x Einschaltventil mit Filterregelventil	540691
1x Verteilerblock	152896
1x Kunststoffschlauch, 4 x 0,75 silber 10 m	151496

Zubehör, gleich mitbestellen:

Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17
Verdichter → Seite 118
Tischnetzgerät → www.festo.com/didactic
Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144
4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145

Grundstufe Pneumatik auf Grundstufe Elektropneumatik, Ergänzungsgerätesatz TP 101 – TP 201

Ergänzt den Gerätesatz TP 101, Grundstufe Pneumatik zu einem vollständigen Gerätesatz TP 201, Grundstufe Elektropneumatik
Empfohlenes Lernmaterial und Zubehör: siehe TP 201

Kompletter Ergänzungsgerätesatz TP 101 – TP 201 im Ordnungsmittel 540717

Die wichtigsten Komponenten im Überblick :

1x Signaleingabe, elektrisch	162242
2x Relais, 3-fach	162241
1x Grenztaster elektrisch, Betätigung von links	183322
1x Grenztaster elektrisch, Betätigung von rechts	183345
1x Näherungsschalter, optisch, M12	572744
2x Näherungsschalter, elektronisch, mit Zylinderbefestigung	2344752
1x 2 x 3/2-Wege-Magnetventil mit LED, in Ruhestellung gesperrt	567198
1x 5/2-Wege-Magnetventil mit LED	567199
2x 5/2-Wege-Magnetimpulsventil mit LED	567200
1x Drucksensor mit Anzeige	572745
2x Drosselrückschlagventil	193967
1x Doppeltwirkender Zylinder	152888

Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch



Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	540673
en	541090
es	542505
fr	542509

eLearning Kurse

→ [Elektropneumatische Grundprinzipien](#)



→ [Elektropneumatische Grundsaltungen](#)

→ [Elektropneumatische Komponenten](#)

eLab Kurs

→ [Grundlagen der Elektropneumatik](#)



Lernerfolgskontrolle

→ [Grundlagen der Elektropneumatik](#)

Empfohlene Simulationssoftware

– FluidSIM Pneumatik
→ Seite 154

Steuerungen für die Elektropneumatik

Erweiterungsgerätesätze

Erweiterungsgerätesatz für TP 201 Steuern mit FluidSIM/EasyPort USB

Der Erweiterungsgerätesatz zur Steuerung von TP 201 mit FluidSIM/EasyPort USB bietet die Möglichkeit, Steuerungsprogramme als Logikprogramme zu erstellen. Mit diesen Logikprogrammen können einfache Automatisierungstechnische Prozesse gesteuert werden. Das Prozessinterface EasyPort USB ist die Schnittstelle zur Übertragung der Prozesssignale zwischen einem realen Steuerungsprozess und FluidSIM.

Lernziele

- Logikprogrammierung mit FluidSIM
- Steuern elektropneumatischer und elektrohydraulischer Prozesse
- Relaissteuerungen ersetzen

Vorteile

- Erweiterte Einsatzmöglichkeiten von FluidSIM
- FluidSIM steuert über EasyPort USB den Prozess
- FluidSIM P für elektropneumatische Steuerungen
- FluidSIM H für elektrohydraulische Steuerungen



Kompletter Erweiterungsgerätesatz für TP 201 – Steuern mit FluidSIM/EasyPort USB
im Ordnungsmittel **556270**

Die wichtigsten Komponenten im Überblick :

1	1x Kurzanleitung FluidSIM, de/en/es/fr	556267
2	1x EasyPort USB	548687
3	1x Quick-Fix Schraubadapter	549806
4	1x Universalanschlusseinheit, digital (SysLink)	162231
5	1x E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, 2,5 m	34031

Voraussetzung:

Grundstufe Elektropneumatik, Gerätesatz TP 201 → Seite 36 f.
FluidSIM Pneumatik → Seite 154 f.

Notwendiges Zubehör, gleich mitbestellen:

Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17
Verdichter → Seite 118
Tischnetzgerät → www.festo.com/didactic
Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144
4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145

**Erweiterungsgerätesatz für TP 201
Steuern mit LOGO!**

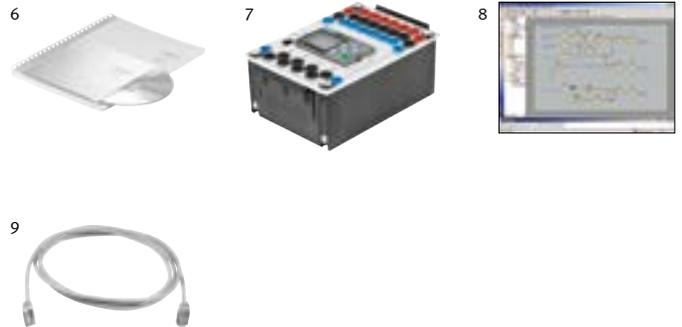
Mit dem LOGO! 8 TP EduTrainer Erweiterungsgerätesatz erhalten Sie eine kompakte Kleinsteuerung mit integrierter Anschlussstechnik für 4 mm Sicherheitsstecker. Damit können elektrische Komponenten der Gerätesätze von Festo Didactic direkt angeschlossen werden. Der LOGO! 8 TP EduTrainer Erweiterungsgerätesatz wird zur Realisierung einfacher Automatisierungsprojekte eingesetzt.

Lernziele

- Vorteile von Kleinsteuerungen
- Steuern elektropneumatischer und elektrohydraulischer Prozesse
- Relaissteuerungen ersetzen
- Programmiersoftware anwenden

Vorteile

- Bindeglied zwischen Relais-/ Schützsteuerungen und Speicherprogrammierbaren Steuerungen
- Logikprogrammierung mit einer Kleinsteuerung
- Siemens LOGO! 8 und LOGO! Soft Comfort



Kompletter Erweiterungsgerätesatz für TP 201 – Steuern mit LOGO!
im Ordnungsmittel **8049517**

Die wichtigsten Komponenten im Überblick :

6	1x Kurzanleitung LOGO!, de/en/es/fr	8049519
7	1x LOGO! 8 TP EduTrainer Compact TP	8040886
8	1x LOGO! Soft Comfort, de/en/es/fr	8040050
9	1x Ethernetkabel	567280

Voraussetzung:

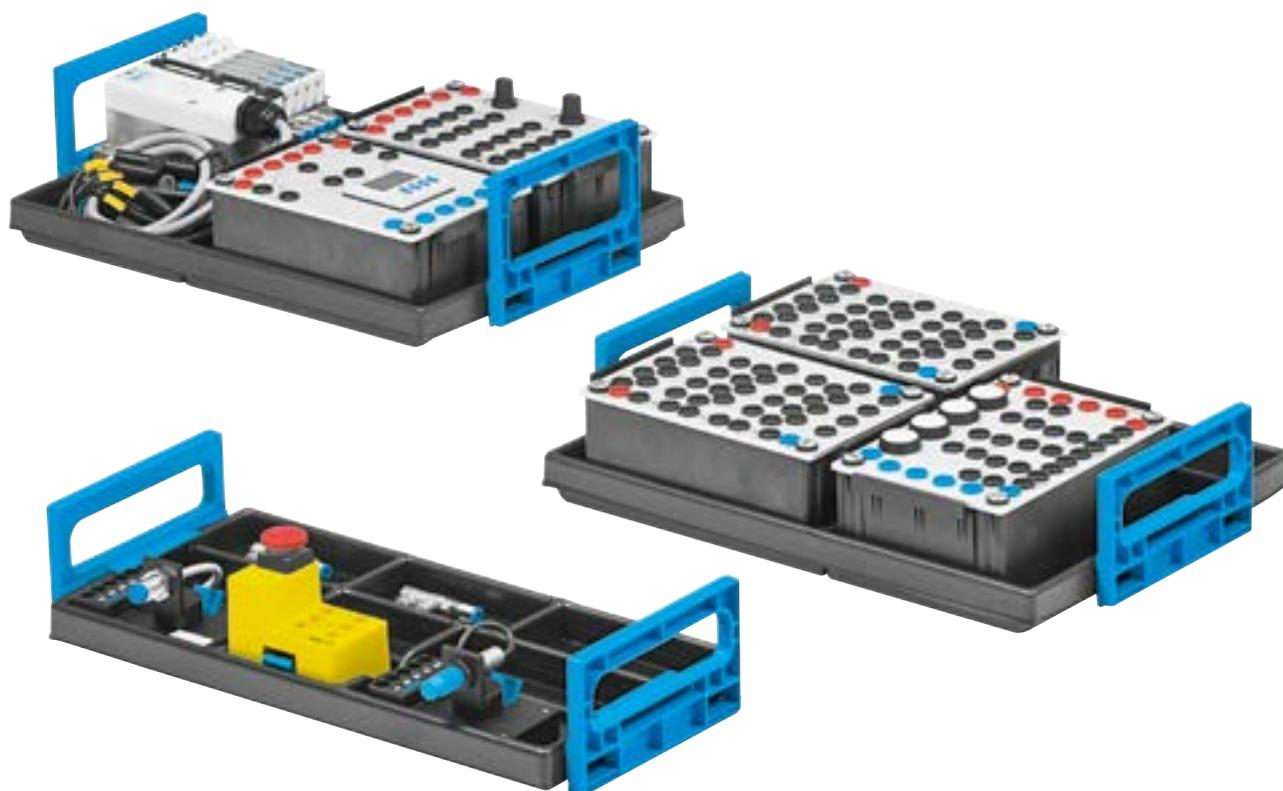
Grundstufe Elektropneumatik, Gerätesatz TP 201 → Seite 154 f.
FluidSIM Pneumatik → Seite 154 f.

Notwendiges Zubehör, gleich mitbestellen:

Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17
Verdichter → Seite 118
Tischnetzgerät → www.festo.com/didactic
Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144
4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145

Aufbaustufe Elektropneumatik

Gerätesatz TP 202



Elektropneumatik für Fortgeschrittene

Auf die Weiterbildung in elektropneumatischer Steuerungstechnik ist der Gerätesatz Aufbaustufe Elektropneumatik, TP 202 ausgerichtet. Kenntnisse über Ventilinseln, die Not-Halt-Funktion und den Einsatz eines elektronischen Vorwahlzählers in komplexen elektropneumatischen Steuerungen werden vermittelt.

Die Komponentenanzahl und -ausführung des Gerätesatzes und die Projekte der Ausbildungsmedien sind perfekt aufeinander abgestimmt. Damit können die Inhalte der umfangreichen elektropneumatischen Steuerungen der Aufbaustufe mit geringem Aufwand vermittelt werden.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand bzw. im ER-Aufnahmerahmen variabel anordnen, um unterschiedlichste pneumatische Steuerungen aufzubauen. Alle pneumatischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Die pneumatischen Komponenten sind mit Steckverschraubungen für Kunststoffschläuche mit 4 mm Außendurchmesser ausgestattet. Die elektrischen Komponenten verfügen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systemständer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Für die Durchführung der Projektarbeiten werden Komponenten aus dem Gerätesatz Grundstufe Elektropneumatik, TP 201 vorausgesetzt.

Lernziele

- Umfangreiche elektropneumatische Steuerungen
- Ablaufsteuerungen mit Signalüberschneidung
- Elektropneumatische Steuerungen mit Timern und/oder Zählern
- Betriebsarten und Not-Halt
- Fehlersuche in umfangreichen elektropneumatischen Steuerungen

Vorteile

- Komponenten in Industriequalität
- Aufbau der Steuerungen praktisch ohne Verbrauchsmaterial und Werkzeug
- Ventilinsel mit 4 Ventilscheiben
- Elektronischer Vorwahlzähler
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systemständer und Schublade

Kompletter Gerätesatz TP 202 im Ordnungsmittel 540713

Die wichtigsten Komponenten im Überblick :

1x Signaleingabe, elektrisch	162242
2x Relais, 3-fach	162241
1x Zeitrelais, 2-fach	162243
1x Vorwahlzähler, elektronisch	1677856
1x Not-Halt-Taster, elektrisch	183347
1x Näherungsschalter, induktiv, M12	548643
1x Näherungsschalter, kapazitiv, M12	548651
1x Ventilinsel mit 4 Ventilscheiben (MMJJ)	540696
2x Rückschlagventil, entsperbar	540715

Zubehör, gleich mitbestellen:

Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17
Verdichter → Seite 118
Tischnetzgerät → www.festo.com/didactic
Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144
4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145



Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch



Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	540674
en	541091
es	542506
fr	542510

eLearning Kurse

→ [Elektropneumatische Komponenten](#)



→ [Elektropneumatische Grundprinzipien](#)



→ [Elektropneumatische Grundsaltungen](#)

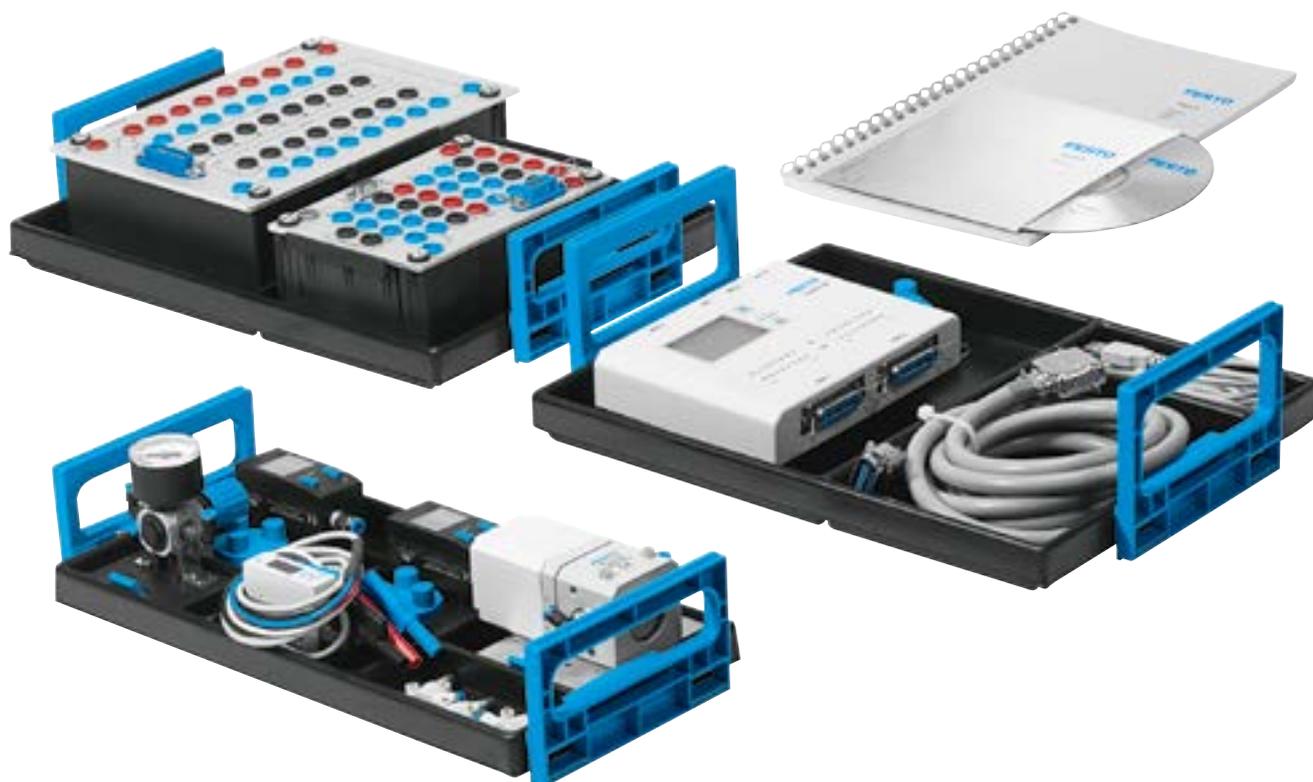
Empfohlene Simulationssoftware

– FluidSIM Pneumatik
→ Seite 154



Messen und Regeln in der Pneumatik mit FluidLab-P

Gerätesatz TP 210



Diagnose, Instandhaltung und Energieeffizienz

Die Themen Messen und Regeln in der Pneumatik vermittelt der Gerätesatz Messen und Regeln in der Pneumatik mit FluidLab-P, TP 210. Die Inhalte reichen vom Vermessen einzelner pneumatischer Komponenten über Grundlagen der Zustandsüberwachung bis hin zur Regelungstechnik. Zusätzlich wird das Bewusstsein für den verantwortungsvollen Umgang mit der Energieform „Druckluft“ anschaulich und eindrucksvoll geweckt.

Die Komponentenanzahl und -ausführung des Gerätesatzes und die in der Software FluidLab-P hinterlegten Projektaufgaben sind optimal aufeinander abgestimmt. Damit werden die Grundlagen zur Messung und Analyse von System- und Regelverhalten pneumatischer/elektropneumatischer Steuerungen vermittelt.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand bzw. im ER-Aufnahmerahmen variabel anordnen, um unterschiedlichste elektropneumatische Steuerungen aufzubauen. Alle pneumatischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Die pneumatischen Komponenten sind mit Steckverschraubungen für Kunststoffschläuche mit 4 mm Außendurchmesser ausgestattet. Die elektrischen Komponenten verfügen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen bzw. M8-/M12-Industriesteckverbindungen. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systainer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Für die Durchführung der Projektaufgaben werden Komponenten aus den Gerätesätzen Grundstufe Elektropneumatik, TP 201 und Grundstufe Pneumatik, TP 101 vorausgesetzt.

Lernziele

- Grundlagen der Messdatenerfassung und Messdatenverarbeitung
- Auswahl und Anpassung von Sensoren
- Kennlinien und charakteristische Werte elektropneumatischer Komponenten
- Kennlinien und Anwendungen von Proportional-Druckregelventilen
- Regelungstechnik mit stetigen und unetigen Reglern

Vorteile

- Schnelle PC-gestützte Messwertaufnahme
- Funktionsprüfung und Optimierung pneumatischer Steuerungen
- FluidLab-P Lizenz enthalten
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Kompletter Gerätesatz TP 210 im Ordnungsmittel 556228

Die wichtigsten Komponenten im Überblick :

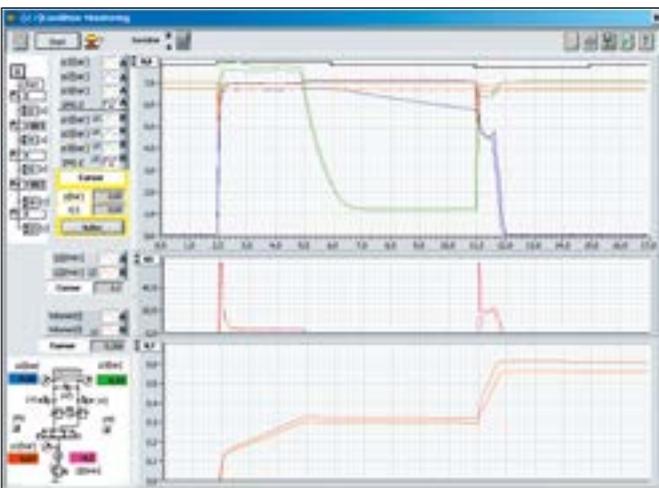
1x E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, 2,5 m	34031
1x Universalanschlusseinheit, digital (SysLink)	162231
1x Anschlusseinheit, analog	567232
1x Analogkabel, parallel, 2 m	529141
1x EasyPort USB	548687
1x Quick-Fix Schraubadapter	549806
2x Drucksensor mit Anzeige	572745
1x Durchflusssensor, 0,5 – 50 l/min, analog	8036235
1x Proportional-Druckregelventil	539779
1x Druckregelventil mit Druckmessgerät	539756
3x Drosselventil	193972
1x Kunststoffschlauch, 4 x 0,75 silber 10 m	151496
1x FluidLab-P Einzellizenz, de/en	556241
2x Rückschlagventil, entsperbar	540715

Option Kraftmessung:

Für die Aufgaben zur Kolbenkraftmessung wird der nicht im Lieferumfang enthaltene Kraftsensor (Best.-Nr. 539780) benötigt.

Zubehör, gleich mitbestellen:

Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17	
Verdichter → Seite 118	
Tischnetzgerät → www.festo.com/didactic	
Netzgerät für Aufnahmegeräte → Seite 144	
4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145	
Kraftsensor	539780



FluidLab-P inklusive

Ein wesentlicher Bestandteil des Trainingspakets TP 210 ist die Software FluidLab-P. Hier wird in wenigen einfachen Schritten die Schnittstelle eingerichtet, die Sensoren angepasst sowie die Sprache ausgewählt. Danach kann direkt mit den Aufgaben begonnen werden. Diese sind in die Bereiche Grundversuche, Zylindersteuerungen, Proportionaltechnik und Regelungstechnik

unterteilt. Unterstützt wird die Durchführung mit Anschlussplänen, Beschreibungen und Musterlösungen. Die Steuerung des Messablaufs wird ebenfalls von der Software übernommen. Ergebnisse können mit Messpunkten vermessen, ausgedruckt oder in ein Tabellenkalkulationsprogramm exportiert werden. Außerdem ist im Softwareumfang die gesamte Aufgabensammlung als PDF-Datei enthalten.

Empfohlenes Lernmaterial

eLearning Kurse

→ [Pneumatische Grundprinzipien](#)



→ [Elektropneumatische Grundprinzipien](#)



Lernerfolgskontrollen

→ [Grundlagen der Pneumatik](#)
 → [Grundlagen der Elektropneumatik](#)

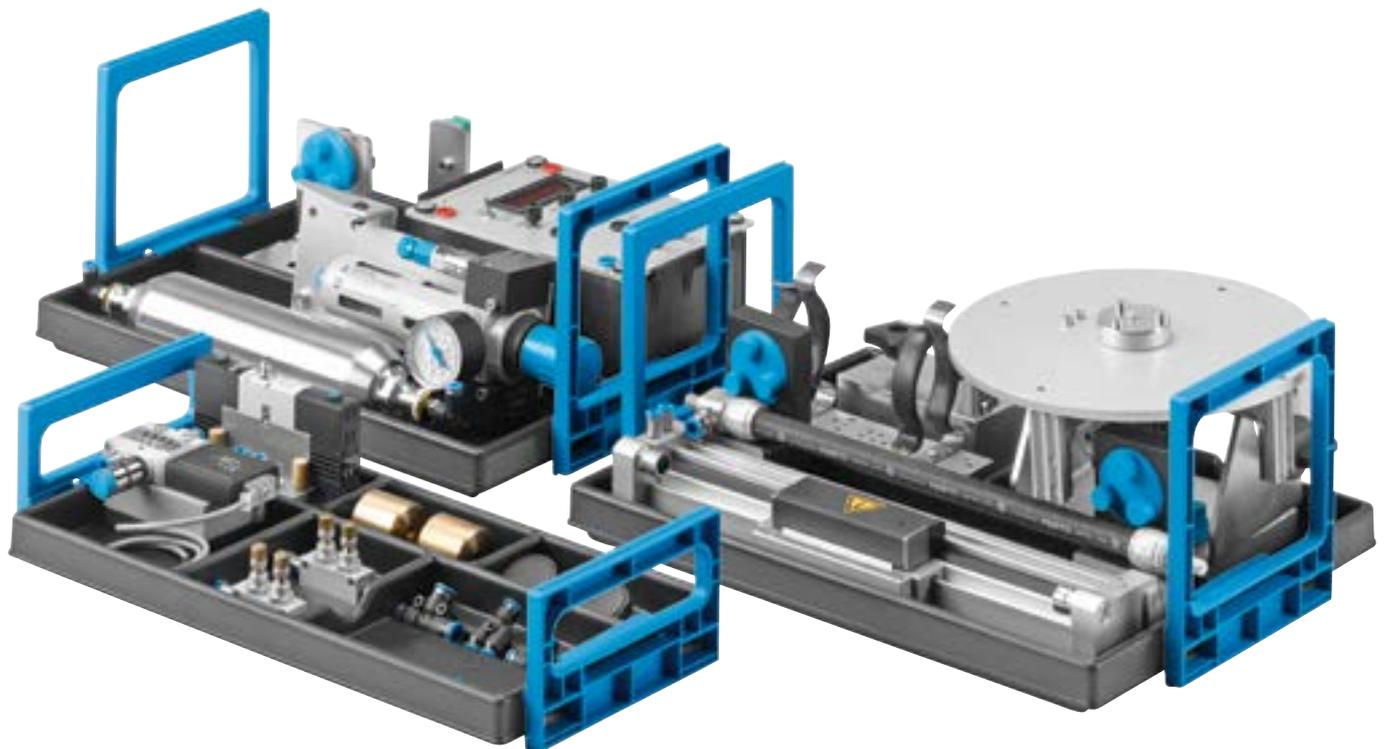
Empfohlene Simulationssoftware

– FluidSIM Pneumatik
 → Seite 154



Antriebe in der Pneumatik

Gerätesatz TP 220



Optimale Antriebe für Anwendungen

Die Auswahl und Dimensionierung unterschiedlicher moderner Antriebsarten unter Berücksichtigung ihrer besonderen Eigenschaften vermittelt der Gerätesatz Antriebe in der Pneumatik, TP 220. Zusätzlich werden wirtschaftliche und sicherheitstechnische Überlegungen behandelt.

Die Komponentenanzahl und -ausführung des Gerätesatzes und die Projekte der Ausbildungsmedien sind optimal aufeinander abgestimmt. Damit lassen sich die Grundlagen pneumatischer Antriebe vermitteln.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand bzw. in einem ER-Aufnahmerahmen variabel anordnen, um unterschiedlichste pneumatische Steuerungen aufzubauen. Alle pneumatischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten.

Die pneumatischen Komponenten sind mit Steckverschraubungen für Kunststoffschläuche mit 4 mm Außendurchmesser ausgestattet. Die elektrischen Komponenten verfügen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen bzw. M8-Industriesteckverbindungen. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systainer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Für die Durchführung der Projektarbeiten werden Komponenten aus den Gerätesätzen Grundstufe Elektropneumatik, TP 201, Aufbaustufe Elektropneumatik, TP 202 und Grundstufe Pneumatik, TP 101 vorausgesetzt.

Lernziele

- Auslegung eines Druckluftnetzes
- Dimensionierung des pneumatischen Leistungsteils
- Auswahl von Antrieben
- Energieeffizienz in pneumatischen Steuerungen
- Verhalten von pneumatischen Steuerungen bei Energieausfall

Vorteile

- Komponenten in Industriequalität
- 3/2-Wege-Schnellschaltventil und 5/3-Wegemagnetventil, Mittelstellung gesperrt
- Kolbenstangenloser Zylinder, Schwenkantrieb, pneumatischer Muskel
- Laufverhalten pneumatischer Antriebe unter Last
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Kompletter Gerätesatz TP 220 im Ordnungsmittel 541184

Die wichtigsten Komponenten im Überblick :

1x Pneumatischer Muskel mit Schutzhaube, Größe 10	544311
1x Schwenkantrieb, Größe 16, 180°	544313
1x Linearantrieb mit Schutzhaube, Größe 18, 170 mm Hub	8182981
1x Funktionsgenerator/Zähler/Stoppuhr	544315
1x 3/2-Wege-Magnetschnellschaltventil, in Ruhestellung gesperrt	544312
1x 5/3-Wege-Magnetventil, in Ruhestellung gesperrt	567201
2x Doppeltes Drosselrückschlagventil	548634
1x Näherungsschalter, elektronisch	2342009
1x Einschaltventil mit Filterregelventil	540691
2x Gewicht, 175 g	548581
1x Gewicht, 2 kg	548582
1x Druckluftspeicher, 0,4 l	152912

Zubehör, gleich mitbestellen:

Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17
Tischnetzgerät → www.festo.com/didactic
Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144
4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145



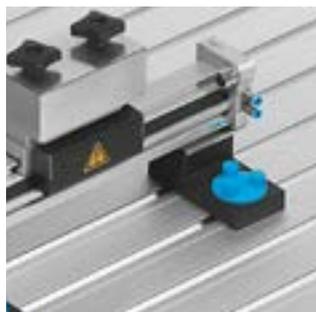
Pneumatischer Muskel

Der Pneumatische Muskel ist ein dem biologischen Muskel nachempfundenen Zugaktuator. Stick-slip frei bietet er eine bis zu 10-fach höhere Anfangskraft gegenüber normalen Zylindern mit gleichem Durchmesser. Sie lernen wie der Muskel als einfachwirkender Aktuator eingesetzt werden kann.



Schwenkantrieb

Beim Schwenkantrieb wird die Kraft über einen Schwenkflügel direkt auf die Antriebswelle übertragen. Der Schwenkwinkel ist dabei von 0 – 180° frei einstellbar. Sie lernen welche Bedeutung beim Schwenkantrieb dem Massenträgheitsmoment zukommt und wie das Laufverhalten unter Last in verschiedenen Einbautagen beeinflusst werden kann.



Linearantrieb

Der kolbenstangenlose Zylinder ist mechanisch an den Schlitten gekoppelt, welcher direkt zur Aufnahme von Lasten dient. Sie lernen welche Schritte zur Erreichung des optimalen Laufverhaltens durchzuführen sind und welche dieser Möglichkeiten zu welchem Einsatzfall passen.

Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch



Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	549982
en	559880
es	559881
fr	559882

eLearning Kurse

→ [Pneumatische Antriebe](#)



→ [Elektropneumatische Grundprinzipien](#)

eLab Kurs

→ [Grundlagen der Elektropneumatik](#)

Empfohlene Simulationssoftware

– FluidSIM Pneumatik
→ Seite 154



Vakuumtechnik

Gerätesatz TP 230



Handhaben mit Vakuum

Das Handling von Werkstücken mit Sauggreifern ist aus der Handhabungstechnik nicht mehr wegzudenken, da es Vorteile wie den einfachen Aufbau von Sauggreifern und die schonende Werkstückbehandlung bietet. Darüber hinaus sind schnelle Taktzeiten möglich und die Investitionskosten sind vergleichsweise gering. Diese Inhalte werden mit dem Gerätesatz Vakuumtechnik, TP 230 umfassend bearbeitet.

Die Komponentenanzahl und -ausführung des Gerätesatzes und die Projekte der Ausbildungsmedien sind optimal aufeinander abgestimmt. Damit können die Grundlagen der Vakuumtechnik vermittelt werden.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand variabel anordnen, um unterschiedlichste pneumatische Steuerungen aufzubauen. Alle pneumatischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Die pneumatischen Komponenten sind mit Steckverschraubungen für Kunststoffschläuche mit 4 mm Außendurchmesser ausgestattet. Die elektrischen Komponenten verfügen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen bzw. M8-Industriesteckverbindungen. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systainer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Für die Durchführung der Projektaufgaben werden Komponenten aus dem Gerätesatz Grundstufe Elektropneumatik, TP 201 vorausgesetzt.

Lernziele

- Erzeugung von Unterdruck/ Vakuum
- Auslegung von Vakuumanwendungen
- Auswahl von Sauggreifern
- Funktion und Einsatz von Ejektoren nach dem Venturi-Prinzip
- Druckluftverbrauch in einem Vakuumsystem

Vorteile

- Einführung in die Vakuumtechnik
- Vakuumelemente in der Handhabungstechnik
- Vakuumsaugventile beim Einsatz von mehreren Sauggreifern
- Komponenten in Industriequalität
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Kompletter Gerätesatz TP 230 im Ordnungsmittel 573041

Die wichtigsten Komponenten im Überblick :

1x Druckluftspeicher, 0,4 l	152912
1x Druckschalter, 0 – -1 bar	548624
1x Vakuummessgerät	573042
1x Drosselventil	193972
1x Vakuumsaugdüse Typ H	573258
1x Vakuumsaugdüse Typ L	573259
1x Rückschlagventil	153462
1x Rückschlagventil, entsperrbar	540715
1x Sauggreifer 20 SN	573043
1x Sauggreifer 30 SN	573044
1x Sauggreifer 20 SS	573045
1x Sauggreifer 30 SS	573046
2x Sauggreifer 20 CS mit Vakuumsaugventil	573047
1x Sauggreifer 4x20 ON	573257

Verschiedene Materialien und Werkstücke

Notwendiges Zubehör, gleich mitbestellen:

Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17

Verdichter → Seite 118

Tischnetzgerät → www.festo.com/didactic

Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144

4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145

Empfohlenes Lernmaterial**Arbeitsbuch**

Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de 567257

en 567258

es 567260

fr 567259

eLearning Kurse→ [Pneumatische Grundprinzipien](#)→ [Elektropneumatische Grundprinzipien](#)**eLab Kurs**→ [Grundlagen der Elektropneumatik](#)**Empfohlene Simulationssoftware**

– FluidSIM Pneumatik

→ Seite 154

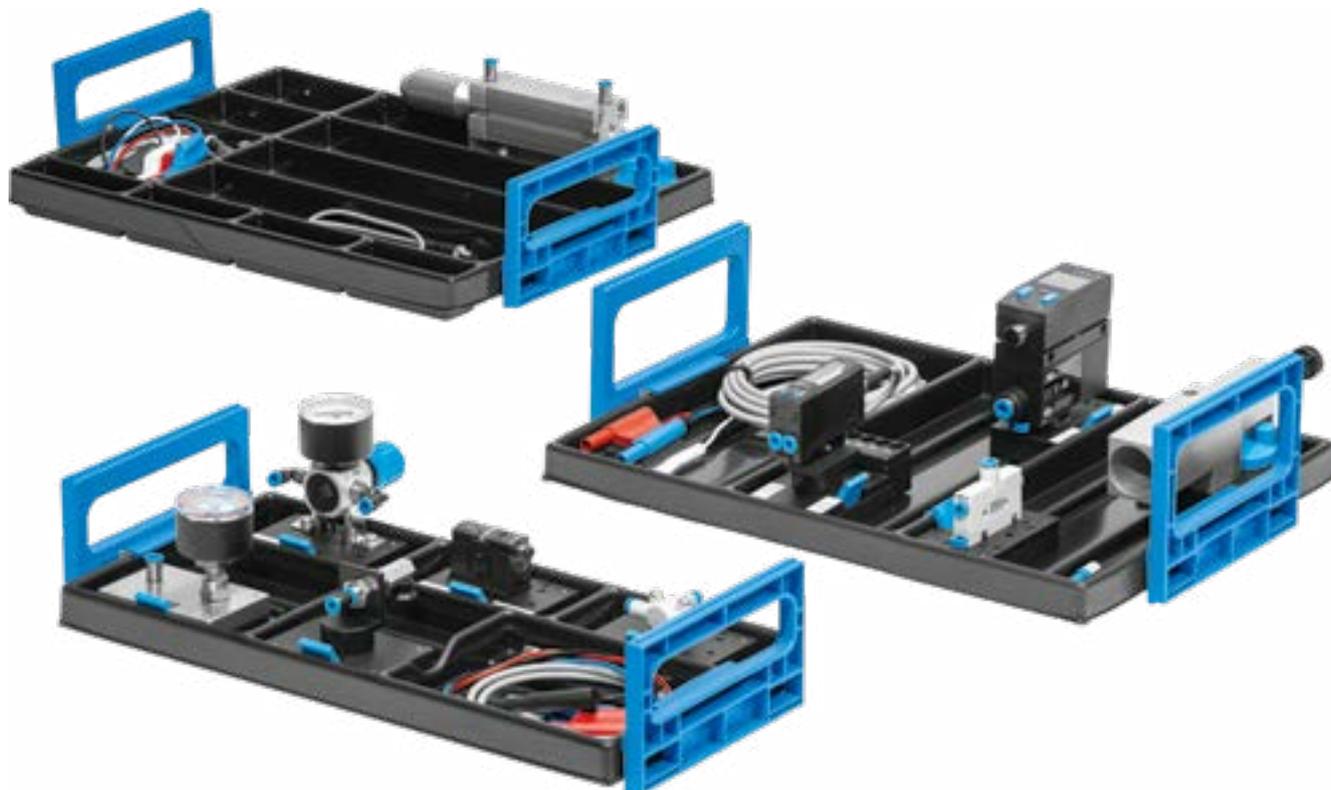
Sonstige Lernmaterialien

– Postersatz Pneumatik

→ Seite 156

Sensoren in der Pneumatik

Gerätesatz TP 240



Die Sinne einer pneumatischen Steuerung

Mit dem Gerätesatz TP 240 erweitern Sie die Lerninhalte des Trainingspakets TP 201 um das Thema Sensoren in der Pneumatik. Von Inhalten wie dem Einsatz von Druck- und Durchflusssensoren über die Anwendung von analogen Positionstransmittern bis zu Sensoren für die Vakuumtechnik – hier wird die spezielle Problematik von Sensoren im Umfeld pneumatischer Steuerungen umfassend behandelt.

Bei der Vermittlung der Inhalte spielt hierbei vor allem die Praxisnähe die entscheidende Rolle. An Beispielen werden die generellen Funktionsprinzipien der unterschiedlichen Sensoren aufgezeigt. Auf die Auswahl des richtigen Sensors, sein Anschluss, die korrekte Einstellung und die Überprüfung der Funktion wird besonders eingegangen.

Mit dem TP 240 können die Grundkenntnisse der Sensoren in der Pneumatik weitreichend vermittelt werden.

Für die Durchführung der Projektaufgaben werden Komponenten aus dem Gerätesatz Grundstufe Elektropneumatik, TP 201 vorausgesetzt.

Lernziele

- Grundlagen der Anschluss- und Schaltungstechnik
- Grundlagen der Messdatenerfassung und Messdatenverarbeitung
- Verschiedene Verfahren zur Druck- und Durchflussmessung
- Aufbau, Funktion und Einsatzmöglichkeiten der verwendeten Sensoren
- Geeignete Sensoren unter Beachtung von Randbedingungen auswählen
- Unterschiede zwischen Absolut-, Relativ- und Differenzdruckmessung

Kompletter Gerätesatz TP 240 im Ordnungsmittel **8173836**

Die wichtigsten Komponenten im Überblick :

1x Positionstransmitter, 0 – 50 mm, analog	8173835
1x Elektronischer Drucksensor, 0 – 10 bar	548622
1x Durchflusssensor, 0,5 – 50 l/min, analog	8036235
1x Druckschalter, 0 – -1 bar	548624
1x Vakuumsaugdüse	548628
1x Sauggreifer, 10 mm Durchmesser	560158
1x Drosselrückschlagventil	560159
1x Druckregelventil mit Druckmessgerät	539756
1x Anschlag, 35 mm Verstellweg	548630
1x Doppeltwirkender Profilzylinder	549832

Zubehör, gleich mitbestellen:

Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17
Tischnetzgerät → www.festo.com/didactic
Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144
4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145

Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch



Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	8176985
en	8176986
es	8176987
fr	8176988

eLearning Kurse

→ [Sensoren in der Pneumatik](#)



→ [Elektropneumatische Grundprinzipien](#)

→ [Elektropneumatische Komponenten](#)



eLab Kurs

→ [Grundlagen der Elektropneumatik](#)

Empfohlene Simulationssoftware

- FluidSIM Pneumatik
 - Seite 154
- FluidLab-P
 - Seite 43

Sonstige Lernmaterialien

- Postersatz Pneumatik
 - Seite 156

Sicherheit in pneumatischen Systemen

Gerätesatz TP 250



Risikominderung!

Die Lerninhalte von Grundstufe Pneumatik, TP 101 und Grundstufe Elektropneumatik, TP 201 werden durch den Gerätesatz Sicherheit in pneumatischen Systemen, TP 250 um die systematische Optimierung der Sicherheit in Systemen mit pneumatischen Antrieben erweitert. Ziel ist es, Gefahren in pneumatischen Prozessen zu erkennen, die Risiken einer einfachen Maschine zu beurteilen und geeignete Maßnahmen zur Risikominderung kennenzulernen und diese fachgerecht umzusetzen.

Die Sicherheit gehört neben der Funktion und der Wirtschaftlichkeit zu den wesentlichen Erfolgsfaktoren einer jeden Maschine. Darüber hinaus erfordern neue Richtlinien und Gesetze intelligente Lösungen und erhöhen den Qualifizierungsbedarf. In Folge dessen ist das Produkt-, Informations- und Qualifikationsangebot für Sicherheitstechnik vielfältig, bezieht sich aber meist nur auf die Steuerungsebene.

Das heißt, die Sicherheit endet gewöhnlich z.B. am Ausgang einer fehlersicheren SPS. Da die Gefährdung aber häufig vom Leistungsteil ausgeht, sollten auch hierzu Kompetenzen zur Risikominderung aufgebaut werden.

Die Komponentenanzahl und -ausführung des Gerätesatzes und die Projekte der Ausbildungsmedien sind optimal aufeinander abgestimmt. Damit können die Grundlagen der Sicherheit pneumatischer Systeme vermittelt werden.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand bzw. in einem ER-Aufnahmerahmen variabel anordnen, um unterschiedlichste pneumatische Steuerungen aufzubauen.

Alle pneumatischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Die pneumatischen Komponenten sind mit Steckverschraubungen für Kunststoffschläuche mit 4 mm Außendurchmesser ausgestattet. Die elektrischen Komponenten verfügen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen bzw. M8-Industriesteckverbindungen. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systainer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Für die Durchführung der Projektaufgaben werden Komponenten aus den Gerätesätzen Grundstufe Elektropneumatik, TP 201 und Grundstufe Pneumatik, TP 101 vorausgesetzt.

- Gefahren in pneumatischen Prozessen
- Maßnahmen zur Risikominderung
- Sicherheitsmaßnahmen und Sicherheitsschaltungen der Maschinenrichtlinie
- Zuverlässigkeit von Sicherheitsfunktionen

Vorteile

- Komponenten in Industriequalität
- Technische Sicherheitsfunktionen
- Sicherheitsrelais und Schutzeinrichtungen
- Elektrische Anschlüsse über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Lernziele

Kompletter Gerätesatz TP 250 im Ordnungsmittel 567264

Die wichtigsten Komponenten im Überblick :

1x Druckluftspeicher, 0,1 l	573281
2x Rückschlagventil, entsperrbar	540715
1x 5/3-Wege-Magnetventil, in Ruhestellung gesperrt	567201
1x Rückschlagventil	153462
1x Gewicht, 2 kg, für Zylinder	572778
1x Abdeckhaube für Zylinder	572777
1x Betriebsartenanzeige	567263
1x Sicherheitsschlagtaster	567261
1x Sicherheitsschaltgerät für Not-Halt und Schutztür	567262

Notwendiges Zubehör, gleich mitbestellen:

Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17
Verdichter → Seite 118
Tischnetzgerät → www.festo.com/didactic
Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144
4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145

Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch



Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	567265
en	567266
es	567267
fr	567268

eLearning Kurse

→ [Sicherheitstechnik](#)



eLab Kurs

→ [Grundlagen der Elektropneumatik](#)



Empfohlene Simulationssoftware

- FluidSIM Pneumatik
→ Seite 154
- FluidLab-P
→ Seite 43

Sonstige Lernmaterialien

- Postersatz Pneumatik
→ Seite 156

Digitalisierung in der Pneumatik mit SIMATIC S7

Gerätesatz TP 260.v2



Bereit für Digitalisierung und Industrie 4.0!

In die intelligente Instandhaltung und die Erfassung von Betriebsdaten führt der Gerätesatz Digitalisierung in der Pneumatik mit SIMATIC S7, TP 260.v2 ein. Dabei geht es um das Sammeln und Auswerten von kontinuierlich gewonnenen Daten elektropneumatischer Steuerungen. Eine Speicherprogrammierbare Steuerung übernimmt die Steuerung der Antriebe, die Verarbeitung der Sensorsignale und übermittelt erfasste Daten an einen Webserver. Von den Lernenden definierte Fehlerursachen sowie Maßnahmen zur Fehlerbehebung werden an mobile Endgeräte übermittelt und unterstützen bei der systematischen Fehlersuche.

Die Komponentenanzahl und -ausführung des Gerätesatzes und die Projekte der Ausbildungsmedien sind optimal aufeinander abgestimmt. Damit können die Grundlagen der Digitalisierung elektropneumatischer Steuerungen vermittelt werden.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand bzw. in einem ER-Aufnahmerahmen variabel anordnen, um unterschiedlichste pneumatische Steuerungen aufzubauen. Alle pneumatischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Die pneumatischen Komponenten sind mit Steckverschraubungen für Kunststoffschläuche mit 4 mm Außendurchmessern ausgestattet.

Die elektrischen Komponenten verfügen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen bzw. M8-Industriesteckverbindungen. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systainer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Für die Durchführung der Projektaufgaben werden Komponenten aus dem Gerätesatz Grundstufe Elektropneumatik, TP 201 vorausgesetzt.

Lernziele

- Aufgaben des Industriemechanikers sowie die Unterstützung der Digitalisierung für die Instandhaltung
- Analyse einer einfachen Steuerung hinsichtlich der Digitalisierungsmöglichkeiten
- Auswahl der passenden Sensoren zur Erfassung von digitalen Daten
- Analyse der digitalen Daten für die Zustandsüberwachung
- Implementierung eines Netzwerksystems zum Empfang von digitalen Daten

Vorteile

- Komponenten in Industriequalität
- Siemens S7-1200 mit analogen Ein- und Ausgängen
- Einstieg in Digitalisierung, Smart Maintenance und Industrie 4.0
- Aufbau eines Kommunikationsnetzwerks
- Automatischer E-Mailversand der Anlage im Fehlerfall

Kompletter Gerätesatz TP 260.v2 im Ordnungsmittel 8107242

Die wichtigsten Komponenten für beide Gerätesätze im Überblick:

1x Proportional-Druckregelventil mit Anzeige	8108025
1x Durchflusssensor, 0,5 – 50 l/min, analog	8036235
1x Not-Halt-Taster, elektrisch	183347
1x EduTrainer Compact Vorzugsvarianten mit SIMATIC S7-1200	8115009
1x Software Simatic Step 7 (TIA Portal) V15, de/en/es/fr	8107521
3x Ethernetkabel, RJ45, CAT5	567280
1x Access Point, WLAN-Router	8086515
1x Mini Desktop PC	8107348
1x Doppeltwirkender Zylinder, fehlerhaft	5042759
2x Näherungsschalter, elektronisch, mit Zylinderbefestigung	2344752
1x Filterhülsen für Einschaltventil mit Filterregelventil, verstopft	8064260
1x Steckdosenleiste für Kaltgerätekabel	8072997

Zubehör, gleich mitbestellen:

2x Kaltgerätekabel → www.festo.com/didactic	
Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17	
Verdichter und Zubehör für Verdichter → Seite 118	
Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144	
4 mm Sicherheits-Laborleitungen, 106 Stück, rot, blau und schwarz	8092668

Voraussetzung:

Grundstufe Elektropneumatik, Gerätesatz TP 201 → Seite 154 f.



Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch TP 260.v.2



Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	811486
en	811487
es	811488
fr	811489

eLearning Kurse

→ [Elektropneumatische Grundprinzipien](#)



→ [Elektropneumatische Komponenten](#)

eLab Kurs

→ [Digitalisierung in der Pneumatik](#)



Empfohlene Simulationssoftware

- FluidSIM Pneumatik
→ Seite 154
- FluidLab

Sonstige Lernmaterialien

- Postersatz Pneumatik
→ Seite 156

Digitalisierung in der Pneumatik mit LOGO!

Gerätesatz TP 260.v1



Digitalisierung und Industrie 4.0 mit LOGO!

In die intelligente Instandhaltung und die Erfassung von Betriebsdaten führt der Gerätesatz Digitalisierung in der Pneumatik mit LOGO, TP 260.v1 ein.

Mit 15 Übungen im Arbeitsbuch eignen sich Lernende folgende Kompetenzen an:

- Verständnis für die Rolle des Instandhalters in I4.0
- Analyse einer einfachen Maschine hinsichtlich der Digitalisierungsmöglichkeiten
- Auswahl der passenden Sensoren zur Erfassung von digitalen Daten für die Zustandsüberwachung
- Analyse der digitalen Daten für prädiktive Instandhaltungsmaßnahmen
- Implementierung eines Netzwerksystems zum Empfang von digitalen Daten
- Implementierung eines intelligenten Fehlerbehebungssystems
- Verbesserung der Maschinengeschwindigkeit, der Maschinenverfügbarkeit, der Prozesssicherheit und der Produktionseffizienz

Mit diesen Praxisbeispielen aus dem Bereich Instandhaltung bereiten Sie die Lernenden auf die Digitalisierung, Smart Maintenance vor und machen sie fit für die Zukunft.

Der Lernweg auf einen Blick

- Eine Maschine entwerfen und damit die Produktion realisieren
- Brainstorming zur Verbesserung der Maschineneffizienz und damit der Kundenzufriedenheit
- Auswahl von Sensoren und Software für digitale Auswertungen
- Festlegung von Grenzwerten sowie Bereitstellung von geeigneten Informationen bei Über-/Unterschreitung

Kompletter Gerätesatz TP 260.v1 im Ordnungsmittel 8083380

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

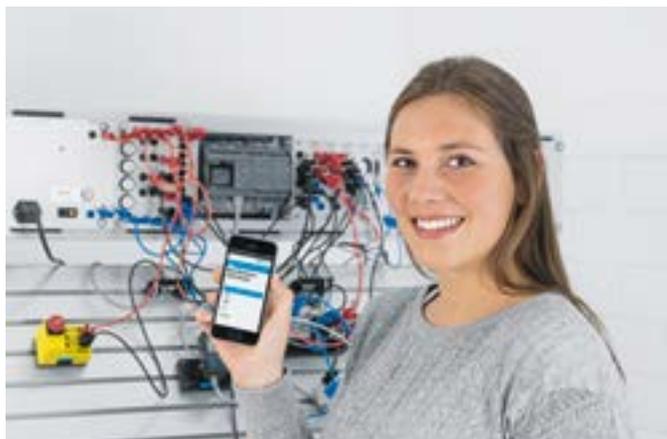
1x Proportional-Druckregelventil mit Anzeige	8108025
1x Durchflusssensor, 0,5 – 50 l/min, analog	8036235
1x Not-Halt-Taster, elektrisch	183347
1x LOGO!	8084384
1x LOGO! Soft Comfort V8.1	8040050
3x Ethernetkabel, RJ45, CAT5	567280
1x Steckdosenleiste für Kaltgerätekabel	8072997

Zubehör, gleich mitbestellen:

2x Kaltgerätekabel → www.festo.com/didactic	
Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17	
Verdichter und Zubehör für Verdichter → Seite 118	
Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144	
4 mm Sicherheits-Laborleitungen, 106 Stück, rot, blau und schwarz	8092668
1x Mini Desktop PC	8107348

Voraussetzung:

Grundstufe Elektropneumatik, Gerätesatz TP 201 → Seite 154 f.



Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch TP 260.v.1



Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	8083281
en	8083285
es	8093273
fr	8093274

eLearning Kurse

→ [Elektropneumatische Grundprinzipien](#)



→ [Elektropneumatische Komponenten](#)

eLab Kurs

→ [Digitalisierung in der Pneumatik](#)



Empfohlene Simulationssoftware

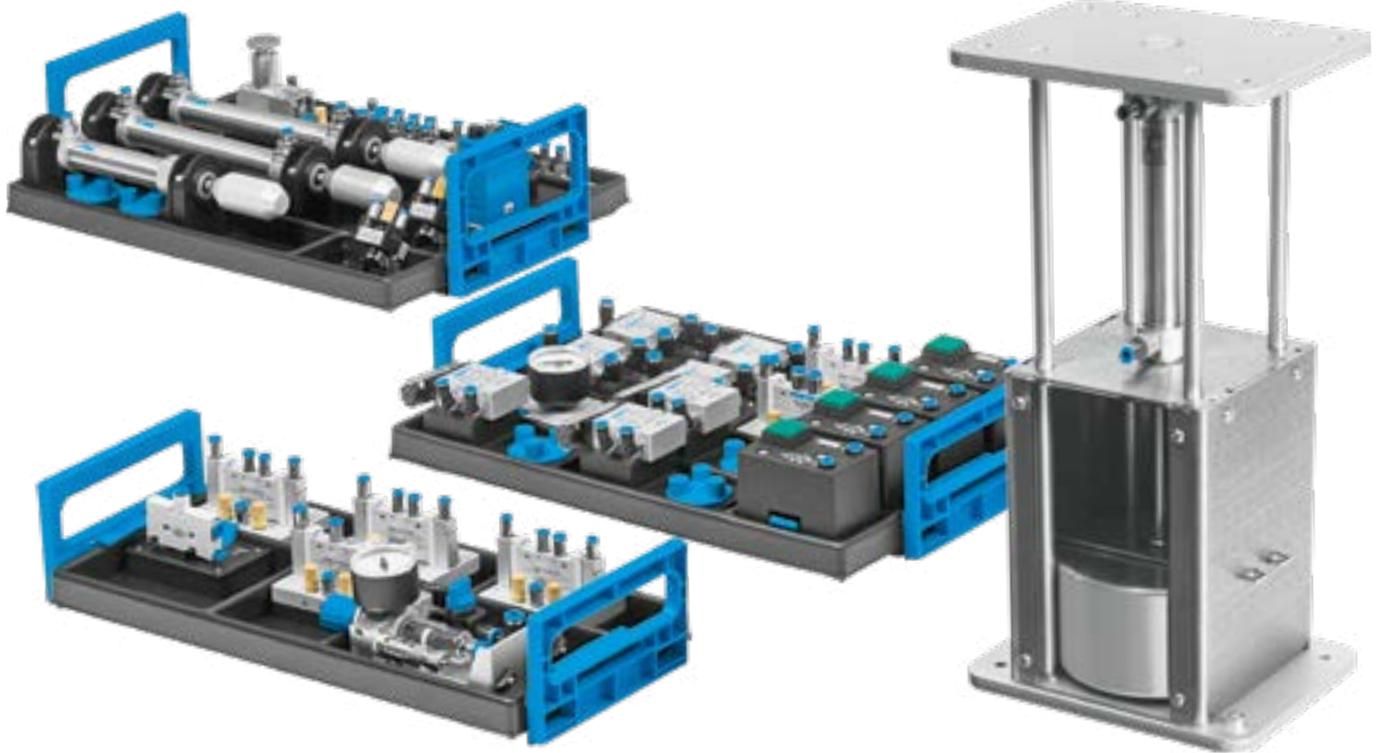
- FluidSIM Pneumatik
→ Seite 154
- FluidLab

Sonstige Lernmaterialien

- Postersatz Pneumatik
→ Seite 156

Passend zum BIBB-Lehrgang Pneumatik

Gerätesatz BIBB Pneumatik



Pneumatik Grundlagen satt!

Die Zusammenstellung der Komponenten dieses Gerätesatzes ist abgestimmt auf den Lehrgang des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB). Die Lehrgangsunterlagen und der Gerätesatz ermöglichen die Grundlagenausbildung in pneumatischer Steuerungstechnik.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand variabel anordnen, um unterschiedlichste pneumatische Steuerungen aufzubauen. Alle pneumatischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Die Komponenten sind mit Steckverschraubungen für Kunststoffschläuche mit 4 mm Außendurchmesser ausgestattet. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systemständer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel

Lernziele

- Physikalische Grundlagen der Pneumatik
- Grundlagen und Begriffe der Steuerungstechnik
- Funktion und Aufbau von pneumatischen Komponenten
- Einfache Steuerungen, Steuerungen mit Randbedingungen und Programmsteuerungen
- Fehlersuche bei umfangreichen pneumatischen Steuerungen

Vorteile

- Komponenten in Industriequalität
- Aufbau der Steuerungen praktisch ohne Verbrauchsmaterial und Werkzeug
- Einfache und sichere Platzierung der Komponenten mit dem Schnellbefestigungssystem Quick-Fix
- Pneumatische Anschlüsse an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systemständer und Schublade

Kompletter Gerätesatz BIBB Pneumatik im Ordnungsmittel 549840

Die wichtigsten Komponenten im Überblick :

3x 3/2-Wegeventil mit Drucktaste, in Ruhestellung gesperrt	152860
1x 3/2-Wegeventil mit Drucktaste, in Ruhestellung geöffnet	152861
3x 3/2-Wege-Rollenhebelventil, in Ruhestellung gesperrt	152866
1x 3/2-Wegeventil, einseitig druckluftbetätigt	576302
1x 5/2-Wegeventil, einseitig druckluftbetätigt	576307
3x 5/2-Wege-Impulsventil, beidseitig druckluftbetätigt	576303
1x 5/3-Wegeventil, Mittelstellung gesperrt	576304
1x Pneumatischer Timer, in Ruhestellung gesperrt	540694
1x Druckschaltventil	152884
1x Wechselventil (ODER)	539771
3x Zweidruckventil (UND)	539770
1x Schnellentlüftungsventil	539772
2x Drosselrückschlagventil	193967
2x Rückschlagventil, entsperrenbar	540715
2x Näherungsschalter, pneumatisch, mit Zylinderbefestigung	2764815
1x Sauggreifer, 10 mm Durchmesser	560158
1x Vakuumsaugdüse	548628
1x Einfachwirkender Zylinder	152887
2x Doppeltwirkender Zylinder	152888
1x Ziehende/drückende Last	152889
1x Druckmessgerät	152865
1x Einschaltventil mit Filterregelventil	540691
1x Verteilerblock	152896
2x Kunststoffschlauch, 4 x 0,75 silber 10 m	151496

Zubehör, gleich mitbestellen:

- Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17
- Verdichter → Seite 118

Gleich mitbestellen:

Steuerungstechnik Pneumatik – Übungen für den Auszubildenden

Empfohlen und herausgegeben vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB).

Neben 11 Übungen, für deren Umsetzung der BIBB Pneumatik Gerätesatz verwendet wird, sind folgende Themen enthalten:

- Druckluftherzeugung
- Grundbegriffe der Steuerungstechnik
- Instandhaltung
- Wartung
- Inspektionen
- Vorgehensweise bei der Instandsetzung
- Fehlersuche/-analyse/-dokumentation

de **90070**

Steuerungstechnik Pneumatik – Aufgaben und Lösungen

Empfohlen und herausgegeben vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB).

Zu den 11 Übungen des Buches „Steuerungstechnik Pneumatik, Übungen für den Auszubildenden“ werden den Auszubildenden verschiedene Fragen gestellt. Die Unterlage enthält auch die Lösungen mit den Schaltplänen.

de **90090**

Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch



Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	540671
en	541088
es	542503
fr	542507

eLearning Kurse

→ [Pneumatische Grundprinzipien](#)



→ [Einfache pneumatische Schaltkreise](#)

→ [Pneumatische Antriebe](#)

→ [Pneumatikventile](#)

→ [Druckluftaufbereitung](#)

eLab Kurs

→ [Grundlagen der Pneumatik](#)

Lernerfolgskontrolle

→ [Grundlagen der Pneumatik](#)

Empfohlene Simulationssoftware

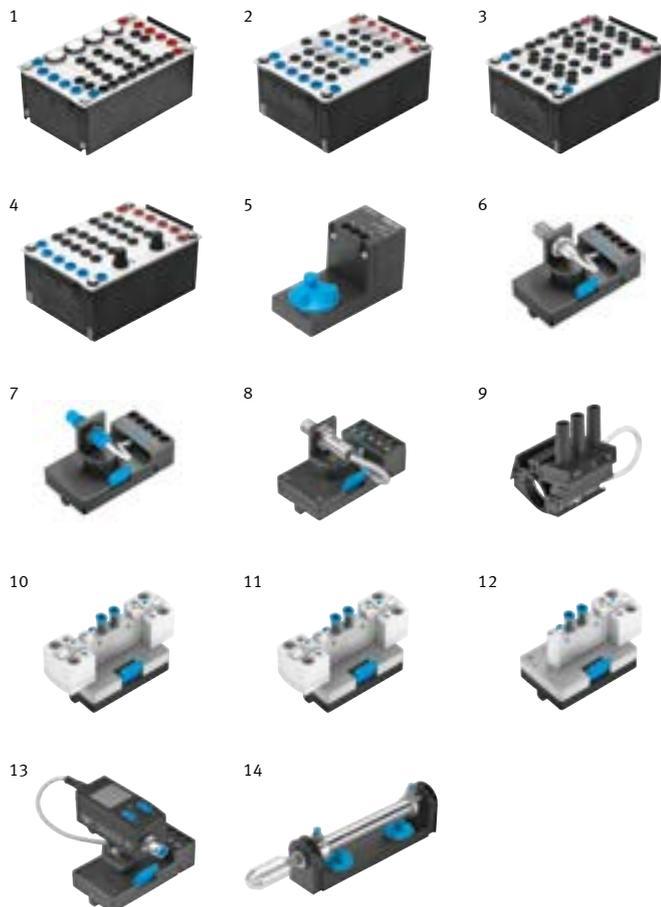
– FluidSIM Pneumatik
→ Seite 154

Sonstige Lernmaterialien

– Postersatz Pneumatik
→ Seite 156

Passend zum BIBB-Lehrgang Elektropneumatik

Gerätesatz BIBB Elektropneumatik



Kompletter Gerätesatz BIBB Elektropneumatik im Ordnungsmittel **184462**

Die wichtigsten Komponenten im Überblick :

1	2x Signaleingabe, elektrisch	162242
2	1x Meldeeinrichtung und Verteiler, elektrisch	162244
3	2x Relais, 3-fach	162241
4	1x Zeitrelais, 2-fach	162243
5	1x Grenztaster elektrisch, Betätigung von links	183322
6	1x Näherungsschalter, induktiv, M12	548643
7	1x Näherungsschalter, kapazitiv, M12	548651
8	1x Näherungsschalter, optisch, M12	572744
9	2x Näherungsschalter, elektronisch, mit Zylinderbefestigung	2344752
10	3x 5/2-Wege-Magnetimpulsventil mit LED	567200
11	1x 2 x 3/2-Wege-Magnetventil mit LED, in Ruhestellung gesperrt	567198
12	3x 5/2-Wege-Magnetventil mit LED	567199
13	1x Drucksensor mit Anzeige	572745
14	1x Doppeltwirkender Zylinder	152888

Empfohlenes Zubehör:

Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17

Verdichter → Seite 118

Tischnetzgerät → www.festo.com/didactic

Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144

4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145

Elektropneumatik Grundlagen satt!

Die Zusammenstellung der Komponenten dieses Gerätesatzes ist abgestimmt auf den Lehrgang des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB). Die Lehrgangsunterlagen und der Gerätesatz ermöglichen die Grundlagenausbildung in elektropneumatischer Steuerungstechnik.

Lernziele

- Physikalische Grundlagen der Pneumatik und Elektrik
- Funktion und Einsatz von elektropneumatischen Komponenten
- Steuerungen mit Relais aufbauen
- Wegabhängige Steuerungen und Ablaufsteuerungen
- Fehlersuche bei umfangreichen elektropneumatischen Steuerungen

Vorteile

- Komponenten in Industriequalität
- Pneumatische Anschlüsse an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten
- Elektrische Anschlüsse über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Aufbau der Steuerungen praktisch ohne Verbrauchsmaterial und Werkzeug
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Empfohlenes Lernmaterial

eLearning Kurs

- Elektropneumatische Grundprinzipien



- Elektropneumatische Grundsaltungen
- Elektropneumatische Komponenten

eLab Kurs

- Grundlagen der Elektropneumatik

Lernerfolgskontrolle

- Grundlagen der Elektropneumatik

Empfohlene Simulationssoftware

- FluidSIM Pneumatik

Gleich mitbestellen:

BIBB-Lehrgang Elektrische

de **93070**

dazu:

Aufgaben, Protokollblätter, Übungssaltungen

de **93080**

Grundlagen der Regelpneumatik

Gerätesatz TP 111

Kompletter Gerätesatz TP 111 im Ordnungsmittel **184467**

Die wichtigsten Komponenten im Überblick :

1x Signaleingabe, elektrisch	162242
2x 3/2-Wegeventil mit Drucktaste, in Ruhestellung gesperrt	152860
1x 2 x 3/2-Wege-Magnetventil mit LED, in Ruhestellung gesperrt	567198
1x Druckmessgerät	152865
2x Drosselrückschlagventil	193967
1x Einschaltventil mit Filterregelventil, 5 µm	526337
1x Verteilerblock	152896
1x Kunststoffschlauch, 4 x 0,75 silber 10 m	151496
1x PID-Regler	162254
1x Komparator	8185562
1x Drucksensor, analog	167094
1x 5/3-Wege-Magnetventil, in Ruhestellung gesperrt	567201
1x 5/3-Wege-Proportionalventil	167078
2x Druckluftspeicher, 0,4 l	152912
1x Zustandsregler	162253
1x Linearantrieb, pneumatisch, mit Führung und Zubehör	192501
1x Linearpotentiometer (Wegmesssystem)	152628
1x Lineal	525927
1x Gewicht, 5 kg, für Linearantrieb	34065
2x Stoßdämpfer	34572
1x Anschlusskabel für Linearpotentiometer	376177
1x Adapter für Y-Achse oder Gewicht	167032
1x Befestigungsbausatz für Linearpotentiometer	8065079

Empfohlenes Zubehör:

Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17	
Verdichter → Seite 118	
Digitalmultimeter	8217596
Digitales Speicheroszilloskop → Seite 143	
Funktionsgenerator	8222730
Kabel BNC – 4 mm	152919
Kabel BNC – BNC	158357
T-Stück BNC	159298
Tischnetzgerät → www.festo.com/didactic	
Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144	
4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145	

Erlernen und Weiterentwickeln von Kenntnissen in der Regelpneumatik

Für das Erlernen der analogen Regelungstechnik stellt der Gerätesatz Regelpneumatik, TP 111 die notwendigen Komponenten bereit. Mit elektrischen Steuer- und Regелеlementen werden pneumatische Antriebe angesteuert. Schwerpunktthemen sind Druck- und Lageregelung. Optimal abgestimmt mit den Ausbildungsmedien, die anschauliche Projektaufgaben bereithalten.

Lernziele

- Druck- und Lageregelung
- Wirkungsablauf eines Regelkreises
- Wirkungsweise und Zeitverhalten von Regeleinrichtungen
- Verhalten von Regelstrecken
- Zusammenwirken von Reglern und Regelstrecken

Vorteile

- Komponenten in Industriequalität
- 5/3-Wege-Proportionalventil
- Kolbenstangenloser Zylinder mit Wegmesssystem
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch



Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	94459
en	94465
es	533499
fr	94347

Empfohlene Simulationssoftware

– FluidSIM Pneumatik
→ Seite 154



Energieeffizientes Druckluftmanagement

Gerätesatz AirCS



Energieeffizientes Druckluftmanagement

Die Themen Druckluftenergieüberwachung und Verdichtersteuerung werden hier praxisnah und umfassend vermittelt.

Als Teil eines Projekts des kontinuierlichen Lernens gliedern sich die Aufgaben in die Bereiche Condition Monitoring, Lastmanagement, Langzeitüberwachung, Strömungswiderstand und Nenndurchflussmessung.

Ergebnisse können mit Messpunkten vermessen, ausgedruckt oder in ein Tabellenkalkulationsprogramm exportiert werden. Außerdem ist im Softwareumfang die gesamte Aufgabensammlung als PDF-Datei enthalten. Die Sprachen (de/en) sind in der Software umschaltbar.

Der Blick auf das Gesamtsystem

Bevor Druckluft genutzt wird, muss sie erzeugt, aufbereitet und an die jeweilige Anwendung verteilt werden. Druckluft ist eine wertvolle Energieform. Der AirCS® EduTrainer ist zwischen der Druckluftherzeugung (Verdichter) und dem Prozess integriert. Die integrierte Messtechnik ermöglicht zusammen mit der Software FluidLab-AirCS ein innovatives Condition Monitoring zur Messung von Druckluft- und Stromverbrauch.

Erzeugung und Lastmanagement

Verschiedene Verdichter werden verglichen und Veränderungen frühzeitig erkannt. Eine Kalkulationshilfe unterstützt die Berechnung der gesamten variablen und fixen Kosten der Druckluftherzeugung. Beim Lastmanagement wird der Energieverbrauch des Verdichters und eines anderen Verbrauchers visualisiert.

Verteilung und Monitoring

Mit der Langzeitüberwachung besteht die Möglichkeit, die Verbräuche einzelner Applikationen zu visualisieren. Im Menü Strömungswiderstand können Elemente der Druckluftverteilung untersucht werden. Darüber hinaus steht eine Rechenhilfe zur Ermittlung des idealen Rohrleitungsquerschnitts zur Verfügung.

Lernziele

- Erzeugung, Aufbereitung und Verteilung von Druckluft
- Condition Monitoring
- Durchflussmessung und Strömungswiderstand
- Auswirkung von Leckagen
- Druckverluste in Verteilernetzen

Vorteile

- Effiziente Druckluftanwendungen
- Erfassen pneumatischer und elektrischer Verbrauchswerte
- FluidLab-AirCS Lizenz enthalten
- Komponenten in Industriequalität
- Im A4-Aufnahmerahmen oder auf dem Labortisch nutzbar

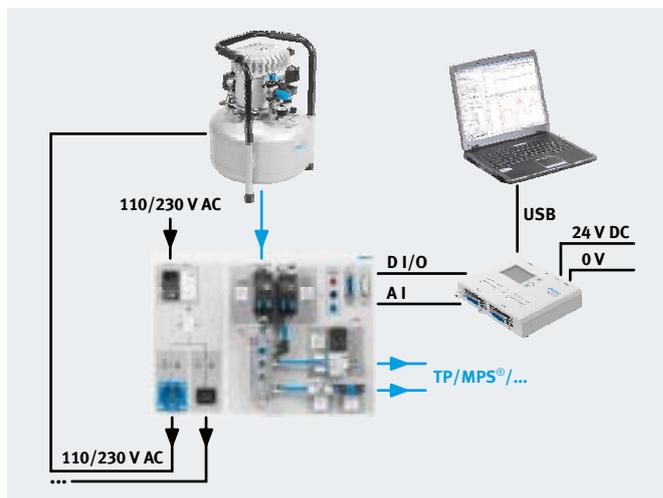
Kompletter Gerätesatz AirCS 8023858

Die wichtigsten Komponenten im Überblick :

1x AirCS EduTrainer	8023859
1x AirCS Zubehörsatz	8023860
1x FluidLab-AirCS 1.0 Einzellizenz	8023861
1x EasyPort USB	548687
1x Analogkabel, parallel, 2 m	529141
1x E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, 2,5 m	34031
1x Drucksensor mit Anzeige	572745

Notwendiges Zubehör, gleich mitbestellen:

Verdichter → Seite 118
Tischnetzgerät → www.festo.com/didactic
Netzgerät für Aufnahmegeräte → Seite 144
4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145



FluidLab-AirCS inklusive

Ein wesentlicher Bestandteil des Gerätesatzes AirCS ist die Software FluidLab-AirCS. Hier wird in wenigen einfachen Schritten die Schnittstelle eingerichtet und die Benutzersprache (de/en) ausgewählt. Danach kann direkt mit den Aufgaben begonnen werden.

Unterstützt wird die Durchführung mit Anschlussplänen, Beschreibungen und Musterlösungen aus dem Arbeitsbuch AirCS. Die Steuerung des Messablaufs wird ebenfalls von der Software übernommen. Ergebnisse können mit Messpunkten vermessen, ausgedruckt oder in ein Tabellenkalkulationsprogramm exportiert werden. Außerdem sind im Softwareumfang das gesamte Arbeitsbuch und die Arbeitsblätter als PDF-Dateien enthalten.

Lehrgangsunterlage AirCS

Die Begleitunterlage für das Lernprojekt AirCS bildet das Arbeitsbuch in Deutsch und Englisch.

- Das Arbeitsbuch enthält:
- Aufgabenstellung
 - Musterlösungen
 - Didaktische Hinweise

Zur Durchführung der Aufgaben zum Lastmanagement werden bis zu zwei elektrische Verbraucher (z.B. Verdichter und Netzgerät) benötigt.



Sensoren zur Objekterkennung

Gerätesatz TP 1311



Die Sinne der Automatisierungstechnik

Mit dem Gerätesatz Sensoren zur Objekterkennung, TP 1311 werden die Inhalte Aufbau, Funktion und Einsatzgebiete unterschiedlicher Sensoren umfassend behandelt. Besonders hervorzuheben ist dabei die Auswahl von Sensoren auf der Grundlage der Anforderungen einer Anwendung.

Im Gerätesatz enthalten sind Sensoren mit analogem und binärem Ausgangssignal, wobei der Schwerpunkt auf binäre Ausgangssignale gelegt wird. Diese Sensoren werden als Näherungsschalter bezeichnet. Die folgenden Typen sind im Gerätesatz enthalten: magnetische Näherungsschalter, induktive Näherungsschalter, optische Näherungsschalter, kapazitive Näherungsschalter und induktive Sensoren mit analogem Ausgangssignal.

Die Komponenten können ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand bzw. im ER-Aufnahmerahmen variabel angeordnet werden, um unterschiedlichste Schaltungen aufbauen zu können. Alle elektrischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Die elektrischen Komponenten verfügen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systainer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Lernziele

- Magnetische, induktive, optische und kapazitive Sensoren
- Grundlagen der Anschluss- und Schaltungstechnik
- Einfluss von Werkstückparametern auf das Schaltverhalten
- Logische Verknüpfungen von Sensorsignalen
- Auswahl geeigneter Sensoren für eine Anwendung

Vorteile

- Komponenten in Industriequalität
- Sensoren mit binären und analogen Ausgangssignalen
- Einfache und sichere Platzierung der Komponenten mit dem Schnellbefestigungssystem Quick-Fix
- Elektrische Anschlüsse über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Kompletter Gerätesatz TP 1311 8150804

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1x Einweg-Lichtschanke, Sender und Empfänger	8147646
1x Lichtleiter	8147650
1x Lichtleitergerät	8147649
1x Meldeeinrichtung und Verteiler, elektrisch	162244
1x Näherungsschalter, induktiv, M12	548643
1x Näherungsschalter, induktiv, M18	548645
1x Näherungsschalter, kapazitiv, M12	548651
1x Näherungsschalter, magneto-resistiv	566199
1x Objektsortiment	549830
1x Reflektor (Tripel-Spiegel), 20 mm	8147645
1x Reflexlichtschranke	8147647
1x Reflexlichttaster mit Hintergrundausblendung	8147648
1x Schlitteneinheit	572740
1x Sensor, induktiv, mit Analogausgang, M12	548644

Zubehör, gleich mitbestellen:

Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17
Schlitzmontageplatte → Seite 17, 15
Tischnetzgerät → www.festo.com/didactic
Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144
4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145

Empfohlenes Lernmaterial**Arbeitsbuch**

Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	8158730
en	8163545
es	8163546
fr	8163547

eLearning Kurs→ [Sensoren zur Objekterkennung](#)**Empfohlene Simulationssoftware**

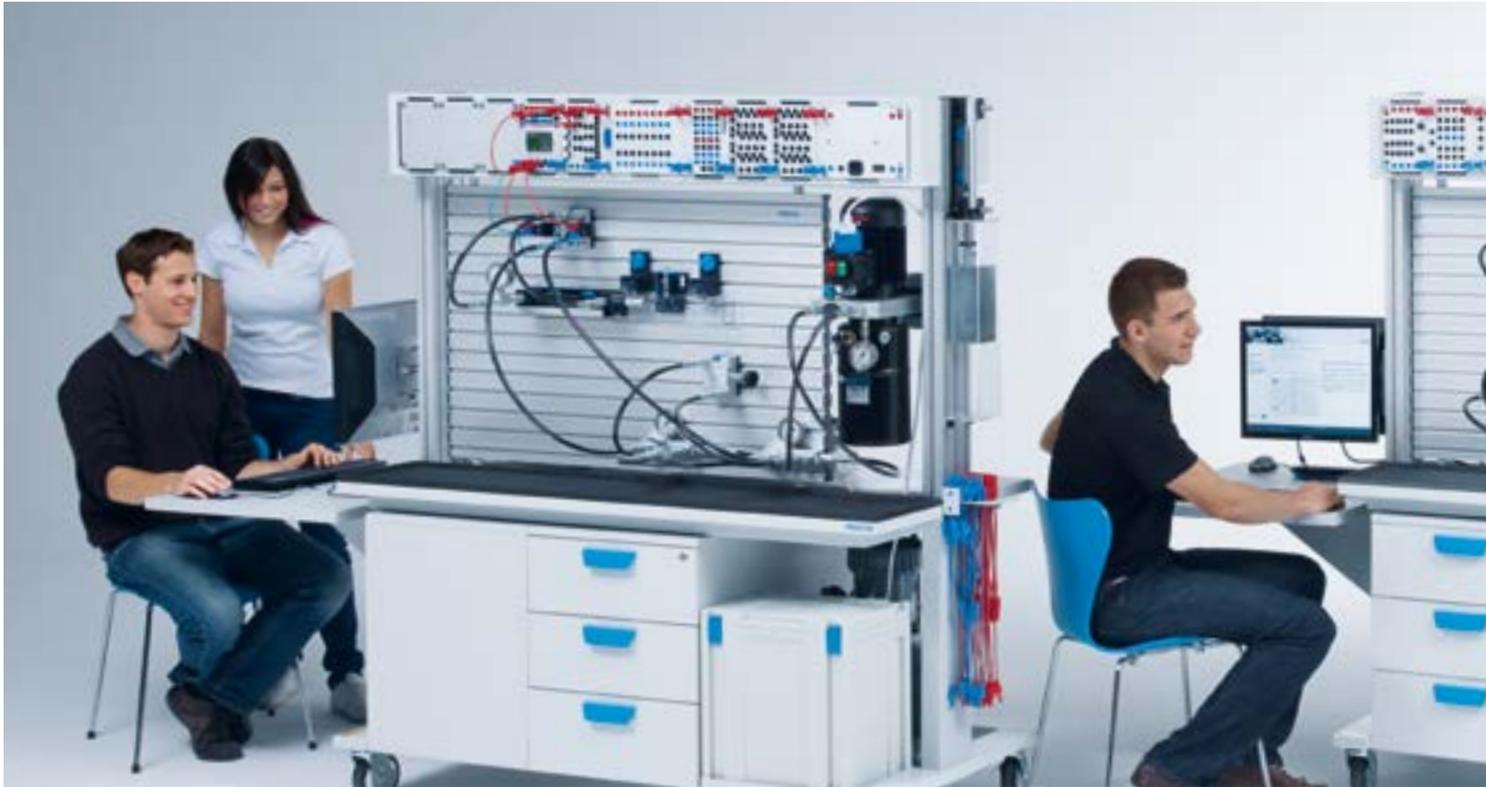
– FluidSIM Pneumatik

→ Seite 154



Hydraulik Trainingspakete

Industrie- und Mobilhydraulik ausbilden nach Maß



Modular und flexibel erweiterbar

Trainingspakete von Festo Didactic sind modular aufgebaut. Starten Sie zum Beispiel mit der Grundstufe Elektrohydraulik und erweitern diese später mit der Aufbaustufe. Oder ist das Thema Elektropneumatik interessant? Die Wahl liegt bei Ihnen. Einen speziellen Themenkomplex ausbilden? Alle Gerätesatzkomponenten können zur Verwirklichung eigener Ideen auch einzeln bestellt werden.



Positionieren – klemmen – fertig!

Mit dem Schnellbefestigungssystem Quick-Fix werden alle Komponenten einfach und sicher auf der Profilplatte, aber auch auf der Profilsäule eines Learnline Arbeitsplatzes befestigt. Die elektrischen Einheiten werden in den ER-Rahmen geklemmt und individuell aufgereiht. Für Hydraulik und Pneumatik sind selbstverständlich sowohl die Träger als auch die elektrischen Einheiten dieselben – einmal investieren, doppelt nutzen.



Überblick behalten – Ordnung mit System!

Die meisten Gerätesätze werden mit einem Systainer-kompatiblen Ordnungsmittel ausgeliefert. Dieses passt in die Schubladen der Arbeitsplätze. Für Übersicht beim fachgerechten Anschließen der Komponenten und für eine kurze Vor- und Nachbereitungszeit sorgt das große, nach aktueller Norm ausgeführte Symbolschild auf den Komponenten. Beim Schaltungsabbau wird der Platz der Komponente im Ordnungsmittel schnell und sicher wiedergefunden.



Anschließen – Energie!

Die hydraulische Energieversorgung erfolgt durch den werkzeuglosen Anschluss von leckölarmlernen Kupplungen – die neueste Generation in Edelstahl. Die Kupplung ist in entkuppeltem Zustand selbstabdichtend. Beim leichtgängigen Kuppelungsvorgang wird lediglich die Stirnfläche mit Öl benetzt. Das schont Ressourcen und Umwelt und reduziert den Schmutzeintrag.



Didactic plus

Die den Trainingspaketen zugehörigen Arbeitsbücher enthalten projektorientierte Aufgaben in ansteigender Komplexität. Zusätzlich wird die reale Situation durch Lagepläne, Bilder, Videos, Animationen und Schnitte verdeutlicht. Zum kompetenten Umgang mit der Hydraulik gehören auch physikalische Grundlagen, Fachrechnen, Sicherheit, Wirtschaftlichkeit, analytische Fehlersuche und professionelle Dokumentation.

Praxisorientierte Aus- und Weiterbildung mit Industriekomponenten gibt Sicherheit für den beruflichen Einsatz. Die Komponenten sind speziell für die Aufgaben des Arbeitsbuches zusammengestellt. Übrigens: Fast alle hydraulischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der gut zugänglichen Oberseite der Komponenten.



Lernarrangements nach Wahl

Komfortables Lernarrangement für individuelle Themengebiete:

- Selbstlernphasen mit den Lernprogrammen
- Entwurf und Dokumentation mit FluidSIM
- Praktische Umsetzung mit den Trainingspaketen und den Aufgaben der Arbeitsbücher
- Funktionsprüfung und Optimierung durch Messtechnik und FluidLab



Klasse statt Masse!

Größer ist nicht besser. Volumenströme und Drücke sollten sinnvoll gewählt und auf das Gesamtsystem abgestimmt sein. Dies betrifft besonders hydraulische Systeme in der Ausbildung. Hohe Kräfte und Zylinderdrehgeschwindigkeiten erhöhen nicht nur das Risiko für den Anwender, sondern erfordern ein größeres Hydraulikaggregat mit höherer Leistungsaufnahme. So groß wie nötig – so klein wie möglich, ohne Kompromisse bei der Didaktik, das ist unser Angebot.



Neue Technologien – neuer Qualifizierungsbedarf

Moderne Mess- und Diagnosetechnik sowie Cartridge- bzw. Einbaueinheiten gehören zu den internationalen Trends in der Hydraulik. Daher sind diese Technologien auch in unseren Lernsystemen zu finden. Profitieren Sie von der kompakten, integrierten Bauform, dem geringen Gewicht, dem einfachen Handling und der übersichtlichen Symbolik.

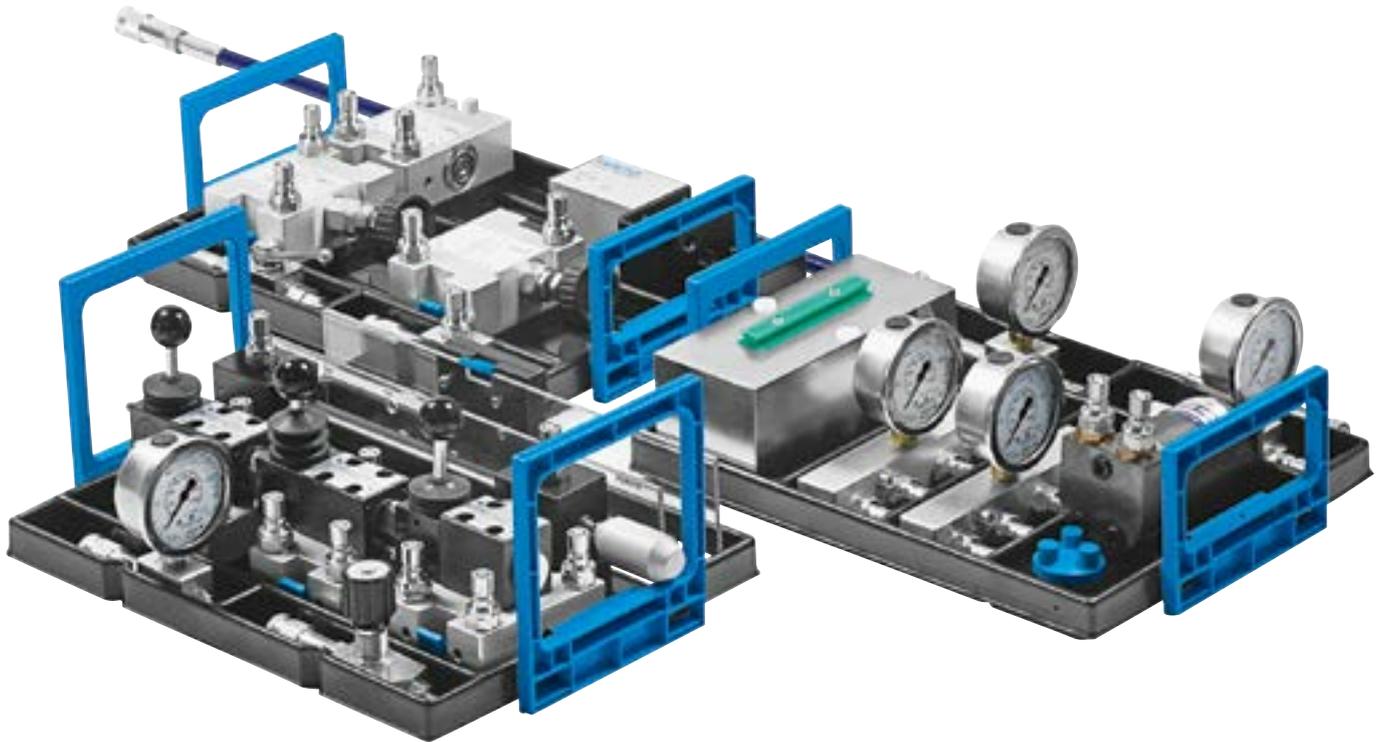


Mobilhydraulik

Mit den Trainingspaketen zur Mobilhydraulik werden komplexe Themen und Systeme, wie die Arbeitshydraulik, hydrostatische Lenk- und Antriebssysteme für die Land-, Forst- und Baumaschinenbranche, sowie Flurförder- und Kommunalfahrzeuge, systematisch und nachvollziehbar vermittelt.

Grundstufe Hydraulik

Gerätesatz TP 501



Die solide Grundlage für eine praxisorientierte Aus- und Weiterbildung in hydraulischer Steuerungstechnik

Mit dem Gerätesatz Grundstufe Hydraulik, TP 501 werden die Grundlagen in hydraulischer Steuerungstechnik vermittelt. Es werden Kenntnisse über die physikalischen Grundlagen der Hydraulik sowie Funktion und Einsatz hydraulischer Komponenten vermittelt. Mit dem Gerätesatz können einfache hydraulische Steuerungen aufgebaut werden.

Die Komponentenanzahl und -ausführung des Gerätesatzes und die Projekte der Ausbildungsmedien sind perfekt aufeinander abgestimmt. Damit können die wesentlichen Grundlagen mit geringem Aufwand vermittelt werden.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand variabel anordnen. Alle hydraulischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Der hydraulische Anschluss erfolgt werkzeuglos mit leckölarmlen Edelstahlkupplungen. Kupplungsnippel und Kupplungsdose sind in entkuppeltem Zustand selbstabdichtend und bis 12 MPa druckfest. Sensorik für Druck, Temperatur und Durchfluss kann an einer beliebigen Kupplungsstelle eingesetzt werden. Die elektrischen Komponenten verfügen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen bzw. M8-/M12-Industriesteckverbindungen. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systainer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Lernziele

- Physikalische Grundlagen der Hydraulik
- Einfache hydraulische Steuerungen
- Aufbau und Funktion hydraulischer Komponenten
- Berechnung typischer Werte, z.B. Kraft, Kolbendurchmesser, Druck
- Messungen charakteristischer Kennlinien

Vorteile

- Flexibel erweiterbar
- Werkzeugloser hydraulischer Anschluss mit leckölarmlen Kupplungen
- Kupplungsnippel und Kupplungsdose in entkuppeltem Zustand selbstabdichtend
- Komponenten in Industriequalität
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Kompletter Gerätesatz TP 501 im Ordnungsmittel 573035

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1	1x Druckbegrenzungsventil	544335
2	1x 2-Wege-Stromregelventil	544338
3	1x Drosselrückschlagventil	152843
4	1x Rückschlagventil, entsperbar	544339
5	1x Rückschlagventil, 0,6 MPa Öffnungsdruck	548618
6	1x 4/2-Wege-Handhebelventil, federrückgestellt	544342
7	1x 4/3-Wege-Handhebelventil, Stuhlmittelstellung (AB→T), rastend	544344
8	1x 4/3-Wege-Handhebelventil, Sperrmittelstellung, rastend	544343
9	1x Absperrventil	152844
10	1x Differenzialzylinder 16/10/200 mit Abdeckhaube	572746
11	1x Gewicht, 9 kg, für Zylinder	152972
12	1x Hydromotor	152858
13	1x T-Verteiler	152847
14	2x Verteilerplatte 4-fach, mit Druckmessgerät	159395
15	3x Druckmessgerät	152841
16	1x Durchflusssensor	567191

Notwendiges Zubehör, gleich mitbestellen:

7x	Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 600 mm	152960
3x	Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 1000 mm	152970
2x	Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 1500 mm	159386
	Digitalmultimeter	8217596
	Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17	
	Hydraulikaggregat → Seite 134 f.	
	Abdeckhaube für Gewicht, 9 kg → Seite 129	
	Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144	



Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch



Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	550141
en	551141
es	551145
fr	551146

eLearning Kurse

- [Hydraulische Grundprinzipien](#)
- [Einfache hydraulische Schaltkreise](#)
- [Hydraulikaggregate](#)



- [Hydraulische Antriebe](#)
- [Hydraulikventile](#)

eLab Kurs

- [Grundlagen der Hydraulik](#)



Lernerfolgskontrolle

- [Grundlagen der Hydraulik](#)

Empfohlene Simulationssoftware

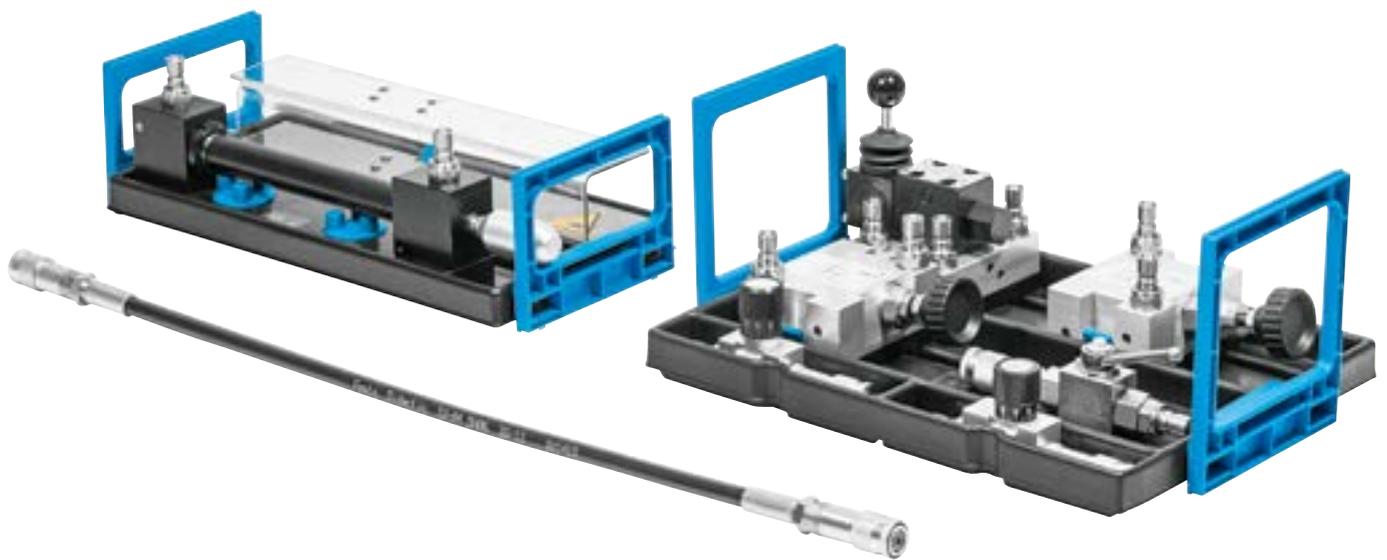
- [FluidSIM Hydraulik](#)

Sonstige Lernmaterialien

- Postersatz Hydraulik
- Seite 157

Systematische Fehlersuche

Gerätesatz TP 501+



Systematische Fehlersuche und fachkompetente Fehlerbehebung

Komponenten mit definierten, realistischen Fehlern enthält der Gerätesatz Systematische Fehlersuche, TP 501+. So können hydraulische Steuerungen mit den Komponenten des Gerätesatzes Hydraulik, Grundstufe (TP 501) aufgebaut und einzelne Komponenten durch fehlerhafte Komponenten ersetzt werden. So wird systematische Fehlersuche und -behebung professionell und realistisch gelehrt und erlernt.

Jeder Komponente des Gerätesatzes ist eine ausführliche Beschreibung und eine Anleitung zur systematischen Fehlersuche beigelegt. Damit können die Grundlagen systematischer Fehlersuche vermittelt werden.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand variabel anordnen. Alle hydraulischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Der hydraulische Anschluss erfolgt werkzeuglos mit leckölarmlernen Edelstahlkupplungen. Kupplungsnippel und Kupplungsdose sind in entkuppeltem Zustand selbstabdichtend und bis 12 MPa druckfest. Sensorik für Druck, Temperatur und Durchfluss kann an einer beliebigen Kupplungsstelle eingesetzt werden.

Die elektrischen Komponenten verfügen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen bzw. M8-/M12-Industriesteckverbindungen. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systainer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Für die Durchführung der Projektaufgaben werden Komponenten aus dem Gerätesatz Grundstufe Hydraulik, TP 501 vorausgesetzt.

Lernziele

- Systematische Fehlersuche in hydraulischen Steuerungen
- Fehler lokalisieren und beheben
- Optimierung von Steuerungen durch Fehleranalyse

Vorteile

- Komponenten mit definierten, realistischen Fehlern
- Fehler ohne spezielle Messtechnik beobachtbar
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Kompletter Gerätesatz TP 501+ im Ordnungsmittel **8060229**

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1	1x Absperrventil, fehlerhaft	8065301
2	1x Drosselrückschlagventil, fehlerhaft	8065298
3	1x Druckbegrenzungsventil, fehlerhaft	8065175
4	1x 2-Wege-Stromregelventil, fehlerhaft	8065174
5	1x 4/3-Wege-Handhebelventil, H-Mittelstellung (PTAB), rastend	8065281
6	1x Drosselventil	152842
7	1x Differenzialzylinder 16/10/200, fehlerhaft	8065195
8	1x Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, verstopft	8065327

Zubehör, gleich mitbestellen:

Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17

Hydraulikaggregat → Seite 134 f.



Empfohlenes Lernmaterial

eLearning Kurse

→ [Hydraulische Grundprinzipien](#)



→ [Einfache hydraulische Schaltkreise](#)

→ [Hydraulische Antriebe](#)

→ [Hydraulikventile](#)



→ [Hydraulikaggregate](#)

eLab Kurs

→ [Grundlagen der Hydraulik](#)



Lernerfolgskontrolle

→ [Grundlagen der Hydraulik](#)

Empfohlene Simulationssoftware

→ [FluidSIM Hydraulik](#)

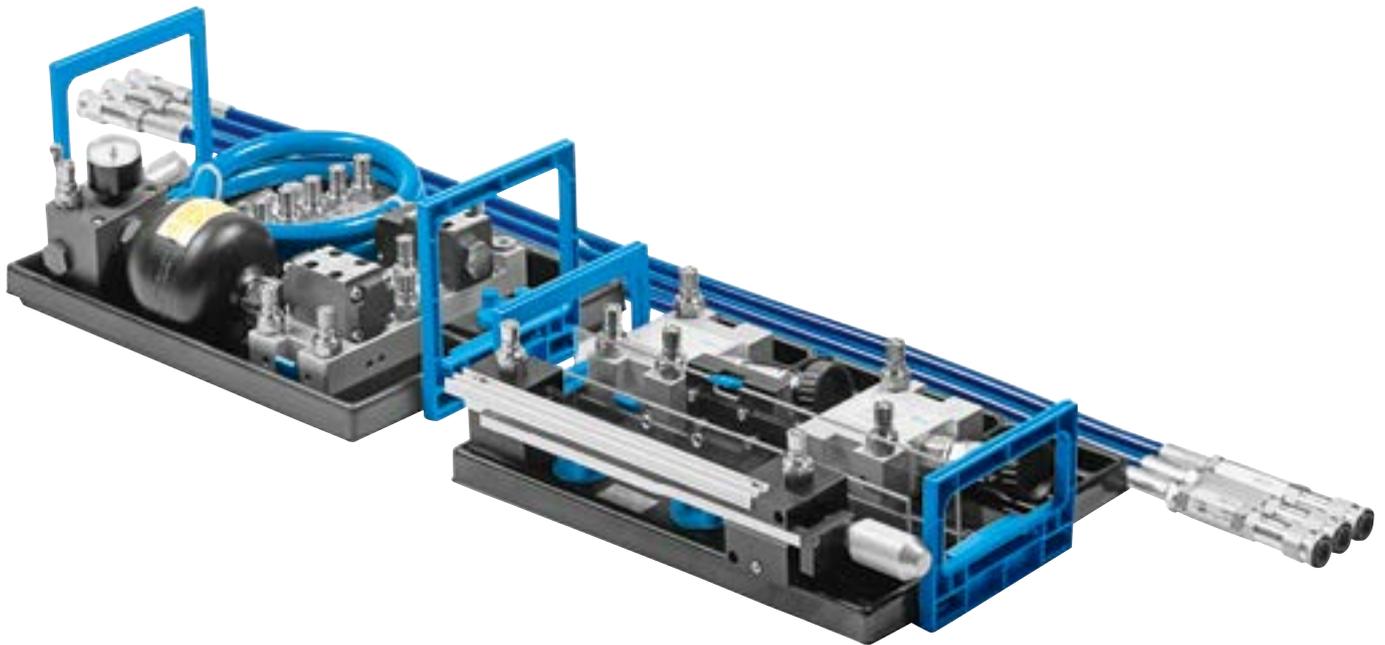
Sonstige Lernmaterialien

– Postersatz Hydraulik

→ Seite 157

Aufbaustufe Hydraulik

Gerätesatz TP 502



Hydraulik für Fortgeschrittene

Kenntnisse über die physikalischen Grundlagen der Hydraulik werden mit dem Gerätesatz Aufbaustufe Hydraulik, TP 502 vertieft. Aufbau, Funktion und Einsatz weiterer hydraulischer Komponenten werden erläutert.

Die Komponentenanzahl und -ausführung des Gerätesatzes und die Projekte der Ausbildungsmedien sind perfekt aufeinander abgestimmt. Damit können die Inhalte der umfangreichen hydraulischer Steuerungen der Aufbaustufe mit geringem Aufwand vermittelt werden.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand variabel anordnen. Alle hydraulischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Der hydraulische Anschluss erfolgt werkzeuglos mit leckölarmlernen Edelstahlkupplungen. Kupplungsnippel und Kupplungsdose sind in entkuppeltem Zustand selbstabdichtend und bis 12 MPa druckfest. Sensorik für Druck, Temperatur und Durchfluss kann an einer beliebigen Kupplungsstelle eingesetzt werden.

Die elektrischen Komponenten verfügen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen bzw. M8-/M12-Industriesteckverbindungen. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systemständer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Für die Durchführung der Projektaufgaben werden Komponenten aus dem Gerätesatz Hydraulik, Grundstufe (TP 501) vorausgesetzt.

Lernziele

- Umfangreiche hydraulische Steuerungen
- Aufbau, Funktion und Einsatz von Hydromotoren, Membranspeichern und Druckreduzierventilen
- Leistungsbilanzen hydraulischer Steuerungen berechnen
- Ablaufbeschreibungen mit GRAFCET

Vorteile

- Einfache und sichere Platzierung der Komponenten mit dem Schnellbefestigungssystem Quick-Fix
- Werkzeugloser hydraulischer Anschluss mit leckölarmlernen Kupplungen
- Kupplungsnippel und Kupplungsdose in entkuppeltem Zustand selbstabdichtend
- Komponenten in Industriequalität
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systemständer und Schublade

Kompletter Gerätesatz TP 502 im Ordnungsmittel	573036
--	---------------

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1	1x Druckbegrenzungsventil, ausgeglichen	567237
2	1x 3-Wege-Druckreduzierventil	544337
3	1x Stromteilerventil	544340
4	1x 2/2-Wege-Stößelventil, umbaubar	544353
5	3x Rückschlagventil, 0,6 MPa Öffnungsdruck	548618
6	1x Membranspeicher mit Absperrblock	152859
7	1x Differenzialzylinder 16/10/200 mit Abdeckhaube	572746
8	1x Anbausatz für Zylinder	544371
9	5x T-Verteiler	152847

Notwendiges Zubehör, gleich mitbestellen:

7x Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 600 mm	152960
4x Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 1000 mm	152970
2x Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 1500 mm	159386
4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145	
Digitalmultimeter	8217596
Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17	
Hydraulikaggregat → Seite 134 f.	
Abdeckhaube für Gewicht, 9 kg → Seite 129	
Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144	

Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch



Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	550142
en	551147
es	551148
fr	551149

eLearning Kurs

→ [Hydraulische Grundprinzipien](#)



→ [Einfache hydraulische Schaltkreise](#)

→ [Hydraulische Antriebe](#)



→ [Hydraulikventile](#)

→ [Hydraulikaggregate](#)

Empfohlene Simulationssoftware

→ [FluidSIM Hydraulik](#)

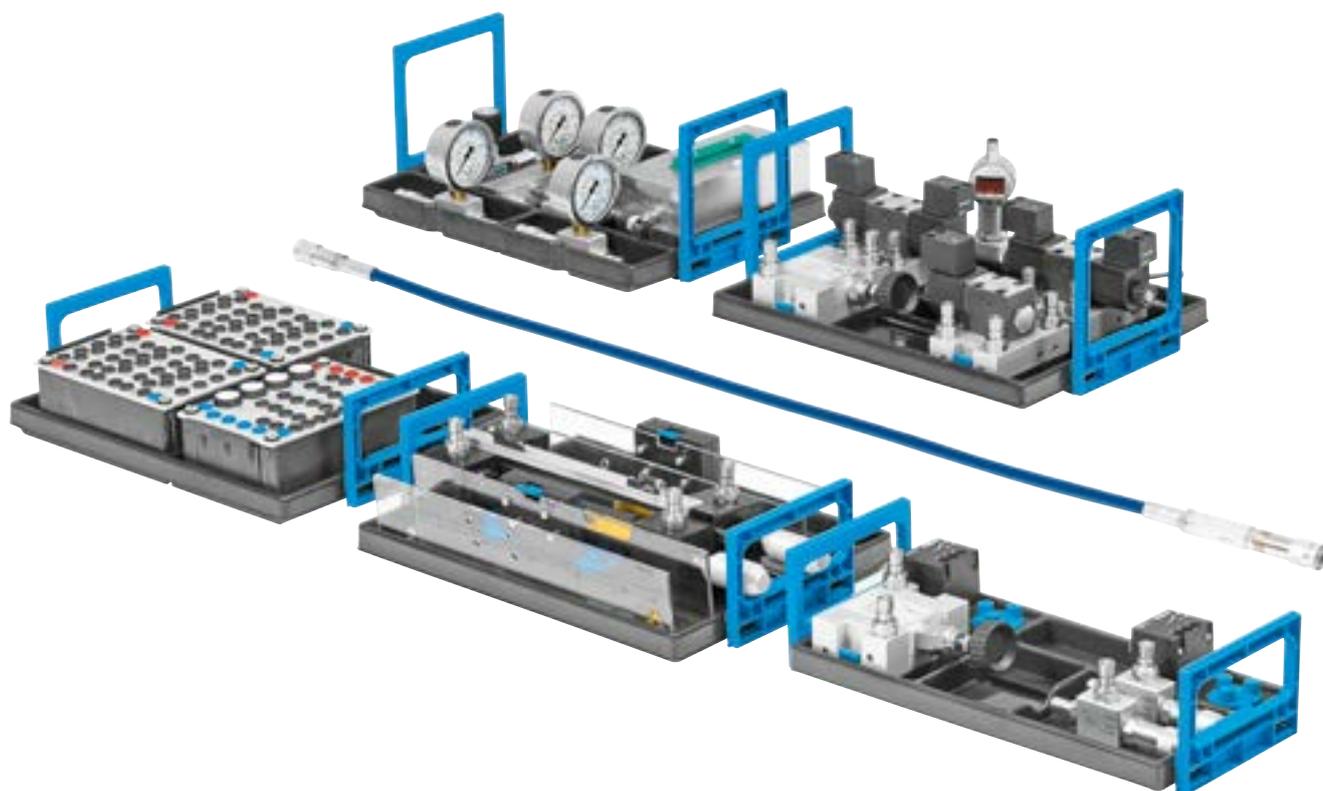
Sonstige Lernmaterialien

– Postersatz Hydraulik

→ Seite 157

Grundstufe Elektrohydraulik

Gerätesatz TP 601



Kompakt die wichtigsten Grundlagen elektrohydraulischer Steuerungstechnik

Für die Grundausbildung in elektrohydraulischer Steuerungstechnik eignet sich der Gerätesatz Grundstufe Elektrohydraulik, TP 601. Anhand praxisorientierter Problemstellungen vermitteln die Ausbildungsmedien Kenntnisse zu den physikalischen Grundlagen der Elektrohydraulik, zu Funktion und Einsatz elektrohydraulischer Komponenten sowie zu den typischen elektrischen Grundschaltungen. Grundkenntnisse in hydraulischer Gerätetechnik werden dabei vorausgesetzt.

Die Komponentenanzahl und -ausführung des Gerätesatzes und die Projekte der Ausbildungsmedien sind perfekt aufeinander abgestimmt. Damit können die wesentlichen Grundlagen mit geringem Aufwand vermittelt werden.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand bzw. in einem ER-Aufnahmerahmen variabel anordnen. Alle hydraulischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Der hydraulische Anschluss erfolgt werkzeuglos mit leckölarmlen Edelstahlkupplungen. Kupplungsnippel und Kupplungsdose sind in entkuppeltem Zustand selbstabdichtend und bis 12 MPa druckfest. Sensorik für Druck, Temperatur und Durchfluss kann an einer beliebigen Kupplungsstelle eingesetzt werden.

Die elektrischen Komponenten verfügen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen bzw. M8-/M12-Industriesteckverbindungen. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systainer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Lernziele

- Aufbau einfacher elektrohydraulischer Steuerungen
- Aufbau, Funktion und Einsatz elektrohydraulischer Komponenten
- Aufbau, Funktion und Einsatz von elektrischen Schaltern, Grenztastern und Relais
- Logische Grundfunktionen und Selbsthalteschaltungen
- Systematische Fehlersuche und Fehlerbehebung

Vorteile

- Komponenten in Industriequalität
- Werkzeugloser hydraulischer Anschluss mit leckölarmlen Kupplungen
- Anschluss der Magnetspulen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Elektrischer Steuerenteil mit Relais
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Kompletter Gerätesatz TP 601 im Ordnungsmittel 573037

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1	1x Druckbegrenzungsventil	544335
2	1x 2-Wege-Stromregelventil	544338
3	1x Drosselrückschlagventil	152843
4	1x Rückschlagventil, 0,6 MPa Öffnungsdruck	548618
5	1x 4/2-Wege-Magnetventil, federrückgestellt	544346
6	1x 4/3-Wege-Magnetventil, Sperrmittelstellung	544347
7	1x 4/2-Wege-Magnetimpulsventil, rastend	544352
8	1x Absperrventil	152844
9	1x Gewicht, 9 kg, für Zylinder	152972
10	2x Differenzialzylinder 16/10/200 mit Abdeckhaube	572746
11	1x Anbausatz für Zylinder	544371
12	2x T-Verteiler	152847
13	2x Verteilerplatte 4-fach, mit Druckmessgerät	159395
14	2x Druckmessgerät	152841
15	1x Druckschalter, elektronisch	548612
16	2x Relais, 3-fach	162241
17	1x Signaleingabe, elektrisch	162242
18	1x Grenztaster elektrisch, Betätigung von links	183322
19	1x Grenztaster elektrisch, Betätigung von rechts	183345
20	2x Näherungsschalter, elektronisch	2342009

Notwendiges Zubehör, gleich mitbestellen:

7x	Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 600 mm	152960
2x	Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 1000 mm	152970
4x	Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 1500 mm	159386
	4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145	
	Digitalmultimeter	8217596
	Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17	
	Hydraulikaggregat → Seite 134 f.	
	Abdeckhaube für Gewicht, 9 kg → Seite 129	
	Tischnetzgerät → www.festo.com/didactic	
	Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144	



Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch



Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	550143
en	551150
es	551151
fr	551152

eLearning Kurs

→ [Elektrohydraulische Grundprinzipien](#)



→ [Elektrohydraulische Komponenten](#)

→ [Elektrohydraulische Grundschaltungen](#)

eLab Kurs

→ [Grundlagen der Elektrohydraulik](#)



Lernerfolgskontrolle

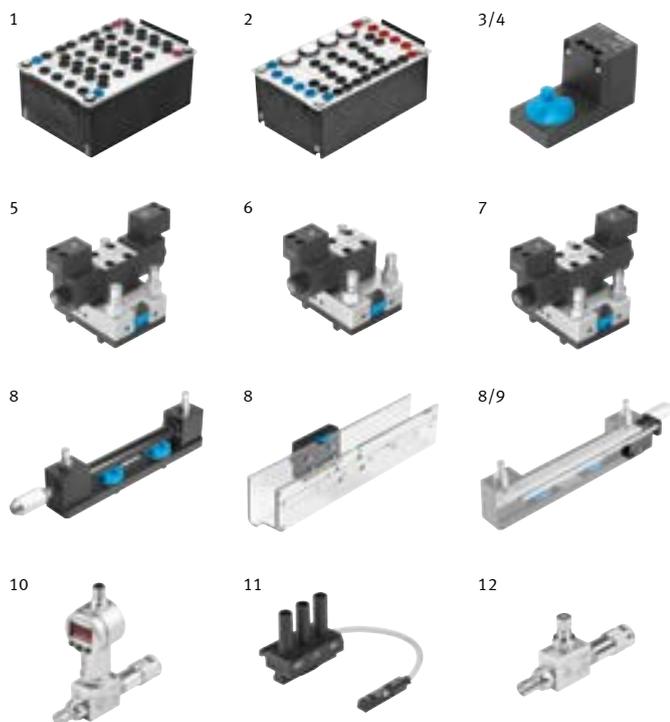
→ [Grundlagen der Elektrohydraulik](#)

Empfohlene Simulationssoftware

→ [FluidSIM Hydraulik](#)

Elektrohydraulik

Ergänzungsgerätesätze



Grundstufe Hydraulik auf Grundstufe Elektrohydraulik

Ergänzungsgerätesatz TP 501 – TP 601

Sie besitzen den Gerätesatz Grundstufe Hydraulik, TP 501. Mit dem Ergänzungsgerätesatz erweitern Sie den Funktionsumfang auf den vollständigen Gerätesatz Grundstufe Elektrohydraulik, TP 601.

Lernziele

- Aufbau einfacher elektrohydraulischer Steuerungen
- Aufbau, Funktion und Einsatz elektrohydraulischer Komponenten
- Aufbau, Funktion und Einsatz von elektrischen Schaltern, Grenz-tastern und Relais

- Logische Grundfunktionen und Selbsthalteschaltungen
- Systematische Fehlersuche und Fehlerbehebung

Vorteile

- Komponenten in Industriequalität
- Ergänzt den Gerätesatz Grundlagen der Hydraulik zu einem vollständigen Gerätesatz Grundlagen der Elektrohydraulik
- Werkzeugloser hydraulischer Anschluss mit leckölarmer Kupplungen
- Anschluss der Magnetspulen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Elektrischer Steuerteil mit Relais
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Kompletter Ergänzungsgerätesatz TP 501 – TP 601

573039

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1	2x Relais, 3-fach	162241
2	1x Signaleingabe, elektrisch	162242
3	1x Grenztaster elektrisch, Betätigung von links	183322
4	1x Grenztaster elektrisch, Betätigung von rechts	183345
5	1x 4/2-Wege-Magnetimpulsventil, rastend	544352
6	1x 4/2-Wege-Magnetventil, federrückgestellt	544346
7	1x 4/3-Wege-Magnetventil, Sperrmittelstellung	544347
8	1x Differenzialzylinder 16/10/200 mit Abdeckhaube	572746
9	1x Anbausatz für Zylinder	544371
10	1x Druckschalter, elektronisch	548612
11	2x Näherungsschalter, elektronisch	2342009
12	1x T-Verteiler	152847

Aufbaustufe Hydraulik auf Grundstufe Elektrohydraulik

Ergänzungsgerätesatz TP 502 – TP 601

Sie bilden bereits mit den Gerätesätzen Grundstufe Hydraulik, TP 501 und Aufbaustufe Hydraulik, TP 502 aus. Mit dem Ergänzungsgerätesatz erweitern Sie den Funktionsumfang auf den vollständigen Gerätesatz Grundstufe Elektrohydraulik (TP 601).

– Logische Grundfunktionen und Selbsthalteschaltungen

Lernziele und Vorteile siehe Grundstufe Elektrohydraulik, Gerätesatz TP 601.

Kompletter Ergänzungsgerätesatz TP 502 – TP 601

573040

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1	2x Relais, 3-fach	162241
2	1x Signaleingabe, elektrisch	162242
3	1x Grenztaster elektrisch, Betätigung von links	183322
4	1x Grenztaster elektrisch, Betätigung von rechts	183345
5	1x 4/2-Wege-Magnetimpulsventil, rastend	544352
6	1x 4/2-Wege-Magnetventil, federrückgestellt	544346
7	1x 4/3-Wege-Magnetventil, Sperrmittelstellung	544347
10	1x Druckschalter, elektronisch	548612
11	2x Näherungsschalter, elektronisch	2342009

Steuerungen für die Elektrohydraulik

Erweiterungsgerätesätze

Erweiterungsgerätesatz für TP 601 Steuern mit FluidSIM/EasyPort USB

Der Erweiterungsgerätesatz zur Steuerung von TP 601 mit FluidSIM/ EasyPort USB bietet die Möglichkeit, Steuerungsprogramme als Logikprogramme zu erstellen. Mit diesen Logikprogrammen können einfache Automatisierungstechnische Prozesse gesteuert werden. Das Prozessinterface EasyPort USB ist die Schnittstelle zur Übertragung der Prozesssignale zwischen einem realen Steuerungsprozess und FluidSIM.

Lernziele

- Logikprogrammierung mit FluidSIM
- Steuern elektropneumatischer und elektrohydraulischer Prozesse
- Relaissteuerungen ersetzen

Vorteile

- Erweiterte Einsatzmöglichkeiten von FluidSIM
- FluidSIM steuert über EasyPort USB den Prozess
- FluidSIM P für elektropneumatische Steuerungen
- FluidSIM H für elektrohydraulische Steuerungen



Kompletter Erweiterungsgerätesatz für TP 601 FluidSIM/EasyPort im Ordnungsmittel	556270
--	---------------

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1	1x Kurzanleitung FluidSIM	556267
2	1x EasyPort USB	548687
3	1x Quick-Fix Schraubadapter	549806
4	1x Universalanschlusseinheit, digital (SysLink)	162231
5	1x E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, 2,5 m	34031

Voraussetzung:

Gerätesatz TP 601 → Seite 72

FluidSIM Hydraulik → Seite 154 f.

Notwendiges Zubehör, gleich mitbestellen:

Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17

Hydraulikaggregat → Seite 134 f.

Tischnetzgerät → www.festo.com/didactic

Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144

4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145

Erweiterungsgerätesatz für TP 601 Steuern mit LOGO!

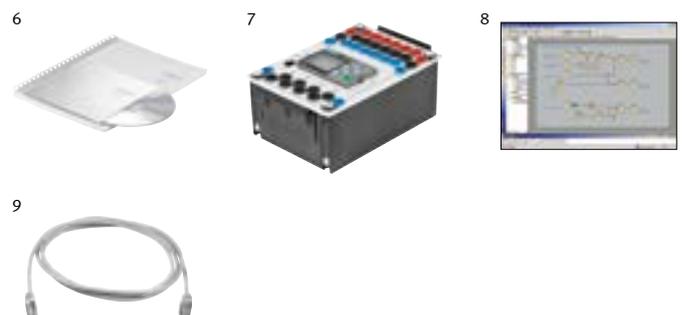
Mit dem LOGO! 8 TP EduTrainer Erweiterungsgerätesatz erhalten Sie eine kompakte Kleinsteuerung mit integrierter Anschlussstechnik für 4 mm Sicherheitsstecker. Damit können elektrische Komponenten der Gerätesätze von Festo Didactic direkt angeschlossen werden. Dieser Erweiterungsgerätesatz wird zur Realisierung einfacher Automatisierungsprojekte eingesetzt.

Lernziele

- Vorteile von Kleinsteuerungen
- Steuern elektropneumatischer und elektrohydraulischer Prozesse
- Relaissteuerungen ersetzen
- Programmiersoftware anwenden

Vorteile

- Bindeglied zwischen Relais-/ Schützsteuerungen und Speicherprogrammierbaren Steuerungen
- Logikprogrammierung mit einer Kleinsteuerung
- Siemens LOGO! 8 und LOGO! Soft Comfort



Kompletter Erweiterungsgerätesatz TP 601 Steuern mit LOGO! im Ordnungsmittel	8049517
--	----------------

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

6	1x Kurzanleitung LOGO!, de/en/es/fr	8049519
7	1x LOGO! 8 TP EduTrainer Compact TP	8040886
8	1x LOGO! Soft Comfort, de/en/es/fr	8040050
9	1x Ethernetkabel	567280

Voraussetzung:

Gerätesatz TP 601 → Seite 72

Notwendiges Zubehör, gleich mitbestellen:

Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17

Hydraulikaggregat → Seite 134 f.

Tischnetzgerät → www.festo.com/didactic

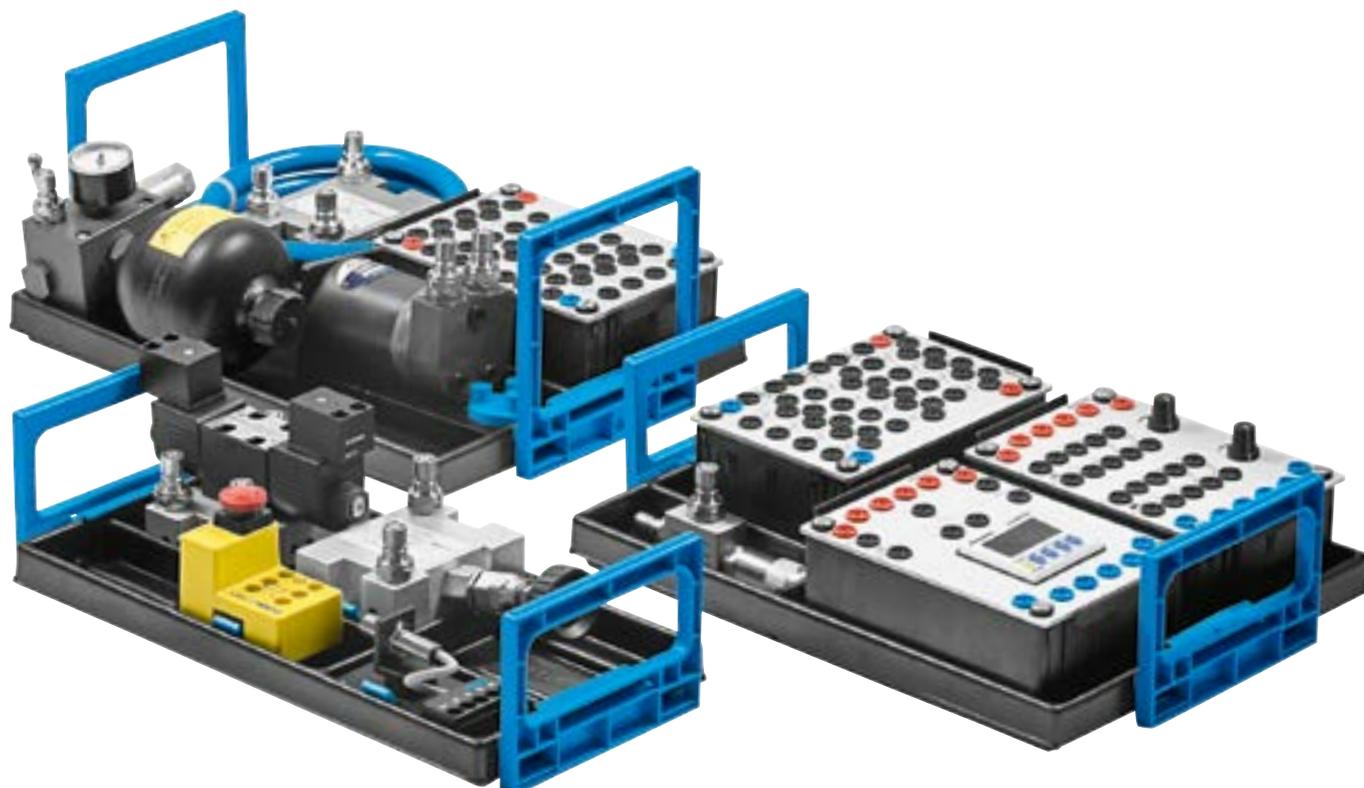
Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144

4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145

Weitere Steuerungen passend zu Ihren Anforderungen
→ www.festo.com/didactic
Stichwort „Online-Konfigurator“

Aufbaustufe Elektrohydraulik

Gerätesatz TP 602



Elektrohydraulik für Fortgeschrittene

Erweiterte Kenntnisse über die physikalischen Grundlagen der Elektrik und Elektrohydraulik vermittelt der Gerätesatz Aufbaustufe Elektrohydraulik, TP 602. Erläutert werden der Aufbau und die Funktion zusätzlicher Komponenten. Der Einsatz dieser Komponenten in elektrohydraulischen Steuerungen wird umgesetzt.

Die Komponentenanzahl und -ausführung des Gerätesatzes und die Projekte der Ausbildungsmedien sind perfekt aufeinander abgestimmt. Damit können die Inhalte der umfangreichen elektrohydraulischer Steuerungen der Aufbaustufe mit geringem Aufwand vermittelt werden.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand bzw. im ER-Aufnahmerahmen variabel anordnen. Alle hydraulischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Der hydraulische Anschluss erfolgt werkzeuglos mit leckölarmlen Edelstahlkupplungen. Kupplungsnippel und Kupplungsdose sind in entkuppeltem Zustand selbstabdichtend und bis 12 MPa druckfest. Sensorik für Druck, Temperatur und Durchfluss kann an einer beliebigen Kupplungsstelle eingesetzt werden.

Die elektrischen Komponenten verfügen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen bzw. M8-/M12-Industriesteckverbindungen. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systainer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Für die Durchführung der Projektaufgaben werden Komponenten aus dem Gerätesatz Grundstufe Elektrohydraulik, TP 601 vorausgesetzt.

Lernziele

- Umfangreiche elektrohydraulische Steuerungen
- Betriebsarten und Sicherheitsfunktionen
- Elektrohydraulische Steuerungen mit Timern und/oder Zählern
- Druckfolgesteuerungen

Vorteile

- Komponenten in Industriequalität
- Werkzeugloser hydraulischer Anschluss mit leckölarmlen Kupplungen
- Anschluss der Magnetspulen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Kompletter Gerätesatz TP 602 im Ordnungsmittel 573038

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1	1x Zeitrelais, 2-fach	162243
2	2x Relais, 3-fach	162241
3	1x Vorwahlzähler, elektronisch	1677856
4	1x Membranspeicher mit Absperrblock	152859
5	1x Hydromotor	152858
6	1x 4/3-Wege-Magnetventil, Stuhlmittelstellung (AB -> T)	544348
7	1x Näherungsschalter, induktiv, M12	548643
8	1x Not-Halt-Taster, elektrisch	183347
9	1x T-Verteiler	152847
10	1x Rückschlagventil, entsperbar	544339
11	1x Druckbegrenzungsventil, ausgeglichen	567237

Notwendiges Zubehör, gleich mitbestellen:

8x	Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 600 mm	152960
4x	Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 1000 mm	152970
2x	Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 1500 mm	159386
	4 mm Sicherheits-Laborleitungen -> Seite 145	
	Digitalmultimeter	8217596
	Aluminium-Profilplatte -> Seite 11, 17	
	Hydraulikaggregat -> Seite 134 f.	
	Abdeckhaube für Gewicht, 9 kg -> Seite 129	
	Tischnetzgerät -> www.festo.com/didactic	
	Netzgerät für Aufnahmerahmen -> Seite 144	



Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch



Campus-Lizenz (-> Seite 158):

de	550144
en	551153
es	551154
fr	551155

eLearning Kurse

-> [Elektrohydraulische Grundprinzipien](#)



-> [Elektrohydraulische Komponenten](#)



-> [Elektrohydraulische Grundsaltungen](#)

Empfohlene Simulationssoftware

-> [FluidSIM Hydraulik](#)

Sonstige Lernmaterialien

- Postersatz Hydraulik
-> Seite 157

Messen und Regeln in der Hydraulik mit FluidLab-H

Gerätesatz TP 610



Diagnose, Instandhaltung und Energieeffizienz

Die Themen Messen und Regeln in der Hydraulik vermittelt der Gerätesatz Messen und Regeln in der Hydraulik mit FluidLab-H, TP 610. Die Inhalte reichen vom Vermessen einzelner hydraulischer Komponenten über Grundlagen der Zustandsüberwachung bis hin zur Regelungstechnik. Zusätzlich wird das Bewusstsein für den verantwortungsvollen Umgang mit der Energieform „Hydraulik“ anschaulich und eindrucksvoll geweckt.

Die Komponentenanzahl und -ausführung des Gerätesatzes und die in der Software FluidLab-H hinterlegten Projektaufgaben sind optimal aufeinander abgestimmt. Damit werden die Grundlagen zur Messung und Analyse von System- und Regelverhalten hydraulischer/elektrohydraulischer Steuerungen vermittelt.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand bzw. im ER-Aufnahmerahmen variabel anordnen. Alle hydraulischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Der hydraulische Anschluss erfolgt werkzeuglos mit leckölarmlen Edelstahlkupplungen. Kupplungsnippel und Kupplungsdose sind in entkuppeltem Zustand selbstabdichtend und bis 12 MPa druckfest. Sensorik für Druck, Temperatur und Durchfluss kann an einer beliebigen Kupplungsstelle eingesetzt werden.

Die elektrischen Komponenten verfügen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen bzw. M8-/M12-Industriesteckverbindungen. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systainer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Für die Durchführung der Projektaufgaben werden Komponenten aus den Gerätesätzen Grundstufe Elektrohydraulik, TP 601 und Grundstufe Hydraulik, TP 501 vorausgesetzt.

Lernziele

- Grundlagen der Messdatenerfassung und Messdatenverarbeitung
- Auswahl und Anpassung von Sensoren
- Kennlinien und charakteristische Werte elektrohydraulischer Komponenten
- Kennlinien und Anwendungen von Proportional-Druckregelventilen
- Regelungstechnik mit stetigen und unstetigen Reglern

Vorteile

- Schnelle PC-gestützte Messwertaufnahme
- Funktionsprüfung und Optimierung pneumatischer und hydraulischer Steuerungen
- FluidLab-H Lizenz enthalten
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Kompletter Gerätesatz TP 610 im Ordnungsmittel 567194

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

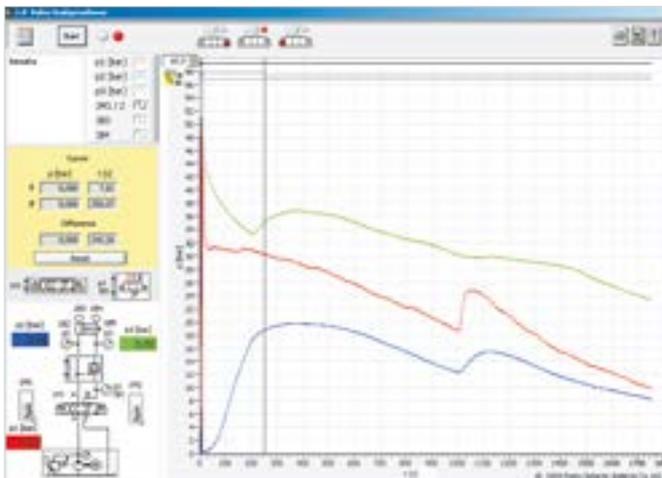
1	1x E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, 2,5 m	34031
2	1x Universalanschlusseinheit, digital (SysLink)	162231
3	1x Analogkabel, parallel, 2 m	529141
4	1x Anschlusseinheit, analog	567232
5	1x EasyPort USB	548687
6	1x Quick-Fix Schraubadapter	549806
7	1x 4/3-Wege-Magnetventil, Stuhlmittelstellung (AB -> T)	544348
8	2x Drucksensor	525964
9	1x Drosselventil	152842
10	1x Widerstandsschlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung	549858
11	1x FluidLab-H Einzellizenz, de/en	573286
12	1x Grenztaster elektrisch, Betätigung von links	183322

Für die Aufgaben zur Proportional- und Regelhydraulik werden außerdem benötigt:

Proportionalverstärker	162255
Wegmesssystem für Zylinder, 200 mm Messhub	167090
Anbausatz für Zylinder	544371
4/3-Wege-Proportionalventil	544350
Proportional-Druckbegrenzungsventil	544351
Druckfilter	548609

Optional kann für die Regelungstechnik statt dem Proportionalverstärker mit den Proportionalventilen das Regelventil eingesetzt werden.

4/3-Wege-Regelventil	567269
----------------------	--------



Inklusive Messsoftware FluidLab-H

Ein wesentlicher Bestandteil des Trainingspakets TP 610 ist die Software FluidLab-H. Hier wird in wenigen einfachen Schritten die Schnittstelle eingerichtet, die Sensoren angepasst, sowie die Sprache (de/en) ausgewählt. Anschließend beginnen die Aufgaben. Diese sind in die Bereiche Grundversuche, Zylindersteuerungen, Proportionaltechnik und

Regelungstechnik unterteilt. Anschlusspläne, Beschreibungen und Musterlösungen unterstützen bei der Durchführung. Ebenfalls übernimmt die Software die Steuerung des Messablaufs. Diagramme können mit den Cursors vermessen und ausgedruckt werden. Zusätzlich im Softwareumfang ist die gesamte Aufgabensammlung mit Musterlösungen als PDF-Datei enthalten.

Empfohlenes Lernmaterial

eLearning Kurse

→ [Elektrohydraulische Grundprinzipien](#)



→ [Elektrohydraulische Komponenten](#)



→ [Elektrohydraulische Grundschaltungen](#)



eLab Kurs

→ [Grundlagen der Elektrohydraulik](#)



Empfohlene Simulationssoftware

→ [FluidSIM Hydraulik](#)

Sonstige Lernmaterialien

– Postersatz Hydraulik
→ Seite 157

Digitalisierung in der Hydraulik

Gerätesatz TP 660



Bereit für Digitalisierung und Industrie 4.0!

Der Gerätesatz Digitalisierung in der Hydraulik, TP 660 ist für die Durchführung einer Ausbildung konzipiert, die eine Einführung in die Digitalisierung in der Hydraulik bietet und die Potenziale der Digitalisierung bei einer hydraulischen Anwendung demonstriert. Die Komponenten sind so ausgewählt, dass damit die Schallplattenproduktion in einer Pressmaschine sowie Aufrüstungsmaßnahmen im Bereich der Digitalisierung zur Ermöglichung einer Mensch-Maschine-Kommunikation realisiert werden.

Während der Ausbildung übernehmen die Lernenden die Aufgabe eines Wartungstechnikers, der die Produktionsleistung durch schrittweise Verbesserung der Maschine mit Hilfe digitaler Funktionen steigern soll. Nach jeder Verbesserung wird ein Produktionsablauf gestartet und die Effizienz der Maschine gemessen, um eine höhere OEE (Overall Equipment Effectiveness) zu gewährleisten. Dies schließt die Implementierung von SPS und Proportionaltechnik sowie die digitale Visualisierung und Kommunikation über mobile Endgeräte ein.

Der Gerätesatz TP 660 ist eine Aufbaustufe zum Gerätesatz Grundstufe Elektrohydraulik, TP 601. Zur Bearbeitung aller Aufgaben des Kurses Digitalisierung in der Hydraulik werden beide Gerätesätze benötigt.

Lernziele

- Die wichtigen Kennzahlen der Produktion kennen
- Verstehen der Vorteile der Digitalisierung zur Verbesserung der Produktionseffizienz (OEE)
- Implementierung der Digitalisierung an einer konventionellen Maschine
- Auswahl der geeigneten Sensoren für die Erfassung digitaler Daten
- Analyse der digitalen Daten für die Zustandsüberwachung
- Implementierung eines digitalen Fehlersuchsystems für eine effektive Wartung
- Implementierung eines Netzwerksystems für den Empfang digitaler Daten

Vorteile

- Komponenten in Industriequalität
- Rollenspiele zur Simulation einer realen Produktionsumgebung
- Siemens S7-1200 mit analogen Ein- und Ausgängen
- Einstieg in Digitalisierung, Smart Maintenance und Industrie 4.0
- Aufbau eines Kommunikationsnetzwerks

Kompletter Gerätesatz TP 660 mit SPS im Ordnungsmittel	8173916
Kompletter Gerätesatz TP 660 ohne SPS im Ordnungsmittel	8173871

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1x Proportional-Druckbegrenzungsventil	544351
1x Proportionalverstärker	162255
1x EduTrainer Compact Vorzugsvarianten mit SIMATIC S7-1200	8115009
2x Ethernetkabel	567280
1x WLAN-Router, Access Point	8086515
1x Zeitrelais, 2-fach	162243
1x 4/2-Wege-Magnetventil, federrückgestellt	544346
1x 2-Wege-Stromregelventil, fehlerhaft	8065174
2x Näherungsschalter, elektronisch	2342009
1x Anbausatz für Zylinder	544371
1x Differenzialzylinder 16/10/200, fehlerhaft	8065195
1x USB-Stick	8174271
1x Raspberry Pi 4, mit SD-Karte, Netzteil und Gehäuse mit Quick-Fix-Adapter	8173920



Empfohlenes Lernmaterial

Zum Beispiel:

Learning Kurse

→ [Elektrohydraulische Grundprinzipien](#)



→ [Elektrohydraulische Komponenten](#)



→ [Elektrohydraulische Grundsaltungen](#)



eLab Kurs

→ [Digitalisierung in der Hydraulik](#)



Empfohlene Simulationssoftware

→ [FluidSIM Hydraulik](#)

Sonstige Lernmaterialien

– Postersatz Hydraulik

→ Seite 157

Grundstufe Proportionalhydraulik

Gerätesatz TP 701



Der Einstieg in die Proportionalhydraulik

Der Gerätesatz Grundstufe Proportionalhydraulik, TP 701 vermittelt Inhalte über Proportionalventile, sowie deren Funktion und Ansteuerung mittels Proportionalverstärker und Sollwertkarte. Der Aufbau, die Einstellung und die Inbetriebnahme von einfachen Proportionalsteuerungen sind hiermit möglich.

Die Komponentenanzahl und -ausführung des Gerätesatzes und die Projekte der Ausbildungsmedien sind perfekt aufeinander abgestimmt. Damit können die wesentlichen Grundlagen mit geringem Aufwand vermittelt werden.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand bzw. in einem ER-Aufnahmerahmen variabel anordnen. Alle hydraulischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Der hydraulische Anschluss erfolgt werkzeuglos mit leckölarmlen Edelstahlkupplungen. Kupplungsnippel und Kupplungsdose sind in entkuppeltem Zustand selbstabdichtend und bis 12 MPa druckfest. Sensorik für Druck, Temperatur und Durchfluss kann an einer beliebigen Kupplungsstelle eingesetzt werden.

Die elektrischen Komponenten verfügen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen bzw. M8-/M12-Industriesteckverbindungen. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systainer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Lernziele

- Grundkenntnisse der Proportionalhydraulik
- Druck- und Geschwindigkeitsregelung
- Kennlinien von Proportionalventilen
- Kennlinien von 1-Kanal- und 2-Kanal-Verstärkern
- Herleitung von Rampen aus Funktionsdiagrammen

Vorteile

- Komponenten in Industriequalität
- Elektrische Anschlüsse über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Werkzeugloser hydraulischer Anschluss mit leckölarmlen Kupplungen
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Kompletter Gerätesatz TP 701 184465

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1	1x Relais, 3-fach	162241
2	1x Proportionalverstärker	162255
3	1x Sollwertkarte	162256
4	1x Signaleingabe, elektrisch	162242
5	2x Näherungsschalter, induktiv, M12	548643
6	1x 4/3-Wege-Proportionalventil	544350
7	1x 4/2-Wege-Magnetventil, federrückgestellt	544346
8	1x Proportional-Druckbegrenzungsventil	544351
9	1x Druckfilter	548609
10	1x Druckwaage (Proportional-Stromregelventil)	159351
11	1x Druckbegrenzungsventil	544335
12	1x Differenzialzylinder 16/10/200 mit Abdeckhaube	572746
13	1x Hydromotor	152858
14	1x Drosselventil	152842
15	1x Drosselrückschlagventil	152843
16	2x Druckmessgerät	152841
17	2x T-Verteiler	152847
18	1x Gewicht, 9 kg, für Zylinder	152972

Notwendiges Zubehör, gleich mitbestellen:

5x	Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 600 mm	152960
2x	Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 1500 mm	159386
	Mess-Set	177468
	Druckentlastungseinheit	152971
	4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145	
	Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17	
	Hydraulikaggregat → Seite 134 f.	
	Abdeckhaube für Gewicht, 9 kg → Seite 129	
	Tischnetzgerät → www.festo.com/didactic	
	Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144	

Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch



Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	94457
en	94472
es	94404
fr	94352

eLearning Kurse

→ [Steuern und Regeln](#)



→ [Hydraulische Grundprinzipien](#)

→ [Elektrohydraulische Grundprinzipien](#)



Empfohlene Simulationssoftware

→ [FluidSIM Hydraulik](#)

Sonstige Lernmaterialien

– Postersatz Hydraulik
→ Seite 157

Aufbaustufe Proportionalhydraulik

Gerätesatz TP 702



Proportionalhydraulik für Fortgeschrittene

Direkt auf den Inhalten des Gerätesatzes Grundstufe Proportionalhydraulik, TP 701 setzt der Gerätesatz Aufbaustufe Proportionalhydraulik, TP 702 auf. Der Einsatz zusätzliche hydraulischer und elektrischer Komponenten ermöglicht den Aufbau umfangreicher Proportionalsteuerungen.

Die Komponentenanzahl und -ausführung des Gerätesatzes und die Projekte der Ausbildungsmedien sind perfekt aufeinander abgestimmt. Damit können die Inhalte der umfangreichen proportionalhydraulischen Steuerungen der Aufbaustufe mit geringem Aufwand vermittelt werden.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand bzw. in einem ER-Aufnahmerahmen variabel anordnen. Alle hydraulischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Der hydraulische Anschluss erfolgt werkzeuglos mit leckölarmlen Edelstahlkupplungen. Kupplungsnippel und Kupplungsdose sind in entkuppeltem Zustand selbstabdichtend und bis 12 MPa druckfest. Sensorik für Druck, Temperatur und Durchfluss kann an einer beliebigen Kupplungsstelle eingesetzt werden.

Die elektrischen Komponenten verfügen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen bzw. M8-/M12-Industriesteckverbindungen. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systainer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Für die Durchführung der Projektaufgaben werden Komponenten aus dem Gerätesatz Grundstufe Proportionalhydraulik, TP 701 vorausgesetzt.

Lernziele

- Umfangreiche proportionalhydraulische Steuerungen
- Kennlinien von Weg-, Druck- und Temperatursensoren
- Kennlinien von Proportionalventilen
- Kennlinien von 1-Kanal- und 2-Kanal-Verstärkern
- Weg-Zeit- und Fahrdiagramme

Vorteile

- Komponenten in Industriequalität
- Werkzeugloser hydraulischer Anschluss mit leckölarmlen Kupplungen
- Elektrische Anschlüsse über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Kompletter Gerätesatz TP 702 184466

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1	1x Sollwertkarte	162256
2	1x Komparator	8185562
3	1x Zeitrelais, 2-fach	162243
4	1x Meldeeinrichtung und Verteiler, elektrisch	162244
5	3x Relais, 3-fach	162241
6	1x Grenztaster elektrisch, Betätigung von links	183322
7	1x Grenztaster elektrisch, Betätigung von rechts	183345
8	1x Näherungsschalter, kapazitiv, M12	548651
9	1x Näherungsschalter, optisch, M12	572744
10	1x Rückschlagventil, entsperrbar	544339
11	1x T-Verteiler	152847
12	1x Rückschlagventil, 0,05 MPa Öffnungsdruck	548617
13	1x Wegmesssystem für Zylinder, 200 mm Messhub	167090
14	1x Anbausatz für Zylinder	544371

Notwendiges Zubehör, gleich mitbestellen:

5x	Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 600 mm	152960
3x	Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 1000 mm	152970
2x	Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 1500 mm	159386
	Mess-Set	177468
	Druckentlastungseinheit	152971
	4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145	
	Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17	
	Hydraulikaggregat → Seite 134 f.	
	Abdeckhaube für Gewicht, 9 kg → Seite 129	
	Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144	

Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch



Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	94458
en	94473
es	94404
fr	8203925

eLearning Kurse

→ [Steuern und Regeln](#)



→ [Hydraulische Grundprinzipien](#)



→ [Elektrohydraulische Grundprinzipien](#)

Empfohlene Simulationssoftware

→ [FluidSIM Hydraulik](#)

Sonstige Lernmaterialien

– Postersatz Hydraulik
→ Seite 157

Grundlagen der Regelhydraulik

Gerätesatz TP 511



Hydraulische Regelkreise verstehen und aufbauen

Hydraulische Regelkreise werden meist mit stetigen Ventilen betrieben. Ein Regelventil mit integrierter Elektronik, linearer Kennlinie (Volumenstrom zu Steuerkolbenlage) und Nullüberdeckung sorgt für einfache Inbetriebnahme und gute Ergebnisse im Regelkreis. Der Gerätesatz Regelhydraulik, TP 511 stellt die notwendigen Komponenten zur Verfügung.

Die Komponentenanzahl und -ausführung des Gerätesatzes und die Projekte der Ausbildungsmedien sind perfekt aufeinander abgestimmt. Damit können die wesentlichen Grundlagen mit geringem Aufwand vermittelt werden.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand bzw. in einem ER-Aufnahmerahmen variabel anordnen. Alle hydraulischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Der hydraulische Anschluss erfolgt werkzeuglos mit leckölarmlen Edelstahlkupplungen. Kupplungsnippel und Kupplungsdose sind in entkuppeltem Zustand selbstabdichtend und bis 12 MPa druckfest. Sensorik für Druck, Temperatur und Durchfluss kann an einer beliebigen Kupplungsstelle eingesetzt werden.

Die elektrischen Komponenten verfügen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen bzw. M8-/M12-Industriesteckverbindungen. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systainer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Für die Zusatzaufgabe 21 zur Lageregelung mit Störgrößen und aktiver Last werden der nicht im Lieferumfang enthaltene Bremszylinder für Linearantrieb (Best.-Nr. 152295), drei zusätzliche Schlauchleitungen mit Schnellverschlusskupplung, sowie ein Absperrventil (Best.-Nr. 152844) benötigt.

Lernziele

- Lageregelkreise
- Druckregelkreise
- Auswahlkriterien für Regler
- P-, I-, D-, PI-, PD- und PID-Regler
- Störverhalten und Regelfaktor

Vorteile

- Komponenten in Industriequalität
- Werkzeugloser hydraulischer Anschluss mit leckölarmlen Kupplungen
- Elektrische Anschlüsse über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Kompletter Gerätesatz TP 511 im Ordnungsmittel 8028723

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1	1x PID-Regler	162254
2	1x Zustandsregler	162253
3	2x Drucksensor	525964
4	1x Druckmessgerät	152841
5	1x Hydromotor	152858
6	1x Durchflusssensor	567191
7	1x Druckfilter	548609
8	1x Drosselventil	152842
9	1x Absperrventil	152844
10	2x Verteilerplatte 4-fach, mit Druckmessgerät	159395
11	2x T-Verteiler	152847
12	1x 4/3-Wege-Regelventil	567269
13	1x Linearantrieb	8028726
14	2x Gewicht, 5 kg, für Linearantrieb	34065

Notwendiges Zubehör, gleich mitbestellen:

4x	Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 600 mm	152960
3x	Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 1000 mm	152970
2x	Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 1500 mm	159386
2x	Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 3000 mm	158352
1x	Druckentlastungseinheit	152971
1x	Funktionsgenerator	8222730
3x	Kabel BNC – 4 mm	152919
1x	Kabel BNC – BNC	158357
1x	T-Stück BNC	159298
	4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145	
	Digitalmultimeter	8217596
	Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17	
	Digitales Speicheroszilloskop → Seite 143	
	Hydraulikaggregat $q > 3,5$ l/min → Seite 134 f.	
	Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144	

Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch



Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	94460
en	94469
es	94368
fr	94469

eLearning Kurse

→ [Steuern und Regeln](#)



→ [Hydraulische Grundprinzipien](#)

→ [Elektrohydraulische Grundprinzipien](#)



Empfohlene Simulationssoftware

→ [FluidSIM Hydraulik](#)

Sonstige Lernmaterialien

– Postersatz Hydraulik
→ Seite 157

Passend zum BIBB-Lehrgang Hydraulik

Gerätesatz BIBB Hydraulik, Übungen A – Z

Gerätesatz BIBB Hydraulik – Basisgeräte

Passend zum BIBB-Lehrgang Hydraulik, Übungen A – Z

Lerninhalte

Mit 21 Übungsaufgaben des BIBB-Lehrgangs Hydraulik werden die Grundlagen der hydraulischen Steuerungstechnik vermittelt. Die enthaltenen Themen sind Antriebsaggregat, Wegeventile und Antriebe, Sperr- und Stromventile, Druckventile und Druckschalter, Hydrospeicher, Anwendungsschaltungen, Heben einer Last, Grätzschtaltung, Neutralumlauf des Pumpenförderstroms, Inbetriebnahme und Instandhaltung.

Basisgerätesatz im Ordnungsmittel **8025069**

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1x Differenzialzylinder 16/10/200 mit Abdeckhaube	572746
1x 3-Wege-Druckreduzierventil	544337
1x 2-Wege-Stromregelventil	544338
1x Drosselventil	152842
1x Drosselrückschlagventil	152843
4x T-Verteiler	152847
1x Membranspeicher mit Absperrblock	152859
1x Gewicht, 9 kg, für Zylinder	152972
1x Druckschalter, elektronisch	548612
1x Durchflusssensor	567191
2x Hydromotor	152858
1x Druckbegrenzungsventil, vorgesteuert	8025067
1x Druckbegrenzungsventil	544335
1x Rückschlagventil, entsperrbar	544339
1x Absperrventil	152844
2x Rückschlagventil, 0,05 MPa Öffnungsdruck	548617
2x Rückschlagventil, 0,6 MPa Öffnungsdruck	548618
2x Druckmessgerät	152841
2x Verteilerplatte 4-fach, mit Druckmessgerät	159395

Notwendiges Zubehör, gleich mitbestellen:

6x Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 600 mm	152960
4x Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 1000 mm	152970
4x Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 1500 mm	159386
Druckentlastungseinheit	152971
4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145	
Digitalmultimeter	8217596
Aluminium-Profilplatte → Seite 11, 17	
Hydraulikaggregat → Seite 134 f.	
Abdeckhaube für Gewicht, 9 kg → Seite 129	
Tischnetzgerät → www.festo.com/didactic	
Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144	

Kombinationsmöglichkeiten (nur in Kombination zu bestellen)

- Basisgerätesatz und Aufbaugerätesatz Elektrohydraulik (Best.-Nr. 8025069 und Best.-Nr. 8025073)
- Basisgerätesatz und Aufbaugerätesatz Handhebelventile (Best.-Nr. 8025069 und Best.-Nr. 8025072)
- Basisgerätesatz und Aufbaugerätesatz Handhebelventile und Aufbaugerätesatz Elektrohydraulik (Best.-Nr. 8025069 und Best.-Nr. 8025072 und Best.-Nr. 8025073)

Gerätesatz BIBB Hydraulik – Elektrohydraulische und elektrische Geräte

Erforderlich für den BIBB-Lehrgang Hydraulik, Übungen A – Z

Der BIBB Aufbaugerätesatz Elektrohydraulik bildet in Kombination mit dem BIBB Basisgerätesatz (Best.-Nr. 8025069) den Geräteumfang für die Durchführung der Aufgaben A – Z des BIBB-Lehrgangs Hydraulik.

Aufbaugerätesatz Elektrohydraulik **8025073**

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1x 4/2-Wege-Magnetventil, federrückgestellt	544346
1x 4/3-Wege-Magnetventil, Sperrmittelstellung	544347
1x 4/3-Wege-Magnetventil, Umlaufmittelstellung (P → T)	544349
1x 4/3-Wege-Magnetventil, Stuhlmittelstellung (AB → T)	544348
2x Relais, 3-fach	162241
1x Signaleingabe, elektrisch	162242
1x Zeitrelais, 2-fach	162243
1x Näherungsschalter, induktiv, M12	548643

Gerätesatz BIBB Hydraulik – Handhebelventile

Optional für den BIBB-Lehrgang Hydraulik, Übungen ohne Elektrohydraulik

Der BIBB Gerätesatz Handhebelventile bildet in Kombination mit dem BIBB Basisgerätesatz (Best.-Nr. 8025069) den Geräteumfang für die Durchführung der Aufgaben ohne elektrohydraulischen Anteil des BIBB-Lehrgangs Hydraulik.

Aufbaugerätesatz Handhebelventile **8025072**

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1x 4/2-Wege-Handhebelventil, federrückgestellt	544342
1x 4/3-Wege-Handhebelventil, Sperrmittelstellung, rastend	544343
1x 4/3-Wege-Handhebelventil, Umlaufmittelstellung (P → T), rastend	544345
1x 4/3-Wege-Handhebelventil, Stuhlmittelstellung (AB → T), rastend	544344

Empfohlenes Lernmaterial

eLearning Kurs

- Hydraulische Grundprinzipien
- Einfache hydraulische Schaltkreise
- Hydraulische Antriebe
- Hydraulikventile
- Hydraulikaggregate
- Elektrohydraulische Grundprinzipien
- Elektrohydraulische Komponenten
- Elektrohydraulische Grundschaltungen

Empfohlene Simulationssoftware

- FluidSIM Hydraulik

Gleich mitbestellen:

BIBB-Lehrgang Hydraulik

(Auf Anfrage)

Mobilhydraulik

TP 800



Gerätesätze TP 800 – Mobilhydraulik

Von den Grundlagen zur mobilen Arbeitsmaschine

Mobilhydraulik von Festo Didactic

Die Mobilhydraulik weist viele spezifische Besonderheiten gegenüber herkömmlicher Industriehydraulik auf. Diese werden meist direkt am Fahrzeug vermittelt. Was aber wenn die Elemente oder das Fahrzeug nicht zugänglich sind oder das Gesamtsystem für eine didaktische Vermittlung zu komplex ist?

Vereinfacht

Im Gegensatz zum Fahrzeug kann im Lernsystem jedes hydraulische Teilsystem separat und unabhängig aufgebaut und untersucht werden. Dabei können Messwerte zum besseren Verständnis fast überall erfasst werden.

Zugänglich

Während es im Fahrzeug meist an Platz mangelt und der Zugang nur qualifiziertem Personal vorbehalten ist, sind die Elemente des Lernsystems handlich, leicht zu identifizieren und fehlertolerant beim Anschluss.

Sauber

Arbeiten am Fahrzeug sind häufig mit Schmutz und klimatischen Widrigkeiten verbunden. Ein Lernsystem ist sauber und ergonomisch in der Nutzung.

Festo Didactic schließt die Lücke zwischen den Hydraulik-Grundlagen und den hydraulischen Systemen am Fahrzeug mit den Gerätesätzen zur Mobilhydraulik.

Für den idealen Start in die Mobilhydraulik steht ein Hydraulikaggregat mit Verstellpumpe und Load-Sensing Regler, sowie einer Konstantpumpe zur Verfügung. Damit kann zum einen die Grund- und Aufbaustufe, als auch die Last-Simulation mit nur einem Aggregat durchgeführt werden.



Gerätesätze:

Arbeitshydraulik – Grundstufe

In der Grundstufe werden Drosselsteuerungen mit Wegeventilen mit verschiedenen Mittelstellungen verglichen. Dabei kommt ein Zylinderlastsimulator zum Einsatz mit dem, je nach Aufbau, unterschiedlichste Lastsituationen simuliert werden können.

Des Weiteren werden die Themen Last halten und senken, sowie zwei 6/3-Wegeventile bei der Ansteuerung von zwei Antrieben, anhand der Seriell-, Parallel- und Tandem-Schaltung besprochen.

Als Überleitung zur Arbeitshydraulik – Aufbaustufe wird eine einfache Load-Sensing Regelung mit Konstantpumpe umgesetzt.

Arbeitshydraulik – Aufbaustufe

Hier liegt der Schwerpunkt auf Load-Sensing Systemen mit Verstellpumpe. Dazu gehört Aufbau, Funktionsweise und Einstellung einer Verstellpumpe mit Load-Sensing Regler und Mobil- bzw. Steuerblock. Nun können Energiebilanzen zwischen Drosselsteuerungen, Open-Center Load-Sensing und Closed-Center Load-Sensing mit Verstellpumpe verglichen werden.

Auch Fernsteuerung bzw. hydraulische Vorsteuerung von Mobilblöcken kann thematisiert und aufgebaut werden. Zudem können die Eigenschaften und Grenzen von Load-Sensing Systemen mit vor- und nachgeschalteten Druckwaagen erprobt werden.

Hydrostatisches Lenksystem

Die Arbeitshydraulik kann zusätzlich um ein Lenksystem erweitert werden. Hierbei werden Aufbau und Wirkungsweise eines hydrostatischen Lenksystems, mit typischen Schock und Nachsaugventilen und Gleichgangzylinder vermittelt.

Untersucht werden Einfluss und Auswirkung von Lasten auf den Lenkzylinder. Auch Kombinationen aus Arbeitshydraulik und Lenksystem unter Berücksichtigung der Priorität sind einfach umsetzbar. Dabei wird auch die Auswirkung der Lenkaktivität auf die nachgelagerte Arbeitshydraulik deutlich.

Arbeitsbuch



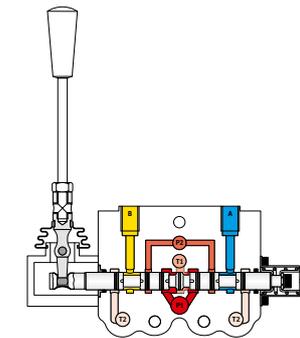
21 Projektaufgaben sind auf die Gerätesätze TP 801, TP 802 und TP 803 mit den entsprechenden Aufgabenblättern und Musterlösungen abgestimmt. Damit steht eine umfassende, lehrgangsbegleitende Unterlage zur Verfügung, die wesentliche Kenntnisse und Grundlagen der Hydrauliksysteme von mobilen Arbeitsmaschinen vermittelt.

Das Arbeitsbuch enthält:

- Grundlagenteil
- Aufgabenteile bestehend aus Projektaufgaben und Musterlösungen für TP 801, TP 802 und TP 803
- Didaktische Hinweise
- Arbeitsunterlagen auf Datenträger/Download
- Arbeitsblätter für den Lernenden

Der Grundlagenteil umfasst folgende Inhalte:

- Begriffsdefinition und hydraulische Grundlagen
- Geschlossener Hydraulikkreis
- Load-Sensing Systeme und Verstellpumpen
- Stromteiler
- Mobile Steuerblöcke
- 6/3-Wege-Proportionalventile und Ventilkonfigurationen
- Druckwaagen
- Lasten Halten und Senken
- Hydraulische Vorsteuerung (Joystick)
- Prioritätsventile
- Lenksysteme



Aufgabenteil TP 801 Arbeitshydraulik 1

Der aus 9 Projektaufgaben bestehende Lernabschnitt ist auf den Gerätesatz TP 801 abgestimmt.

Bei jeder Projektaufgabe werden zunächst die erreichbaren Lernziele vorgestellt. Danach wird das Fahrzeug bzw. die zu besprechende Applikation vorgestellt. Randbedingungen sorgen für einen einheitlichen Einstieg und der Projektauftrag für ein strukturiertes Vorgehen.

Energiebilanzen

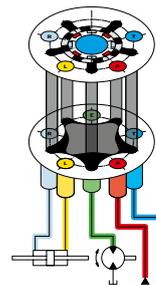
- einer Drosselsteuerung
- einer Open Center Load-Sensing Steuerung
- eines Proportionalventils (Zulauf)
- eines Proportionalventils (Zu- und Ablauf) ohne und mit Open Center Load-Sensing
- eines Proportionalventils mit Pumpenumlauf ohne und mit belastetem Zylinder

Last Halten, Last Senken

- Last Halten (entsperrbare Rückschlagventile)
- Last Senken (Gegenhaltung)
- Last Senken (Senkbremssventil)

Schaltungen mit mehreren Verbrauchern

- Eigenschaften der Parallelschaltung
- Eigenschaften der Tandemschaltung
- Eigenschaften der Serienschaltung



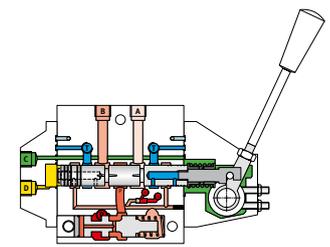
Aufgabenteil TP 802 Hydrostatisches Lenksystem

Der aus 5 Projektaufgaben bestehende Lernabschnitt ist auf den Gerätesatz TP 802 abgestimmt.

Bei allen Projektaufgaben wird eine Schaltung mit einem gegebenen Schaltplan unter Berücksichtigung der Hinweise aufgebaut und die Messungen und Berechnungen durchgeführt. Zum Schluss einer Projektaufgabe werden Verständnisfragen gestellt. Die Messwerte, Berechnungen und Antworten können dann mit den Musterlösungen verglichen und besprochen werden.

Grundlagen der hydrostatischen Lenkung

- Aufbau eines Lenksystems mit Gleichgangzylindern
- Aufbau eines Lenksystems mit zwei Differenzialzylindern
- Schluckvolumen des Lenkventils
- Notlenkeigenschaften des Lenkventils
- Last- und Überlast im Lenksystem
- Drehmomentabhängigkeit des Lenkventils
- Priorität des Lenksystems und Sekundärverbraucher



Aufgabenteil TP 803 Arbeitshydraulik 2

Der aus 7 Projektaufgaben bestehende Lernabschnitt ist auf den Gerätesatz TP 803 abgestimmt.

Die Inhalte bauen auf die Lerninhalte von TP 801 Arbeitshydraulik 1 auf und erweitern diese um die komplexe Thematik der Systeme mit Load-Sensing geregelter Verstellpumpe. Dabei bleibt die Komplexität durch die aufeinander aufbauenden Projektaufgaben stets beherrschbar.

Load-Sensing Systeme

- Aufbau und Funktion eines Steuerblocks
- Steuerblock mit Closed Center Load-Sensing
- Steuerblock mit zwei Verbrauchern
- Volumenstrombegrenzung am Steuerblock
- Vorsteuerung eines Steuerblocks
- Abhängigkeiten von Last und Durchfluss
- Funktion einer vorgeschalteten Druckwaage
- Druckkompensation bei Load-Sensing
- Eigenschaften vorgeschalteter Druckwaagen bei mehr als einem Verbraucher
- Eigenschaften nachgeschalteter Druckwaagen bei mehr als einem Verbraucher

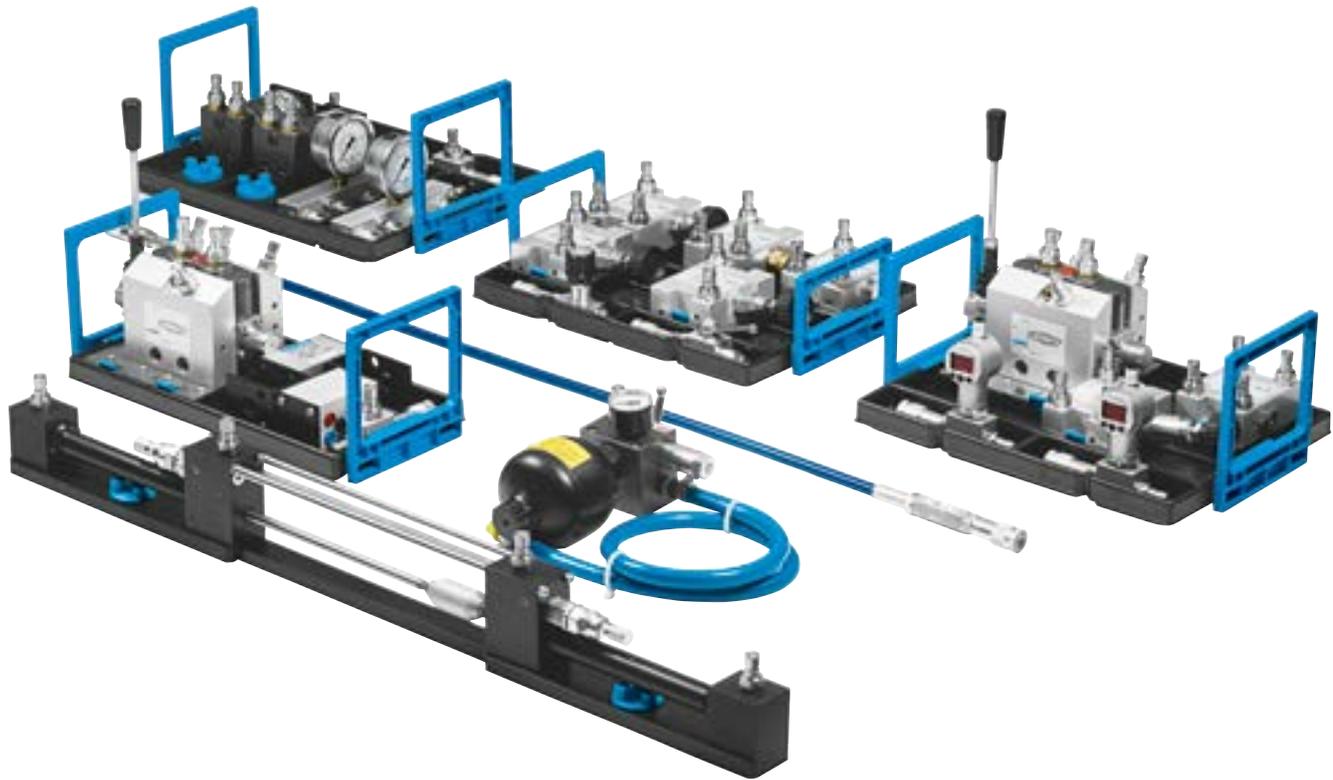
L. Unan, U. Schedel, C. Löffler
Ausgabe 03/2021, 544 Seiten, farbig, im Ordner.

Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	574165
en	574166
es	8042424

Grundstufe Mobilhydraulik – Arbeitshydraulik 1

Gerätesatz TP 801



Entdecken und verstehen Sie Mobilhydraulik

Die Grundlagen der Mobilhydraulik werden mit dem Gerätesatz Grundstufe Mobilhydraulik – Arbeitshydraulik 1, TP 801 vermittelt. Die Energiebilanzen in unterschiedlichen hydraulischen Systemen – auch unter Last – werden untersucht und ausgewertet. Das Verhalten von Verbrauchern unter Last und Möglichkeiten für das sichere Halten und Senken einer Last werden vermittelt. Optimal abgestimmt mit den Ausbildungsmedien, die anschauliche Projektaufgaben bereithalten.

Die Komponentenzahl und -ausführung des Gerätesatzes und die Projekte der Ausbildungsmedien sind perfekt aufeinander abgestimmt. Damit können die wesentlichen Grundlagen mit geringem Aufwand vermittelt werden.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand variabel anordnen.

Alle hydraulischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Der hydraulische Anschluss erfolgt werkzeuglos mit leckölarmlen Edelstahlkupplungen. Kupplungsrippel und Kupplungsdose sind in entkuppeltem Zustand selbstabdichtend und bis 12 MPa druckfest. Sensorik für Druck, Temperatur und Durchfluss kann an einer beliebigen Kupplungsstelle eingesetzt werden.

Die elektrischen Komponenten verfügen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen bzw. M8-/M12-Industriesteckverbindungen. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systemstainer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Lernziele

- Unterschiede zwischen Stationärhydraulik und Mobilhydraulik
- Energieverbrauch und Energieverluste in hydraulischen Systemen
- Funktion und Vorteile einer Konstantpumpe mit Open-Center Load-Sensing Druckwaage
- Aufbau und Funktion 6/3-Wege-Proportionalventil
- Verhalten von Zylindern unter Last

Vorteile

- Komponenten in Industriequalität
- Doppelpumpenaggregat mit druckbegrenzter Konstantpumpe und Load-Sensing geregelter Verstellpumpe
- Werkzeugloser hydraulischer Anschluss mit leckölarmlen Kupplungen
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systemstainer und Schubladen

Ergänzungsgerätesatz

Grundstufe Hydraulik auf Grundstufe Mobilhydraulik – Arbeitshydraulik 1, TP 501 – TP 801

Sie setzen den Gerätesatz Grundstufe Hydraulik, TP 501 in der Ausbildung ein. Mit dem Ergänzungsgerätesatz erweitern Sie den Funktionsumfang auf den vollständigen Gerätesatz Grundstufe Mobilhydraulik – Arbeitshydraulik 1, TP 801.

Lernziele und Vorteile siehe Gerätesatz Grundstufe Mobilhydraulik – Arbeitshydraulik 1, TP 801.

Kompletter Gerätesatz TP 801 im Ordnungsmittel 574161

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1x Senkbremseventil	572149
1x Druckwaage für Open-Center Load-Sensing	572123
1x 3-Wege-Druckreduzierventil	544337
2x Druckbegrenzungsventil	544335
1x Drosselventil	152842
1x Rückschlagventil, 0,6 MPa Öffnungsdruck	548618
1x Wechselventil	572122
1x Doppeltes Rückschlagventil, entsperrbar	572151
1x Absperrventil	152844
2x 6/3-Wege-Proportional-Handhebelventil	572141
1x Belastungseinheit/Zylinderlast-Simulator	572145
1x Membranspeicher mit Absperrblock	152859
2x Hydromotor	152858
2x Verteilerplatte 4-fach, mit Druckmessgerät	159395
3x T-Verteiler	152847
2x Druckschalter, elektronisch	548612
2x Durchflusssensor	567191

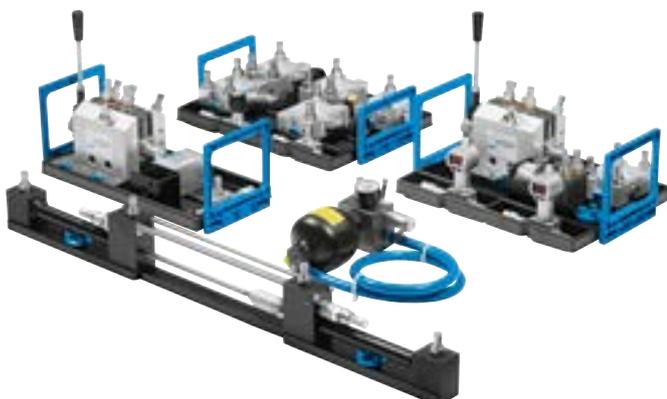
Notwendiges Zubehör, gleich mitbestellen:

10x Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 600 mm	152960
4x Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 1000 mm	152970
2x Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 1500 mm	159386
2x Digitalmultimeter	8217596
4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145	
Hydraulikaggregat → Seite 134 f.	
Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144	

Kompletter Ergänzungsgerätesatz TP 501 – TP 801 im Ordnungsmittel 574160

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1x Senkbremseventil	572149
1x Druckwaage für Open-Center Load-Sensing	572123
1x 3-Wege-Druckreduzierventil	544337
1x Druckbegrenzungsventil	544335
1x Drosselventil	152842
1x Wechselventil	572122
1x Doppeltes Rückschlagventil, entsperrbar	572151
2x 6/3-Wege-Proportional-Handhebelventil	572141
1x Membranspeicher mit Absperrblock	152859
1x Belastungseinheit/Zylinderlast-Simulator	572145
1x Hydromotor	152858
2x T-Verteiler	152847
2x Druckschalter, elektronisch	548612
1x Durchflusssensor	567191



Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch



Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	574165
en	574166
es	8042424

eLearning Kurse

- [Hydraulische Grundprinzipien](#)
- [Einfache hydraulische Schaltkreise](#)
- [Hydraulische Antriebe](#)



- [Hydraulikventile](#)
- [Hydraulikaggregate](#)
- [Elektrohydraulische Grundprinzipien](#)



- [Elektrohydraulische Komponenten](#)
- [Elektrohydraulische Grundsaltungen](#)

Empfohlene Simulationssoftware

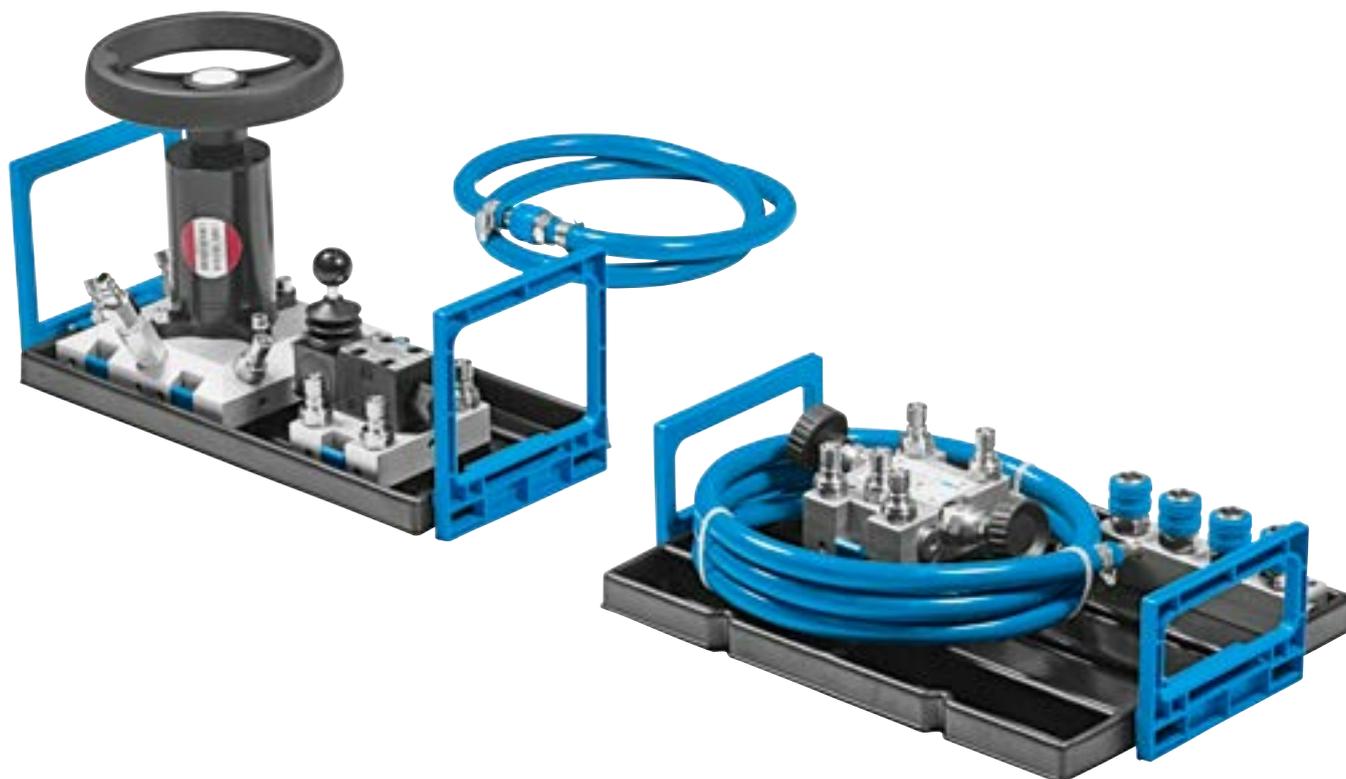
- [FluidSIM Hydraulik](#)
- Diagnosesystem TP 810 mit FluidLab-M → Seite 98

Sonstige Lernmaterialien

- Postersatz Hydraulik → Seite 157

Aufbaustufe Mobilhydraulik – Hydrostatisches Lenksystem

Gerätesatz TP 802



Mobile Arbeitsmaschinen hydrostatisch Lenken

Hydrostatische Lenksysteme an geeigneten hydraulischen Steuerungen werden mit dem Gerätesatz Aufbaustufe Mobilhydraulik – Hydrostatisches Lenksystem, TP 802 aufgebaut und erprobt. Die Steuerungen enthalten typische Komponenten eines Lenksystems wie Lenkventil, Schock- und Nachsaugventil, Lenkzylinder und bei Bedarf einen Sekundärverbraucher.

Die Komponentenanzahl und -ausführung des Gerätesatzes und die Projekte der Ausbildungsmedien sind perfekt aufeinander abgestimmt. Damit können die Inhalte der hydrostatischen Lenksysteme der Aufbaustufe mit geringem Aufwand vermittelt werden.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand variabel anordnen. Alle hydraulischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Der hydraulische Anschluss erfolgt werkzeuglos mit leckölarmlernen Edelstahlkupplungen. Kupplungsnippel und Kupplungsdose sind in entkuppeltem Zustand selbstabdichtend und bis 12 MPa druckfest. Sensorik für Druck, Temperatur und Durchfluss kann an einer beliebigen Kupplungsstelle eingesetzt werden.

Die elektrischen Komponenten verfügen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen bzw. M8-/M12-Industriesteckverbindungen. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systainer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Für die Durchführung der Projektaufgaben werden Komponenten aus dem Gerätesatz Grundstufe Mobilhydraulik – Arbeitshydraulik 1, TP 801 vorausgesetzt.

Lernziele

- Funktion und Anwendung von Schockventilen
- Lenkventile und None-Reaktion Lenkventile
- Verhalten des Lenksystems unter Einwirkung äußerer Kräfte
- Prioritätsfunktion

Vorteile

- Komponenten in Industriequalität
- Werkzeugloser hydraulischer Anschluss mit leckölarmlernen Kupplungen
- Doppelpumpenaggregat mit druckbegrenzter Konstantpumpe und Load-Sensing geregelter Verstellpumpe
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Kompletter Gerätesatz TP 802 im Ordnungsmittel 574162

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1	1x Lenkventil (Orbitrol)	572146
2	1x Schock- und Nachsaugblock	572148
3	1x 4/3-Wege-Handhebelventil, Stuhlmittelstellung (AB→T), rastend	544344
4	1x Schlauchleitung für drucklosen Rücklauf	573024
5	1x Sammelrücklauf 4-fach, drucklos	573026

Notwendiges Zubehör, gleich mitbestellen:

9x	Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 600 mm	152960
4x	Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 1000 mm	152970
3x	Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 1500 mm	159386
2x	Digitalmultimeter	8217596
	4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145	
	Hydraulikaggregat → Seite 134 f.	
	Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144	



Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch



Campus-Lizenz (→ Seite 158):

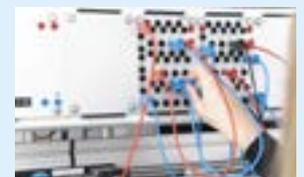
de	574165
en	574166
es	8042424

eLearning Kurse

- [Hydraulische Grundprinzipien](#)
- [Einfache hydraulische Schaltkreise](#)
- [Hydraulische Antriebe](#)
- [Hydraulikventile](#)
- [Hydraulikaggregate](#)



- [Elektrohydraulische Grundprinzipien](#)
- [Elektrohydraulische Komponenten](#)



- [Elektrohydraulische Grundsaltungen](#)

Empfohlene Simulationssoftware

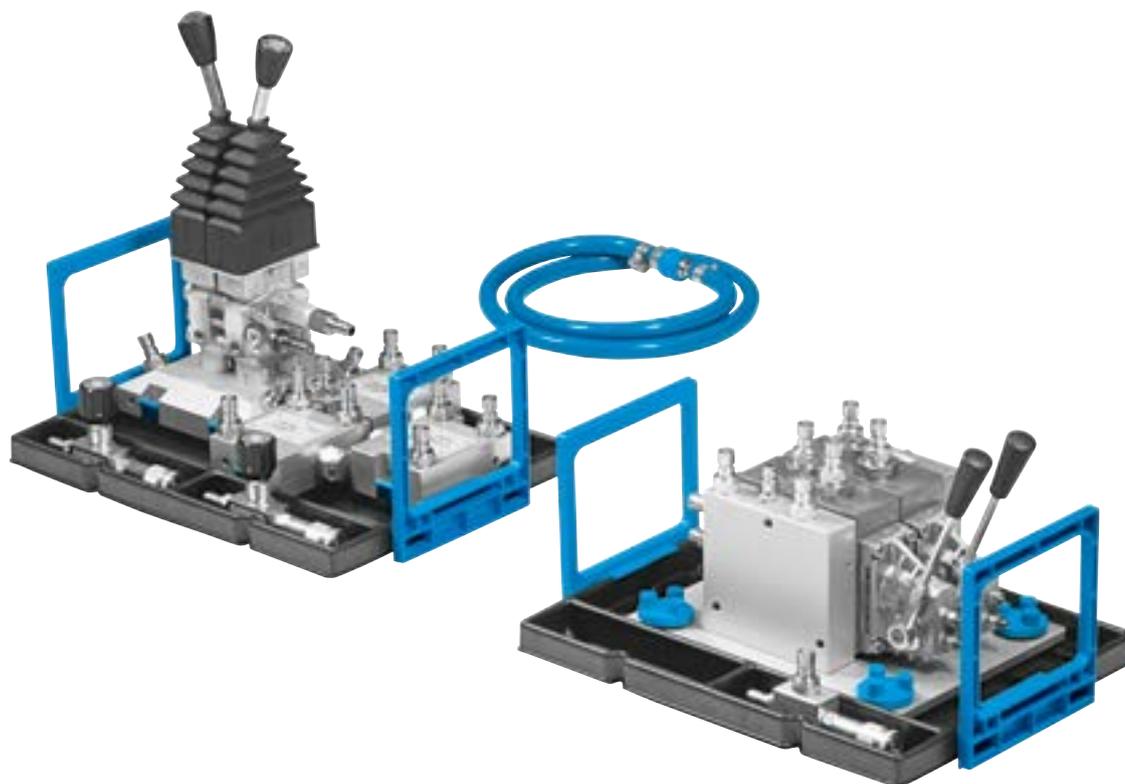
- [FluidSIM Hydraulik](#)
- Diagnosesystem TP 810 mit FluidLab-M → Seite 98

Sonstige Lernmaterialien

- Postersatz Hydraulik → Seite 157

Aufbaustufe Mobilhydraulik – Arbeitshydraulik 2

Gerätesatz TP 803



Effizienter Betrieb mit Load-Sensing Systemen

Vertiefende Kenntnisse zur Arbeitshydraulik und hydraulische Steuerungen mit Load-Sensing geregelter Verstellpumpe werden mit dem Gerätesatz Aufbaustufe Mobilhydraulik – Arbeitshydraulik 2, TP 803 aufgebaut und untersucht.

Die Komponentenanzahl und -ausführung des Gerätesatzes und die Projekte der Ausbildungsmedien sind perfekt aufeinander abgestimmt. Damit können die Inhalte der Arbeitshydraulik 2 der Aufbaustufe mit geringem Aufwand vermittelt werden.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand variabel anordnen. Alle hydraulischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Der hydraulische Anschluss erfolgt werkzeuglos mit leckölarmlernen Edelstahlkupplungen. Kupplungsnippel und Kupplungsdose sind in entkuppeltem Zustand selbstabdichtend und bis 12 MPa druckfest. Sensorik für Druck, Temperatur und Durchfluss kann an einer beliebigen Kupplungsstelle eingesetzt werden.

Die elektrischen Komponenten verfügen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen bzw. M8-/M12-Industriesteckverbindungen. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systainer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Für die Durchführung der Projektaufgaben werden Komponenten aus den Gerätesätzen Grundstufe Mobilhydraulik – Arbeitshydraulik 1, TP 801 und Aufbaustufe Mobilhydraulik – Hydrostatisches Lenksystem, TP 802 vorausgesetzt.

Lernziele

- Load-Sensing Systeme
- Verstellpumpen
- Vorgeschaltete und nachgeschaltete Druckwaagen, hydraulischer Joystick
- Konstante Geschwindigkeit trotz Laständerungen

Vorteile

- Komponenten in Industriequalität
- Werkzeugloser hydraulischer Anschluss mit leckölarmlernen Kupplungen
- Doppelpumpenaggregat mit druckbegrenzter Konstantpumpe und Load-Sensing geregelter Verstellpumpe
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Kompletter Gerätesatz TP 803 im Ordnungsmittel 574163

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1x Vorsteuergerät (Joystick), 2x2-kanalig	572147
1x Load-Sensing Steuerblock	572144
1x Druckwaage, vorgeschaltet	573023
2x Druckwaage, nachgeschaltet	572741
2x Drosselventil	152842
1x T-Verteiler	152847
1x Schlauchleitung für drucklosen Rücklauf	573024

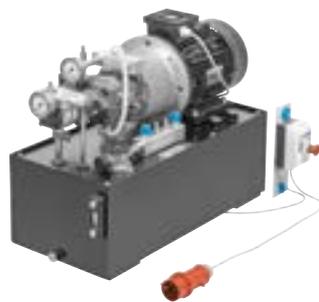
Notwendiges Zubehör, gleich mitbestellen:

10x Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 600 mm	152960
6x Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 1000 mm	152970
3x Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung, 1500 mm	159386
2x Digitalmultimeter	8217596
4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 145	
Hydraulikaggregat → Seite 134 f.	
Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 144	



Das Hydraulikaggregat

Als Aggregat für die Trainingspakete zur Mobilhydraulik kommt eine Verstell- und Konstantpumpenkombination zum Einsatz. Die Konstantpumpe eignet sich ideal, sowohl für die Grundlagen Hydraulik und Elektrohydraulik, als auch für das TP 801 und TP 802 der Mobilhydraulik. Ab dem TP 803 steht dann die Verstellpumpe mit Load-Sensing Regler im Mittelpunkt, wobei die Konstantpumpe nun zur Einleitung von aktiven, hydraulischen Lasten auf den Zylinderlast-Simulator dient.



Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch



Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	574165
en	574166
es	8042424

eLearning Kurse

→ [Load-Sensing-Systeme, Mobilhydraulik](#)



- [Hydraulische Grundprinzipien](#)
- [Einfache hydraulische Schaltkreise](#)
- [Hydraulische Antriebe](#)
- [Hydraulikventile](#)
- [Hydraulikaggregate](#)
- [Elektrohydraulische Grundprinzipien](#)



- [Elektrohydraulische Komponenten](#)
- [Elektrohydraulische Grundschaltungen](#)

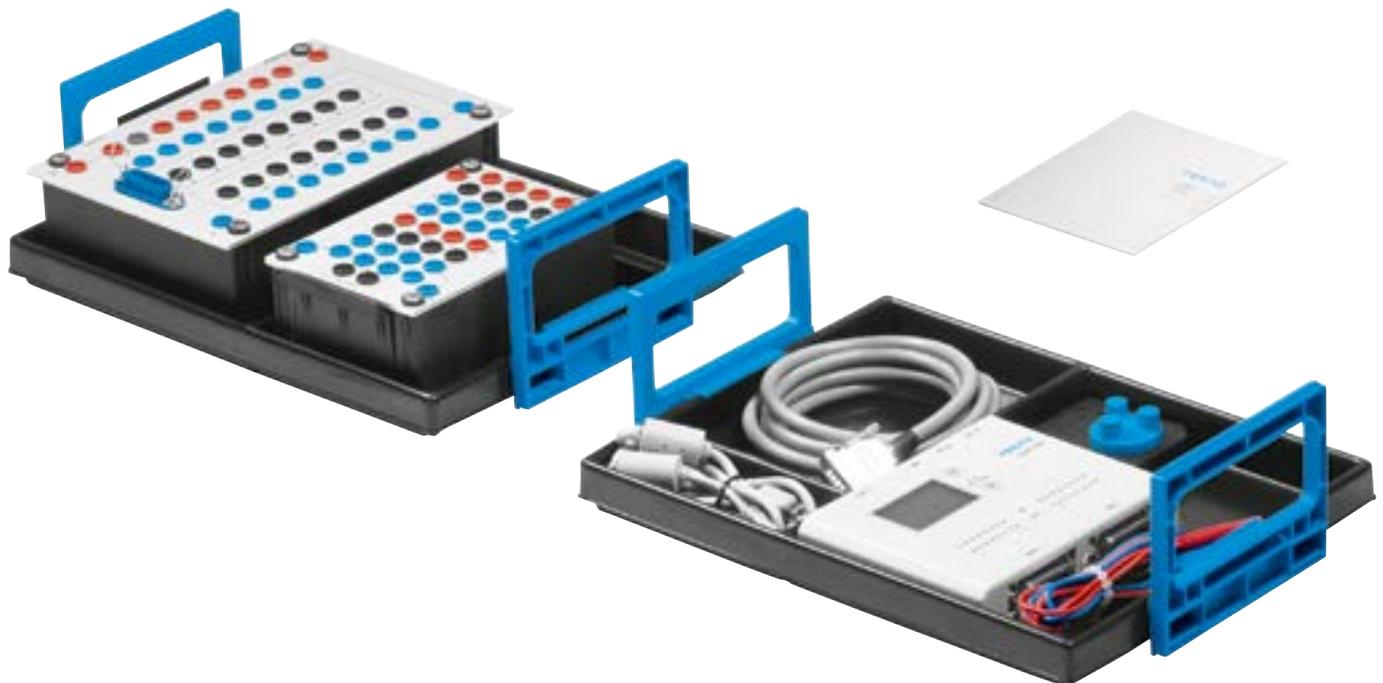
Empfohlene Simulationssoftware

→ [FluidSIM Hydraulik](#)
 – Diagnosesystem TP 810 mit FluidLab-M → Seite 98

Aufbaustufe Diagnosesystem FluidLab-M

Messen – Visualisieren – Analysieren

Gerätesatz TP 810



Messen, Visualisieren und Analysieren

Die optimale Einstellung eines fluidtechnischen Systems gelingt nur, wenn an den richtigen Stellen gemessen wird. Aus den Messdaten können Schlussfolgerungen über das System gezogen werden. Bei dynamischen Systembedingungen kommt die Messwerterfassung, z.B. durch Manometer, an ihre Grenzen. Eine permanente Messwerterfassung mit zugehöriger Visualisierung der Messkurven ist notwendig. So bekommt das Bedien- und Instandhaltungspersonal die entscheidenden Hinweise für die anstehenden Aufgaben und nötigen Einstellungen. FluidLab-M ist das Universalmesswerkzeug für alle pneumatischen und hydraulischen Systeme.

Für die erweiterte fluidtechnische Ausbildung enthält der Gerätesatz Aufbaustufe Diagnosesystem FluidLab-M, TP 810 alle Komponenten, aufbauend auf beliebiger Sensorik mit analogem Spannungsausgang und 4 mm Sicherheitssteckern.

Die Komponenten lassen sich ohne Werkzeug mit einer Hand auf einer Profilplatte mit 50 mm Nutenabstand bzw. im ER-Aufnahmerahmen variabel anordnen. Alle elektrischen Anschlüsse befinden sich an der bequem zugänglichen Oberseite der Komponenten. Die elektrischen Komponenten verfügen über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen. Alle Komponenten sind in Industriequalität ausgeführt.

Die Lieferung der Komponenten erfolgt in praktischen Ordnungsmitteln. Die Ordnungsmittel passen sowohl in die Schubladen der Labormöbel als auch in einen Systainer. Klebesymbole zur eindeutigen Kennzeichnung des Aufbewahrungsortes der Komponenten im Ordnungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.

Lernziele

- Grundlagen der Messdatenerfassung und Messdatenverarbeitung
- Visualisierung von Messwerten
- Parametrierung von Sensoren mit analogem Ausgangssignal
- Programmierung von Messabläufen
- Weiterverarbeitung der Messdaten mit Tabellenkalkulationsprogrammen

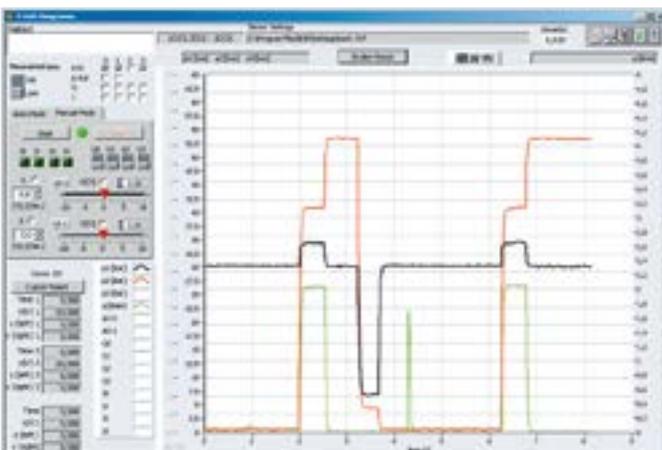
Vorteile

- Schnelle PC-gestützte Messwertaufnahme
- Funktionsprüfung und Optimierung pneumatischer und hydraulischer Steuerungen
- FluidLab-M Lizenz enthalten
- Lieferung im übersichtlichen Ordnungsmittel für Systainer und Schublade

Kompletter Gerätesatz TP 810 im Ordnungsmittel 574164

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1x EasyPort USB	548687
1x Analogkabel, parallel, 2 m	529141
1x E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, 2,5 m	34031
1x Universalanschlusseinheit, digital (SysLink)	162231
1x Quick-Fix Schraubadapter	549806
1x Anschlusseinheit, analog	567232
1x FluidLab-M Einzellizenz, de/en	573029



FluidLab-M

Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbuch



Campus-Lizenz (→ Seite 158):

de	574165
en	574166
es	8042424

eLearning Kurse

→ [Hydraulische Grundprinzipien](#)



- [Einfache hydraulische Schaltkreise](#)
- [Hydraulische Antriebe](#)
- [Hydraulikventile](#)
- [Hydraulikaggregate](#)
- [Elektrohydraulische Grundprinzipien](#)
- [Elektrohydraulische Komponenten](#)
- [Elektrohydraulische Grundschaltungen](#)



Empfohlene Simulationssoftware

→ [FluidSIM Hydraulik](#)

Sonstige Lernmaterialien

– Postersatz Hydraulik
→ Seite 157

Komponenten





Komponenten für die Pneumatik..... 100

Wegeventile 102
 Wege- und Druckventile 104
 Strom-und Sperrventile..... 105
 Steuerventile 107
 Antriebe/Aktoren 109
 Verschlauchen, Verteilen 115
 Sensorik/Messtechnik 116
 Zubehör und optionalen Komponenten 118
 Weitere Komponenten..... 119

Komponenten für die Hydraulik

Wegeventile 120
 Druckventile..... 122
 Strom-und Sperrventile..... 124
 Antriebe 126
 Verschlauchen, Verteilen/Weitere Komponenten 130
 Sensorik/Messtechnik 132
 Aggregate 134

Weitere Komponenten

Steuer-/Regelelektronik..... 138
 Sensorik/Messtechnik 142
 Elektrische Versorgung..... 144
 Ordnungsmittel 146

Pneumatik

Wegeventile



1/2/3/4/5 Wegeventile, manuell betätigt

Sitzventil, einseitig direkt betätigt, mit Federrückstellung, Steckverschraubungen für Kunststoffschlauch mit 4 mm Außendurchmesser.
– Betätigungskraft bei 600 kPa (6 bar): 6 N

– Normalnenndurchfluss: 1(P) – 2(A) 60 l/min
– Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

1 3/2-Wegeventil mit Drucktaste, in Ruhestellung gesperrt

– Betätigung: Drucktaster
– Druckbereich: –95 – 800 kPa (–0,95 – 8 bar)

Best.-Nr. **152860**

2 3/2-Wegeventil mit Drucktaste, in Ruhestellung geöffnet

– Betätigung: Drucktaster
– Druckbereich: –95 – 800 kPa (–0,95 – 8 bar)

Best.-Nr. **152861**

3 5/2-Wegeventil mit Wahlschalter

– Betätigung: Wahlschalter
– Druckbereich: 0 – 800 kPa (0 – 8 bar)

Best.-Nr. **152862**

4 3/2-Wegeventil mit Wahlschalter, in Ruhestellung gesperrt

– Betätigung: Wahlschalter
– Druckbereich: 0 – 800 kPa (0 – 8 bar)

Best.-Nr. **152863**

5 3/2-Wegeventil mit Schlagtaste (rot), in Ruhestellung geöffnet

Sitzventil, einseitig direkt betätigt, mit Rückstellfeder. Durch Drücken des roten Schlagtasters wird das Ventil betätigt. Nach Loslassen des Tasters bleibt der Schaltzustand erhalten. Durch eine Rechtsdrehung erreicht man wieder die Grundstellung des Schlagtasters und das Ventil wird durch die Rückstellfeder in die Ausgangslage gebracht.

– Betätigung: Schlagtaster
– Druckbereich: 0 – 800 kPa (0 – 8 bar)

Best.-Nr. **152864**

6/7/8 Wegeventile, mechanisch betätigt

Sitzventil, einseitig indirekt betätigt, mit Rückstellfeder.

– Betätigungskraft bei 600 kPa (6 bar): 1,8 N
– Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

6 3/2-Wege-Kipprollenventil, in Ruhestellung gesperrt

Das Kipprollenventil wird betätigt, wenn die Tastrolle aus einer bestimmten Richtung von dem Schaltnocken eines Zylinders überfahren wird. Nach Freigabe der Tastrolle wird das Ventil durch eine Rückstellfeder in die Ausgangslage gebracht. Bei Überfahren in umgekehrter Richtung klappt die Tastrolle um, das Ventil wird nicht betätigt.

– Druckbereich: 0 – 800 kPa (0 – 8 bar)
– Normalnenndurchfluss 1 – 2: 80 l/min

Best.-Nr. **152867**

7/8 3/2-Wege-Rollenhebelventil, in Ruhestellung gesperrt

Das Rollenhebelventil wird durch Drücken des Rollenhebels, beispielsweise mit dem Schaltnocken eines Zylinders, betätigt. Nach Freigabe des Rollenhebels wird das Ventil durch eine Rückstellfeder in die Ausgangslage gebracht.

– Druckbereich: 350 – 800 kPa (3,5 – 8 bar)
– Normalnenndurchfluss 1 – 2: 120 l/min

Best.-Nr. **152866**

8 3/2-Wege-Rollenhebelventil, in Ruhestellung geöffnet

Best.-Nr. **162267**

Pneumatik

Wegeventile

1/2/3/4/5/6 Wegeventile, pneumatisch betätigt

- Direktgesteuerte, mono- und bistabile Kolbenschieberventile mit mechanischer Federrückstellung.
- Steckverschraubung für Kunststoffschlauch mit 4 mm Außendurchmesser.
- Symbolik, Anschlussbezeichnung und Anschlusslage gemäß DIN ISO 1219.
- Steuerdruck: 150 – 1000 kPa (1,5 – 10 bar)
- Betriebsdruck: –90 – 1000 kPa (–0,9 – 10 bar)
- Geeignet für Vakuum- und Reversbetrieb
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

1 3/2-Wegeventil, einseitig druckluftbetätigt

Best.-Nr. **576302**

2 5/2-Wegeventil, einseitig druckluftbetätigt

Best.-Nr. **576307**

3 5/2-Wege-Impulsventil, beidseitig druckluftbetätigt

Best.-Nr. **576303**

4 5/3-Wegeventil, Mittelstellung belüftet

Best.-Nr. **576305**

5 5/3-Wegeventil, Mittelstellung entlüftet

Best.-Nr. **576306**

6 5/3-Wegeventil, Mittelstellung gesperrt

Best.-Nr. **576304**

7/8/9/10/11 Wegeventile, elektromagnetisch betätigt

- Vorgesteuerte, mono- und bistabile Kolbenschieberventile mit pneumatischer Federrückstellung, tastender und rastender Handhilfsbetätigung, sowie LED.
- Anschluss, elektrisch über integrierte 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Betriebsspannung 24 V DC
- Anschluss, pneumatisch über Steckverschraubung für Kunststoffschlauch mit 4 mm Außendurchmesser
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

7 2 x 3/2-Wege-Magnetventil mit LED, in Ruhestellung gesperrt

- Schaltzeit ein/aus 6/16 ms
 - Betriebsdruck: 150 – 800 kPa (1,5 – 8 bar)
- Best.-Nr. **567198**

8 2 x 3/2-Wege-Magnetventil mit LED, in Ruhestellung offen

- Schaltzeit ein/aus 6/16 ms
 - Betriebsdruck: 150 – 800 kPa (1,5 – 8 bar)
- Best.-Nr. **2326587**

9 5/2-Wege-Magnetventil mit LED

- Schaltzeit ein/aus 7/19 ms
 - Betriebsdruck: 250 – 800 kPa (2,5 – 8 bar)
- Best.-Nr. **567199**

10 5/2-Wege-Magnetimpulsventil mit LED

- Schaltzeit 7 ms
 - Betriebsdruck: 150 – 800 kPa (1,5 – 8 bar)
- Best.-Nr. **567200**

11 5/3-Wege-Magnetventil, in Ruhestellung gesperrt

- Schaltzeit 7 ms
 - Betriebsdruck: 150 – 800 kPa (1,5 – 8 bar)
- Best.-Nr. **567201**

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

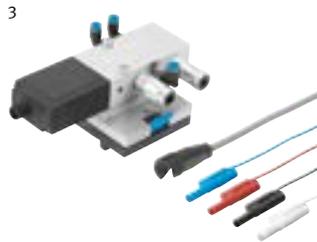
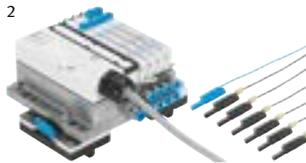


11



Pneumatik

Wege- und Druckventile



1 3/2-Wege-Magnetschnellschaltventil, in Ruhestellung gesperrt

- Monostabiles Sitzventil, in Ruhestellung gesperrt mit mechanischer Feder und tastender Handhilfsbetätigung.
- Elektrischer Anschluss auf 4 mm Sicherheitsstecker
 - Betriebsspannung 24 V DC
 - Anschluss, pneumatisch über Steckverschraubung für Kunststoffschlauch mit 6 mm Außendurchmesser
 - Schaltzeit ein/aus 2,3/2,8 ms
 - Max. Schaltfrequenz 280 Hz
 - Betriebsdruck: –90 – 800 kPa (–0,9 – 8 bar)
 - Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **544312**

2 Ventilinsel mit 4 Ventilscheiben (MMJJ)

- Ventilinsel Typ MPA mit zwei 5/2-Wege-Magnetventilen und zwei 5/2-Wege-Magnetimpulsventilen. Der elektrische Anschluss der Ventilsolenen erfolgt über Sicherheitsstecker, welche mit dem Index der Spule gekennzeichnet sind.
- Schaltstellungsanzeige: LED
 - Betriebsdruck: –90 – 1000 kPa (–0,9 – 10 bar)
 - Steuerdruck: 300 – 800 kPa (3 – 8 bar)
 - Normalnenndurchfluss: 360 l/min
 - Betriebsspannung: 24 V DC
 - Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **540696**

3 5/3-Wege-Proportionalventil

- Das Proportional-Wegeventil formt ein analoges elektrisches Eingangssignal in entsprechende Öffnungsquerschnitte an den Ausgängen um.
- Betriebsmedium: gefilterte, nicht geölte Druckluft (Filterfeinheit 5 µm)
 - Nenndruck/Maximaldruck: 600 – 1000 kPa (6 – 10 bar)
 - Nenndurchfluss: max. 700 l/min
 - Betriebsspannung: 24 V DC
 - Analoge Sollwertspannung: 0 – 10 V DC
 - Leistungsaufnahme: 2 W (Kolbenmittelstellung)
 - Leistungsaufnahme: 20 W (Maximalwert)
 - Hysterese: max. 0,4 %
 - Grenzfrequenz: 100 Hz
 - Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **167078**

4 Druckregelventil mit Druckmessgerät

- Regelventil mit Manometer, einstellbar über Drehknopf mit Arretierung, Steckverschraubung für Kunststoffschlauch mit 4 mm Außendurchmesser.
- Normalnenndurchfluss: 110 l/min
 - Vordruck max.: 1000 kPa (10 bar)
 - Regeldruck: 50 – 700 kPa (0,5 – 7 bar)
 - Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **539756**

5 Proportional-Druckregelventil

- Proportional-Druckregelventil mit Anschlusskabel mit Sicherheitssteckern zur Montage auf Profilplatte. Das Ventil liefert einen zur Eingangsspannung (0 – 10 V) proportionalen Druck (15 – 600 kPa (0,15 – 6 bar)).
- Betriebsspannung: 21,6 – 26,4 V/3,6 W
 - Restwelligkeit: 10 %
 - Sollwert elektrisch: 0 – 10 V
 - Eingangsdruk: 700 – 800 kPa (7 – 8 bar)
 - Druckregelbereich: 15 – 600 kPa (0,15 – 6 bar)
 - Durchfluss: 600 l/min
 - Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **539779**

Pneumatik

Strom- und Sperrventile

1 Drosselventil

- Normalnenndurchfluss 85 l/min
- Anschluss Steckverschraubung für Kunststoffschlauch mit 4 mm Außendurchmesser

Best.-Nr. **193972**

2 Rückschlagventil

- Normalnenndurchfluss 136 l/min
- Anschluss Steckverschraubung für Kunststoffschlauch mit 4 mm Außendurchmesser

Best.-Nr. **153462**

3 Rückschlagventil, entsperrbar

Solange ein Steuersignal am Rückschlagventil anliegt, strömt die Druckluft zum und vom Zylinder. Wenn das Steuersignal gelöscht wird, sperrt das Rückschlagventil die Zylinderabluft und stoppt damit die Zylinderbewegung. Das Ventil ist für Positionier- und Bremsfunktionen einsetzbar.

- Betriebsdruck: 50 – 1000 kPa (0,5 – 10 bar)
- Normalnenndurchfluss: 108 l/min

Best.-Nr. **540715**

4/5/6 Drosselrückschlagventil

Das Drosselrückschlagventil ist die Kombination eines Drossel- und eines Rückschlagventils. Der Drosselquerschnitt ist mit einer Rändelschraube einstellbar.

- Druckbereich: 20 – 1000 kPa (0,2 – 10 bar)
- Normalnenndurchfluss:
 - in Drosselrichtung 0 – 85 l/min
 - gegen Drosselrichtung 100 – 110 l/min

Best.-Nr. **193967**

5 Drosselrückschlagventil

- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **560159**

6 Drosselrückschlagventil

- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **152881**

1



2



3



4



5



6



Pneumatik

Strom- und Sperrventile

1



2



1 **Doppeltes Drosselrückschlagventil**

Wird zur Regulierung der Durchflussmenge eingesetzt. Jeweils eine verstellbare Drosselschraube ermöglicht ein stufenloses Einstellen des Durchflusses für die jeweilige Flussrichtung. In umgekehrter Richtung strömt die Luft über ein Rückschlagventil mit vollem Querschnitt.

- Anschluss, pneumatisch über Steckverschraubung für Kunststoffschlauch mit 4 mm Außendurchmesser
- Normalenndurchfluss in Drossel-/Rückschlagrichtung: 90/70 l/min

Best.-Nr. **548634**

2 **Schnellentlüftungsventil**

Schnellentlüftungsventil mit eingebautem Schalldämpfer.

- Bauart: Sitzventil
- Normalenndurchfluss 1 – 2; 2 – 3: 300 l/min; 390 l/min

Best.-Nr. **539772**

Pneumatik

Steuerventile

1 Zweidruckventil (UND)

Das Zweidruckventil wird durch Zuschalten der Druckluft an die beiden Eingänge zum Ausgang durchgeschaltet (UND-Funktion).

- Bauart: UND-Glied (Zweidruckventil)
- Druckbereich: 100 – 1000 kPa (1 – 10 bar)
- Normalnenndurchfluss 1, 1/3 – 2: 550 l/min

Best.-Nr. **539770**

2 Wechselventil (ODER)

Das Wechselventil wird durch Zuschalten der Druckluft an einen der beiden Eingänge zum Ausgang durchgeschaltet (ODER-Funktion).

- Bauart: ODER-Glied (Wechselventil)
- Druckbereich: 100 – 1000 kPa (1 – 10 bar)
- Normalnenndurchfluss 1, 1/3 – 2: 500 l/min

Best.-Nr. **539771**

3 Pneumatischer Timer, in Ruhestellung gesperrt

Pneumatischer Timer (Verzögerungsventil). Der Timer schaltet den an Anschluss 1 angelegten Eingangsdruck nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit auf Anschluss 2 durch. Die Verzögerungszeit ist mit einem Einstellknopf zwischen 2 und 30 s stufenlos einstellbar.

Best.-Nr. **540694**

4 Pneumatischer Timer, in Ruhestellung geöffnet

Pneumatischer Timer (Verzögerungsventil). In Ruhestellung ist der Anschluss 1 auf Anschluss 2 durchgeschaltet. Der pneumatische Timer wird durch ein pneumatisches Signal am Steueranschluss gestartet. Nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit umgesteuert und nach Wegnahme des Signals durch eine Rückstellfeder in die Ausgangslage zurückgesetzt. Die Verzögerungszeit ist mit einem Einstellknopf zwischen 2 und 30 s stufenlos einstellbar.

Best.-Nr. **539759**

5 Vorwahlzähler, pneumatisch

Der Zähler registriert pneumatische Signale von einer vorgewählten Zahl rückwärts. Ist die Nullstellung erreicht, gibt der Zähler ein pneumatisches Ausgangssignal ab.

- Bauart: mechanischer Zähler mit pneumatischem Antrieb
- Anzeige: 5-stellig, Ziffergröße 4,5 mm
- Rückstellung: Handtaste oder pneumatisches Signal
- Druckbereich: 200 – 800 kPa (2 – 8 bar)
- Minimale Impulsdauer Antrieb: 10 ms
- Minimale Impulsdauer Rückstellung: 180 ms
- Zählfrequenz Dauerlauf: 2 Hz

Best.-Nr. **152877**

6 Druckschaltventil

Der Druck des Steuersignals ist mit einer Druck-Einstellschraube stufenlos einstellbar.

- Bauart: Sitzventil mit Rückstellfeder
- Betriebsdruckbereich: 180 – 800 kPa (1,8 – 8 bar)
- Steuerdruckbereich: 100 – 800 kPa (1 – 8 bar)
- Normalnenndurchfluss 1 – 2: 100 l/min
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **152884**

1



2



3



4



5

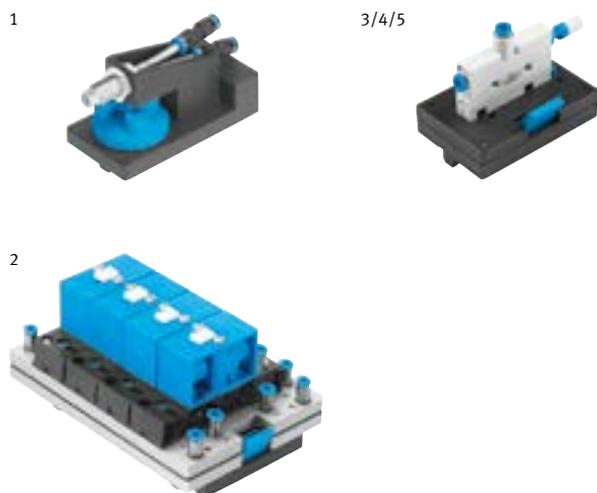


6



Pneumatik

Steuerventile/Vakuumpumpe



1 Staudruckventil

Das Staudruckventil mit Stößelsteuerung wird durch die Planfläche des Zylindernockens betätigt. Der Speisedruck kann durch eine Drossel reguliert werden.

- Speisedruckbereich: 0 – 800 kPa (0 – 8 bar)
- Schließkraft bei 600 kPa (6 bar): 12,5 N

Best.-Nr. **152868**

2 Taktstufen-Baustein

- Bauart: Sitzventil mit integriertem UND- sowie ODER-Glied
- Normalnenndurchfluss P – A: 60 l/min
- Druckbereich: 200 – 800 kPa (2 – 8 bar)

2 Taktstufen-Baustein, bestehend aus drei TAA-Bausteinen und einem TAB-Baustein.

Best.-Nr. **152886**

Taktstufen-Baustein, Erweiterung bestehend aus vier TAA-Bausteinen

Best.-Nr. **152885**

3/4/5 Vakuumsaugdüse

- Betriebsdruck 100 – 800 kPa (1 – 8 bar)
- Nennweite Lavalldüse 0,45 mm
- Anschlüsse mit Steckverschraubungen für Kunststoffschlauch mit 4 mm Außendurchmesser
- Mit steckbarem Schalldämpfer
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

3 Vakuumsaugdüse Typ H

- Nennbetriebsdruck 450 kPa (4,5 bar)
- Maximaler Saugvolumenstrom gegen Atmosphäre 6,2 l/min
- Maximales Vakuum 88%

Best.-Nr. **573258**

4 Vakuumsaugdüse Typ L

- Nennbetriebsdruck 600 kPa (6 bar)
- Maximaler Saugvolumenstrom gegen Atmosphäre 15,7 l/min

Best.-Nr. **573259**

5 Vakuumsaugdüse Typ M

- Nennbetriebsdruck 600 kPa (6 bar)
- Maximaler Saugvolumenstrom gegen Atmosphäre 6,1 l/min
- Maximales Vakuum 86%

Best.-Nr. **548628**



Pneumatik

Antriebe/Aktoren

1 Einfachwirkender Zylinder

Einfachwirkender Zylinder mit Schaltnocken.

- Betriebsdruck:
 - maximal 1000 kPa (10 bar)
- Hublänge: maximal 50 mm
- Schubkraft bei 600 kPa (6 bar):
 - 169 N
- Federrückzugskraft:
 - minimal 13,5 N

Best.-Nr. **152887**

2 Doppeltwirkender Zylinder

Doppeltwirkender Zylinder mit Schaltnocken. Die Endlagendämpfung ist mit zwei Regulierschrauben einstellbar. Am Kolben befindet sich ein Permanentmagnet, über dessen Magnetfeld Näherungsschalter betätigt werden können.

- Betriebsdruck:
 - maximal 1000 kPa (10 bar)
- Hublänge: maximal 100 mm
- Schubkraft bei 600 kPa (6 bar):
 - 189 N
- Rückzugskraft bei 600 kPa (6 bar):
 - 158 N

Best.-Nr. **152888**

3/4 Abdeckhaube für Zylinder

Reduziert das Verletzungsrisiko. Mit Lineal für einfaches Positionieren von Grenzrastern und Näherungsschaltern. Auch für Zylinder mit Anbausatz geeignet. Bei Zylindern mit mehr als 200 mm Hub zwei Abdeckhauben einsetzen. Für alle Differenzial- und Gleichgangzylinder.

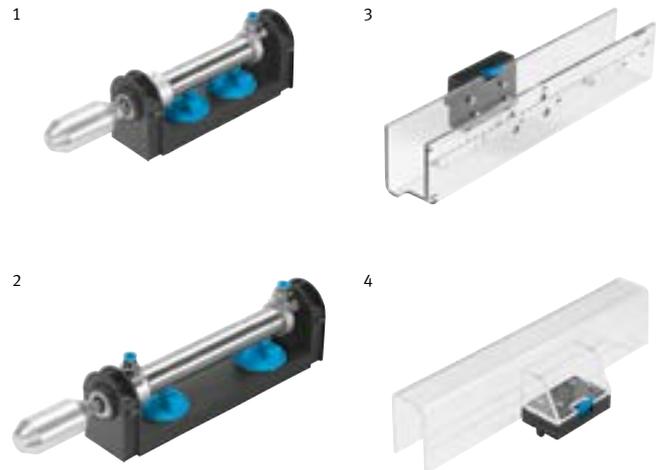
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **556290**

4 Abdeckhaube für Zylinder

Passend für Zylinder Best.-Nr. 152887, 152888 und 549832 mit Gewicht Best.-Nr. 572778, sowie Zylinder Best.-Nr. 152857 ohne Gewicht. Die Position der Abdeckhaube kann z.B. mit Grenzrastern elektrisch Best.-Nr. 183322 und 183345 abgefragt werden.

Best.-Nr. **572777**



Pneumatik

Antriebe/Aktoren



1 Doppeltwirkender Profilzylinder

Doppeltwirkender Kompaktzylinder mit Schaltnocken. Auf dem Zylinderkolben befindet sich ein Permanentmagnet, über dessen Magnetfeld Näherungsschalter betätigt werden. An drei Seiten sind Nuten zur Aufnahme von Näherungsschaltern. Integrierte Dämpfungsringe nehmen die Restenergie in den Endlagen auf.

- Betriebsdruck: maximal 1000 kPa (10 bar)
- Kolbendurchmesser: 20 mm
- Theoretische Schubkraft bei 600 kPa (6 bar): 188 N
- Theoretische Rückzugskraft bei 600 kPa (6 bar): 141 N

Best.-Nr. **549832**

2 Gewicht, 2 kg, für Zylinder

Mit Gleitführung und Befestigungsmaterial für Anbau an Zylinder mit M8-Gewinde.

Best.-Nr. **572778**

3 Ziehende/drückende Last

Demonstration einer ziehenden oder drückenden Last. Bestehend aus einem doppeltwirkenden Zylinder, einem Gewicht von 6 kg sowie zwei Festdrosseln. Die Befestigung auf der Profilplatte erfolgt mit 2 Hammermuttern.

- Betriebsmedium: getrocknete Luft, geölt oder ungeölt
- Betriebsdruck: 100 – 1000 kPa (1 – 10 bar)
- Dämpfungslänge: 17 mm
- Rückzugskraft bei 600 kPa (6 bar) (Rücklauf): 158,3 N
- Schubkraft bei 600 kPa (6 bar) (Vorlauf): 188,5 N
- Funktionsweise: doppeltwirkend
- Aufprallenergie in den Endlagen: 0,2 J

Best.-Nr. **152889**

4 Anschlag, 35 mm Verstellweg

Ermöglicht innerhalb des Hubbereichs eines Zylinders eine verstellbare Endlage der Kolbenstange mit Festanschlag

- Belastung max. 200 N (bei 600 kPa (6 bar))
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **548630**

Pneumatik

Antriebe/Aktoren

1 Schwenkantrieb, Größe 16, 180°

- Schwenkantrieb mit Drehteller zur Adaption von Gewichten (Best.-Nr. 548581) zur Lastsimulation.
- Schwenkwinkel des Antriebs von 0 – 180° frei einstellbar
 - Aufbauanlage von 0 – 90° frei einstellbar
 - Drei Adapter für die Aufnahme von Näherungsschaltern (Best.-Nr. 2342009)
 - Elastische Dämpfung beidseitig
 - Anschluss, pneumatisch über Steckverschraubung für Kunststoffschlauch mit 4 mm Außendurchmesser
 - Schnellbefestigungssystem Quick-Fix
- Best.-Nr. **544313**

2 Gewicht, 175 g

Satz aus zwei Gewichten (2x 175 g) für den Schwenkantrieb

Best.-Nr. **548581**

3 Pneumatischer Muskel, Größe 10

Mit Befestigungsmaterial für die Adaption an zwei doppelwirkende Zylinder

Best.-Nr. **544311**

4 Optische Anzeige (rot)

- Die pneumatisch betätigte optische Anzeige spricht an, wenn ein Druck von mehr als 150 kPa (1,5 bar) ansteht.
- Bauart: Reflexionsprinzip
- Anzeigefarbe: rot
- Druckbereich: 150 – 800 kPa (1,5 – 8 bar)
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **152893**

1



4



2

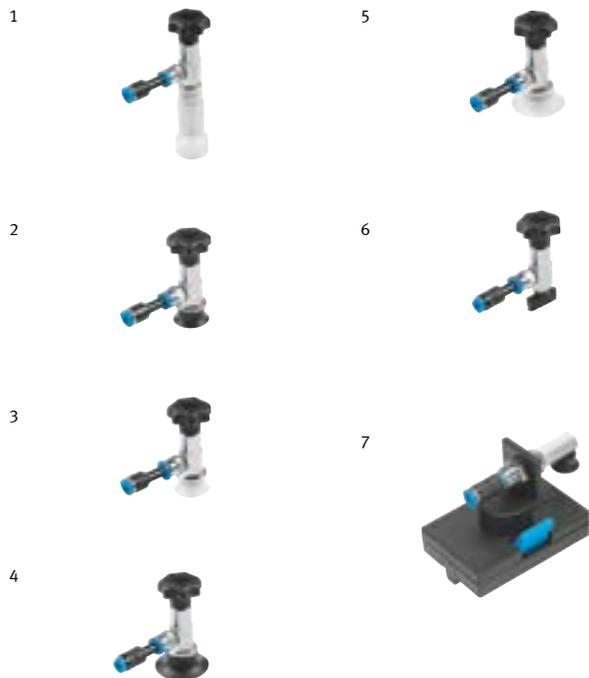


3



Pneumatik

Antriebe/Aktoren



1/2/3/4/5/6/7 Sauggreifer
 – mit Saugerhalter und Haltegriff
 – Anschluss über Steckverschraubung für Kunststoffschlauch mit 4 oder 6 mm Außendurchmesser

1 20 CS mit Vakuumsaugventil
 – Durchmesser 20 mm
 – Aufbau Faltenbalg 3,5-fach
 – Saugerwerkstoff VMQ
 Best.-Nr. **573047**

2 Sauggreifer 20 SN
 – Durchmesser 20 mm
 – Saugerwerkstoff NBR
 Best.-Nr. **573043**

3 Sauggreifer 20 SS
 – Durchmesser 20 mm
 – Saugerwerkstoff VMQ
 Best.-Nr. **573045**

4 Sauggreifer 30 SN
 – Durchmesser 30 mm
 – Saugerwerkstoff NBR
 Best.-Nr. **573044**

5 Sauggreifer 30 SS
 – Durchmesser 30 mm
 – Saugerwerkstoff VMQ
 Best.-Nr. **573046**

6 Sauggreifer 4x20 ON
 – Aufbau Ovalsauger 4 x 20 mm
 – Saugerwerkstoff NBR
 Best.-Nr. **573257**

7 Sauggreifer, 10 mm Durchmesser
 – 360° schwenkbar, alle 15° rastend
 – Saugerdurchmesser 10 mm
 – Abreißkraft bei 70 % Vakuum 4,5 N
 – Schnellbefestigungssystem Quick-Fix
 Best.-Nr. **560158**

Pneumatik

Antriebe/Aktoren

Anschlusskabel für Linearpotenziometer

Best.-Nr. **376177**

1 Linearantrieb, pneumatisch, mit Führung und Zubehör

Kolbenstangenloser Linearantrieb mit Führung.

- Platzsparender, kolbenstangenloser Linearantrieb mit Kugelumlaufführung
- Doppeltwirkender Zylinder
- Einstellbare Endlagendämpfung in beiden Endlagen
- Am Kolben befindet sich ein Permanentmagnet. So lassen sich Zwischenstellungen und Endlagen des Antriebes berührungslos abfragen
- Dämpfungsart: pneumatische Pufferung, einstellbar
- Dämpfungslänge: 18 mm
- Verdrehsicherung: Führung
- Hublänge: 450 mm
- Gesamtlänge: 650 mm
- Druckbereich: 200 – 800 kPa (2 – 8 bar)
- Anschluss-/Gewindeart: Gewinde G 1/8"
- Nutzkraft (theoretisch) bei 600 kPa (6 bar): 295 N
- Inklusive Anschluss- und Montagematerial

Best.-Nr. **192501**

2 Linearpotenziometer

(Wegmesssystem)

Analoges Wegmesssystem für pneumatischen Linearantrieb (Best.-Nr. 192501) zur Ermittlung der aktuellen (Ist-) Position. Bei Einzelbestellung bitte Befestigungsmaterial (Best.-Nr. 160275) mitbestellen. Zur Verwendung im TP 111 ist das Anschlusskabel (Best.-Nr. 376177) notwendig.

- Messhub: 450 mm
- Ausgangssignal am Kabelausgang des Anschlusskabels (Best.-Nr. 376177): 0 – 10 V

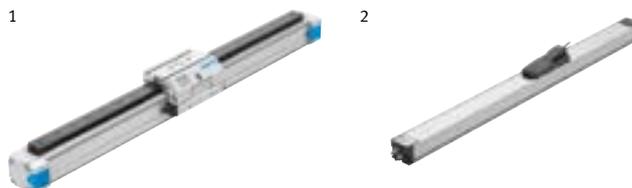
Schubstangenloses Schiebepotenzimeter, welches eine Ausgangsspannung proportional der Schleiferstellung liefert.

- Betriebsspannung: 13 – 30 V
- Elektrischer Nutzweg: 457 mm
- Ausgangsspannung: 0 – 10 V
- Verstellgeschwindigkeit: ≤ 10 m/s
- Verstellbeschleunigung: ≤ 200 m/s²

Best.-Nr. **152628**

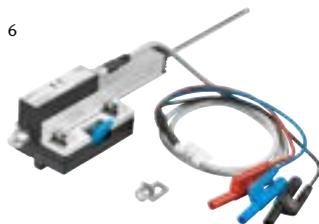
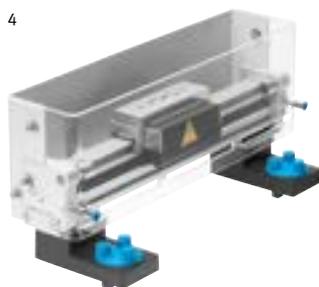
Befestigungsbausatz für Linearpotenziometer

Best.-Nr. **8065079**



Pneumatik

Antriebe/Aktoren



1 Lineal

Lineal mit beidseitig aufgedruckter Millimeterskala und zwei Rändelschrauben. Das Lineal dient zur Positionsmessung des Schlittens eines Linearantriebes (Best.-Nr. 192501).

- Gesamtlänge: 580 mm
- Skalenlänge: 450 mm
- 2 Rändelschrauben

Best.-Nr. **525927**

2 Gewicht, 5 kg, für Linearantrieb

Gewicht zur Montage an den Linearantrieben (Best.-Nr. 8028726 und Best.-Nr. 192501), als zusätzliche Belastung einsetzbar.

Best.-Nr. **34065**

Adapter für Y-Achse oder Gewicht

Adapter zur Montage der Gewichtsbelastung am pneumatischen Linearantrieb.

Best.-Nr. **167032**

3 Stoßdämpfer

Selbsteinstellender hydraulischer Stoßdämpfer für eine gleichmäßige Verzögerung. Passend für den pneumatischen Linearantrieb (Best.-Nr. 192501). Bei Einzelbestellung bitte Stoßdämpferhalter (Best.-Nr. 152908) mitbestellen.

- Hub 12 mm
- Aufprallgeschwindigkeit maximal 3 m/s

Best.-Nr. **34572**

4 Linearantrieb, Größe 18, 170 mm Hub

Hub mit Gleitführung, elastischen Dämpfungsringen und Schutzhaube

Best.-Nr. **548641**

5 Gewicht, 2 kg

Für den Linearantrieb (Best.-Nr. 548641)

Best.-Nr. **548582**

6 Tec2Screen Messeinheit

Wegaufnehmer mit kontaktlosem induktivem Messprinzip auf Leiterplattenbasis für die direkte, genaue Messung von Wegen. Die integrierte Signalverarbeitung mit Teach-In Funktion stellt ein absolutes und proportionales Spannungssignal am Ausgang zur Verfügung.

Best.-Nr. **8030544**

Pneumatik

Verschlauchen, Verteilen

1 Einschaltventil mit Filterregelventil, 5 µm

Filterregelventil mit Druckmessgerät, Einschaltventil, Steckverschraubungen und Kupplungsstecker, montiert an einer schwenkbaren Aufnahme. Das Filter mit Wasserabscheider reinigt die Druckluft von Schmutz, Rohrsinter, Rost und Kondenswasser. Das Druckregelventil regelt die zugeleitete Druckluft auf den eingestellten Betriebsdruck und gleicht Druckschwankungen aus. An der Filterschale befindet sich die Kondensat-Ablassschraube. Das Einschaltventil belüftet/entlüftet die angeschlossene Druckzone. Das Einschaltventil wird mit dem Drehknopf betätigt.

- Bauart: Sinterfilter mit Wasserabscheider, Kolbenregelventil
- Vordruck: maximal 1600 kPa (16 bar)
- Arbeitsdruck: maximal 1200 kPa (12 bar)
- Filterfeinheit: 5 µm
- Kondensatmenge: 43 cm³
- Anschluss: G 1/8 und für Kunststoffschlauch mit 6 mm Außendurchmesser

Best.-Nr. **526337**

2 Einschaltventil mit Filterregelventil

Filterregelventil mit Druckmessgerät und Einschaltventil montiert auf einer schwenkbaren Aufnahme. Das Einschaltventil belüftet/entlüftet die angeschlossene Druckzone.

- Bauart: Sinterfilter mit Wasserabscheider, Kolbenregelventil
- Normalnennendurchfluss: 110 l/min
- Druckregelbereich: 50 – 700 kPa (0,5 – 7 bar)
- Filterfeinheit: 5 µm
- Anschluss: G 1/8 und für Kunststoffschlauch mit 6 mm Außendurchmesser

Best.-Nr. **540691**

3 Einschaltventil mit Filterregelventil, abschließbar

Filterregelventil mit Druckmessgerät und Einschaltventil montiert auf einer schwenkbaren Aufnahme. Das Einschaltventil belüftet/entlüftet die angeschlossene Druckzone. Das abschließbare Einschaltventil verhindert sicher unbefugtes Einschalten.

- Bauart: Absperrbares Einschaltventil, Filterregler mit Manometer, Einschaltventil
- Normalnennendurchfluss: 750 l/min
- Betriebsdruck: 100 – 1000 kPa (1 – 10 bar)
- Filterfeinheit: 40 µm
- Anschluss: G 1/8 und für Kunststoffschlauch mit 6 mm Außendurchmesser

Best.-Nr. **4795290**

4 Kunststoffschlauch

Besonders flexibel und drucksicher.

4 x 0,75 silber 10 m	151496
3 x 0,5 silber 5 m	197118
6 x 1 silber 5 m	152963

Mindestbestellmenge/Verpackungseinheit: 50 m

4 x 0,75 silber	152584
4 x 0,75 blau	159662
4 x 0,75 schwarz	159663
4 x 0,75 rot	178410
4 x 0,75 gelb	178417
4 x 0,75 grün	178424

5 Druckluftspeicher

Der Druckluftspeicher mit Rastsystem ermöglicht eine Montage auf der Profilplatte. Der Speicher ist beidseitig mit pneumatischen Steckverschraubungen ausgestattet.

Funktionen:

- Erzeugen von statischen Drücken mit Hilfe eines Drosselrückschlagventils
- Erzeugen großer Verzögerungszeiten in Verbindung mit Verzögerungs- und Drosselventilen
- Ausgleich von Druckschwankungen
- Einsatz als Reservoir bei schlagartig auftretendem Druckabfall
- Erzeugen einer Regelstrecke mit Verzögerung 1. Ordnung (PT1)

- Betriebsmedium: gefilterte, geölte oder nicht geölte Druckluft
- Betriebsdruck: 0 – 1600 kPa (0 – 16 bar)
- Anschluss: beidseitig für Kunststoffschlauch mit 4 mm Außendurchmesser
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

5 Druckluftspeicher, 0,4 l

– Volumen: 400 ml

Best.-Nr. **152912**

Druckluftspeicher, 0,1 l

– Volumen: 100 ml

Best.-Nr. **573281**

6 Verteilerblock

Verteilerblock mit acht selbstabstellenden Rückschlagventilen. Ermöglicht mit einem Sammelanschluss (für Kunststoffschlauch mit 6 mm Außendurchmesser) die Druckluftversorgung der Steuerung über acht Einzelanschlüsse (für Kunststoffschlauch mit 4 mm Außendurchmesser).

Best.-Nr. **152896**

1



2



3



4



5



6



Pneumatik

Sensorik/Messtechnik



1 Druckmessgerät
 Das Druckmessgerät zeigt den Druck in pneumatischen Steuerungen an.
 – Bauart: Rohrfeder-Druckmessgerät
 – Anzeigebereich:
 0 – 1000 kPa (0 – 10 bar)
 – Güteklasse: 1,6
 – Schnellbefestigungssystem Quick-Fix
 Best.-Nr. **152865**



2 Vakuummessgerät
 – Verstellbarer Rot/Grün-Bereich
 – Anzeigebereich/Betriebsdruck:
 –100 – 0 kPa (–1 – 0 bar)
 – Schnellbefestigungssystem Quick-Fix
 Best.-Nr. **573042**



3 Drucksensor mit Anzeige
 Piezoresistiver Relativdrucksensor mit LCD-Anzeige, frei programmierbarer Schaltfunktion, einstellbarer Hysterese und Analogausgang zur direkten Messwerterfassung.
 – 210° schwenkbar, alle 15° rastend
 – Betriebsspannung: 15 – 30 V DC
 – Schaltausgang PNP
 – Analogausgang: 0 – 10 V DC
 – Anschluss, pneumatisch für Kunststoffschlauch mit 4 mm Außendurchmesser



– Druckmessbereich:
 0 – 1000 kPa (0 – 10 bar)
 – Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Symbolik gemäß IEC-Standard
 Best.-Nr. **572745**
 Symbolik gemäß NEMA-Standard
 Best.-Nr. **8062966**



4 Näherungsschalter, elektronisch mit Zylinderbefestigung
 Magneto-resistiver Näherungsschalter, magnetisch betätigt
 – Anschluss über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
 – Schaltausgang: Schließer (PNP) mit Schaltzustandsanzeige
 – Überlast- und kurzschlussfest mit Verpolungsschutz
 – Betriebsspannung: 5 – 30 V DC
 – Ausgangsstrom maximal 100 mA
 – Schaltzeit (Ein/Aus) maximal 1 ms
 – Befestigungssystem für Zylinderdurchmesser 20 mm, 2x Sensornut 8 für die gleichzeitige Aufnahme von einem pneumatischen und einem elektronischen Näherungsschalter
 Best.-Nr. **2344752**

5 Näherungsschalter, pneumatisch, mit Zylinderbefestigung
 3/2-Wegeventil, Ruhestellung gesperrt, magnetisch betätigt
 – Anschluss, pneumatisch für Kunststoffschlauch mit 4 mm Außendurchmesser
 – Druckbereich: 200 – 800 kPa (2 – 8 bar)
 – Schaltzeit (Ein/Aus) 22 ms/52 ms
 – Optische Schaltzustandsanzeige
 – Befestigungssystem für Zylinderdurchmesser 20 mm, 2x Sensornut 8 für die gleichzeitige Aufnahme von einem pneumatischen und einem elektronischen Näherungsschalter
 Best.-Nr. **2764815**



6 Drucksensor, analog
 Der Analog-Drucksensor ist ein piezoresistiver Relativ-Druckaufnehmer mit integriertem Verstärker und eingebauter Temperaturkompensation in einem Aluminiumgehäuse.
 – Messgröße: Relativdruck
 – Messverfahren: Piezoresistiver Drucksensor
 – Druckmessbereich:
 0 – 1000 kPa (0 – 10 bar)
 – Max. Druck: 1400 kPa (14 bar)
 – Betriebsspannung: 12 – 30 V DC
 – Analogausgang: 0 – 10 V, 0 – 20 mA
 – Gesamtfehler: ±1 % vom Endwert
 – Betriebsmedium: gefilterte Druckluft, Filterfeinheit 40 µm
 – Elektrischer Anschluss:
 4 mm Sicherheitsbuchsen
 – Maximale Frequenz: 100 Hz
 – Elektrischer Schutz: kurzschlussfest, verpolungsfest
 – Pneumatischer Anschluss: für Kunststoffschlauch mit 4 mm Außendurchmesser
 – Schnellbefestigungssystem Quick-Fix
 Sensor liefert auch bei Drücken <0 bar ein Signal. Linearität und Proportionalität werden dabei nicht garantiert.
 Best.-Nr. **167094**

Zylinderbefestigung für pneumatische und elektronische Näherungsschalter
 Befestigungssystem für Zylinderdurchmesser 20 mm, 2x Sensornut 8 für die gleichzeitige Aufnahme von einem pneumatischen und einem elektronischen Näherungsschalter. Näherungsschalter nicht im Lieferumfang enthalten.
 Best.-Nr. **2341763**

Pneumatik

Sensorik/Messtechnik

1 Durchflusssensor, 0,5 – 50 l/min, analog

- schwenkbar, 90° rastend
- Elektrischer Anschluss: M12x1, 5-polig für Verbindungsleitung mit Buchse M12 und 4 mm Sicherheitssteckern
- Schaltausgang 2x PNP
- Analogausgang 0 – 10 V
- Betriebsspannung: 12 – 30 V DC
- Schaltelementfunktion umschaltbar
- Schaltfunktion frei programmierbar
- Durchflussmessbereich: 0,5 – 50 l/min
- Pneumatischer Anschluss für Kunststoffschlauch mit 4 mm Außendurchmesser
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **8036235**

2 Kraftsensor

Kraftsensor zur Kolbenkraftmessung im TP 210. Die Montage erfolgt über zwei Hammermuttern auf einer Profilplatte. Der elektrische Anschluss erfolgt über 4 mm Sicherheitsstecker.

- Messbereich: 0 – 1 kN
- Betriebsspannung: 24 V DC
- Ausgangsspannung: 0 – 10 V

Best.-Nr. **539780**

1



2



Pneumatik

Zubehör und optionale Komponenten



1 Steckverschraubungen und Steckverbindungen

Zur schnellen Herstellung von Abzweigungen mit geringem Kraftaufwand, für Kunststoffschlauch, 4 mm Außendurchmesser (kalibriert).

- Einfach stecken – fertig
- Flexibel montieren – alle Verschraubungen sind um das Gewindestück 360° drehbar
- Absolut sicher und dicht – mit Dichtring aus NBR Kunststoff
- Mehrfach verwendbar – Gewinde mit selbstabdichtender Beschichtung

Mindestbestellmenge/Verpackungseinheit: 10 Stück

- Gerade Verschraubung, M5 (QSM-M5-4)
Best.-Nr. **153304**
- Gerade Verschraubung, G1/8 (QS-G1/8-4)
Best.-Nr. **186095**
- Winkelverschraubung, schwenkbar, M5 (QSM-L-M5-4)
Best.-Nr. **153333**
- Winkelverschraubung, schwenkbar, G1/8 (QSL-G1/8-4)
Best.-Nr. **186116**
- Winkelverschraubung, 4H (QSL-4H)
Best.-Nr. **153056**
- Gerade Verschraubung, selbstabstellend, M5 (QSK-M5-4)
Typ 6 **153291**
- Gerade Verschraubung, selbstabstellend, G1/8 (QSK-G1/8-4)
Best.-Nr. **186294**
- T-Verteiler (QST-4)
Best.-Nr. **153128**
- T-Verteiler (QST-6)
Best.-Nr. **153129**
- Steck-Schottverschraubung, (QSMS-4)
Best.-Nr. **153376**
- Blindstopfen (QSC-4H)
Best.-Nr. **153267**
- Steckhülse (QSH-4)
Best.-Nr. **153251**
- Steckverbindung (QSM-6H-4)
Best.-Nr. **153329**

2 Rohr-/Schlauchsneider

Für Pneumatikschläuche aus Kunststoff und Perbunan mit und ohne Textileinlage bis 20 mm Außendurchmesser. Rechtwinkliger, gratfreier Schnitt durch formschlüssige Auflage des Schlauchs im Schneider. Zusätzlich hat er einen Sicherheitsbügel gegen versehentliches Öffnen integriert. Lieferung inklusive zwei Ersatzklingen.

Best.-Nr. **7658**

3 Schlauchsneider

Zum sauberen Ablängen von Pneumatikschläuchen aus Kunststoff.

Best.-Nr. **255851**

Lösehilfe für Pneumatikschläuche

Zum Lösen aller pneumatischen QS-Verbindungselemente bei Schlauch-Außendurchmessern von 3 bis 10 mm.

Best.-Nr. **158419**

Schalldämpfer und Dichtringe

Mindestbestellmenge/Verpackungseinheit: 10 Stück

- Dichtring OL-M5
Best.-Nr. **34634**
- Schalldämpfer U-1/8
Best.-Nr. **2307**
- Dichtring OL-1/8
Best.-Nr. **33840**

4 Verdichter

Nur 41 dB (A) Schalldruck, daher gut geeignet für den Einsatz in Schulungsräumen. Komplett mit Druckregler, Wasserabscheider, 5 m Druckluftschlauch mit Außendurchmesser 6 mm, 3 T-Verteiler.

- Druck: maximal 400 kPa (4 bar)
- Ansaugleistung: 14 l/min
- Behälter-Fassungsvermögen: 2,5 l
- Abmessungen: 310 x 150 x 370 mm

Ausführung: 230 V/50 Hz
Mit Kaltgerätekabel gemäß CEE 7/VII passend für: DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID

230 V/50 Hz **548707**

Ausführung: 120 V/60 Hz
Mit Kaltgerätekabel gemäß NEMA 5-15 passend für: US, CA, Mittelamerika, BR, CO, YU, EC, KR, TW, TH, PH, JP

120 V/60 Hz **556275**

5 Verdichter

Ölgeschmierter, flüsterleiser (45 dB (A)) Verdichter. Daher ideal geeignet für den Einsatz in Schulungsräumen. Mit Druckminderer und Wasserabscheider.

- Druck: max. 800 kPa (8 bar)
- Ansaugleistung: 50 l/min
- Kesselvolumen: 24 l
- Druckluftabgang: ¼" bzw. KD4
- Schallemission: 45 dB (A)/1 m
- Einschaltdauer: max. 50 %
- Druckregelventil mit Manometer

Ausführung: 230 V/50 Hz
Mit Kaltgerätedose und Kaltgerätekabel gemäß CEE 7/VII passend für: DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID.

230 V/50 Hz **91030**

Ausführung: 120 V/60 Hz
Mit Kaltgerätedose und Stecker gemäß NEMA 5-15 passend für: US, CA, Central America, BR, CO, EC, KR, TW, TH, PH, JP.

120 V/60 Hz **565440**

Zubehör für Verdichter

Bestehend aus:

- Kupplungsdosen (KD3-CK-4 und KD4-1/4-A)
- Kupplungsstecker (KS4-CK-4)
- Schlauch (6 x 1 Silber 2,5 m)

Best.-Nr. **102725**

Pneumatik

Weitere Komponenten

1/2 Universaladapter

Zum Befestigen von Pneumatik-Komponenten auf der Aluminium-Profilplatte.

- Stecken, Klemmen, Fertig – ohne Kraftaufwand
- Keine ausgeleiteten Steckbuchsen
- Exaktes Positionieren von Komponenten
- Arbeiten in der dritten Dimension
- Die Adapter sind universell geeignet für Komponenten mit Durchgangsbohrung – für alle Fabrikate
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Die Komponenten mittels Furchschrauben auf dem Adapter montieren – einfach, schnell und zuverlässig. Passende Furchschrauben sind im Lieferumfang enthalten.

Für die Adaption von Hydraulikkomponenten nicht geeignet.

3 75 x 50 x 30 mm **195224**

4 75 x 100 x 30 mm **195225**

3 Quick-Fix Schraubadapter

Der Quick-Fix Schraubadapter ermöglicht die Befestigung von Komponenten auf einer Profilplatte.

Best.-Nr. **549806**

4 Quick-Fix Klemmadapter

Der Quick-Fix Klemmadapter ermöglicht die Befestigung von kleinen Komponenten auf einer Profilplatte.

Best.-Nr. **8026327**

5 Mehrfachschlauchklemmleistsatz

Einfach auf der Aluminium-Profilplatte zu befestigen, sorgt für Übersicht mit bis zu 6 Schläuchen/Kabeln je Klemmleiste. Set mit 10 Stück.

Best.-Nr. **544317**

6 Hutschienensatz

Zwei 300 mm lange Hutschienen, passend zum Relaissockel und zum Reihenklemmsatz mit Befestigungsmaterial zur Adaption auf die Aluminium-Profilplatte.

Best.-Nr. **548637**

7 Kabelkanalsatz

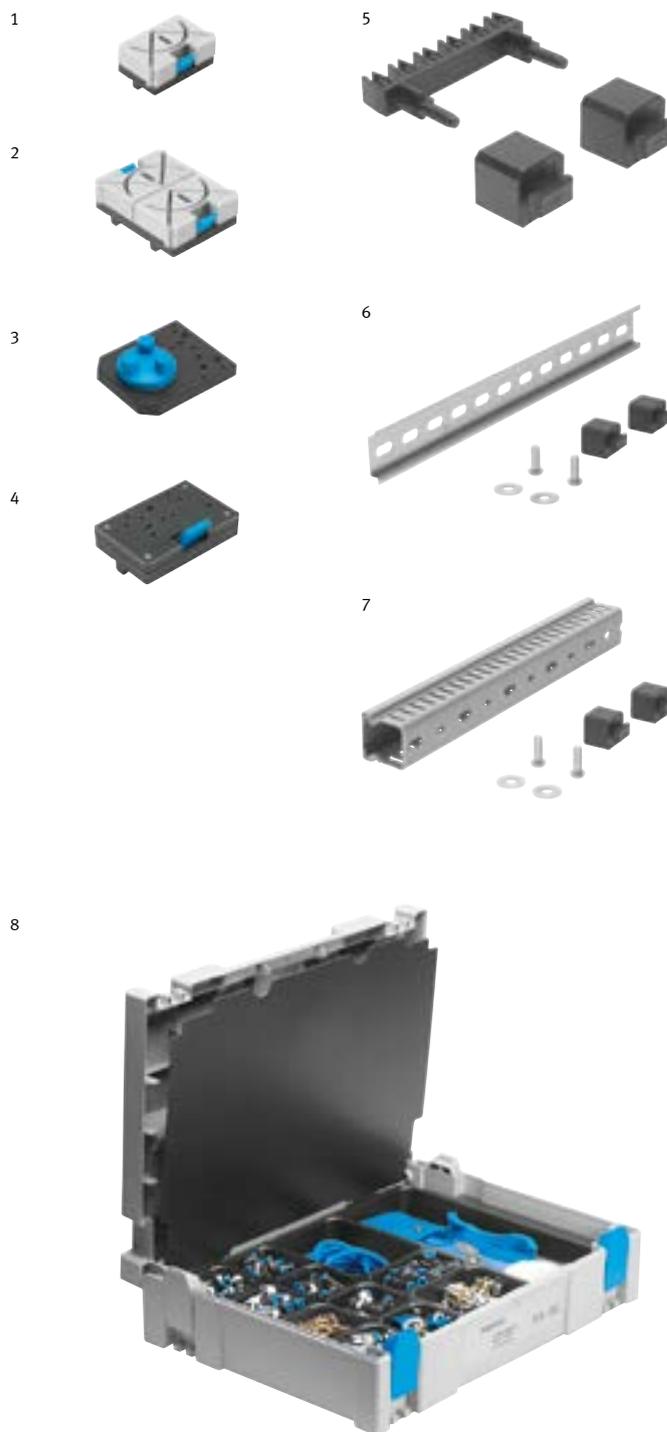
1 x 150 mm, 3 x 265 mm und 1 x 500 mm Kabelkanäle mit Befestigungsmaterial zur Adaption auf die Aluminium-Profilplatte.

Best.-Nr. **548638**

8 Zubehörbox

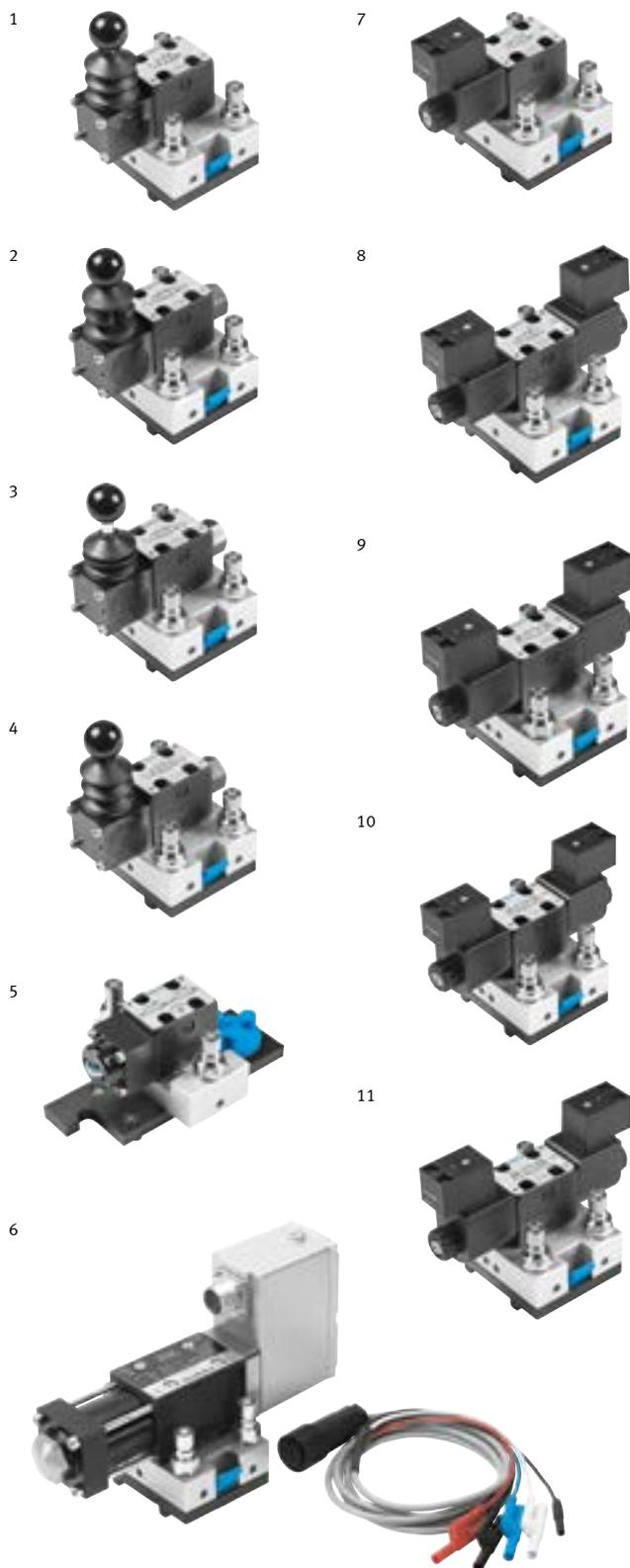
Die Zubehörbox für Pneumatikverschraubungen enthält Verschraubungs- und Verschlauchungszubehör sowie einen Schlauchschneider und eine Lösehilfe.

Best.-Nr. **167020**



Hydraulik

Wegeventile



1/2/3/4 Handhebelventile

- Betätigung: manuell
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Ventilanschlussbild, hydraulisch ISO/DIN 4401 Größe 02
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsrippe
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

1 4/2-Wege-Handhebelventil, federrückgestellt

Best.-Nr. 544342

2 4/3-Wege-Handhebelventil, Sperrmittelstellung, rastend

Best.-Nr. 544343

3 4/3-Wege-Handhebelventil, Stuhlmittelstellung (AB->T), rastend

Best.-Nr. 544344

4 4/3-Wege-Handhebelventil, Umlaufmittelstellung (P->T), rastend

Best.-Nr. 544345

4/3-Wege-Handhebelventil, H-Mittelstellung, rastend (PTAB)

Best.-Nr. 8065281

5 2/2-Wege-Stößelventil, umbaubar

- Betätigung: mechanisch, durch das Leitlineal eines Zylinders mit Anbausatz, federrückgestellt
- Ruhestellung: (P->A), umbaubar
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Ventilanschlussbild, hydraulisch ISO/DIN 4401 Größe 02
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsrippe
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. 544353

6 4/3-Wege-Regelventil

- Direktgesteuertes Servoventil mit elektrischer Lageregelung des Steuerkolbens.
- Nullüberdeckung und lineare Kennlinie (Durchfluss zu Steuerkolbenlage)
 - Sperrmittelstellung, stromlos
 - Betätigung Permanentmagnet, Verstellung mittels Linearmotor
 - Lage-, Treiber- und Verstärkerelektronik integriert
 - Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)

- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar), auf Anschluss T 5 MPa (50 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsrippe
- Betriebsspannung: 24 V DC
- Stromaufnahme maximal: 1,2 A
- Sollwertsignal: ±10 V DC
- Anschluss, elektrisch: Kabel mit 4 mm Sicherheitssteckern
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. 567269

7/8/9/10/11 Magnetventile

- Betätigung: Schaltmagnet
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Ventilanschlussbild, hydraulisch ISO/DIN 4401 Größe 02
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsrippe
- Betriebsspannung: 24 V DC
- Leistung: 6,5 W
- Anschluss, elektrisch: 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

7 4/2-Wege-Magnetventil, federrückgestellt

Best.-Nr. 544346

8 4/2-Wege-Magnetimpulsventil, rastend

Best.-Nr. 544352

9 4/3-Wege-Magnetventil, Sperrmittelstellung

Best.-Nr. 544347

10 4/3-Wege-Magnetventil, Stuhlmittelstellung (AB->T)

Best.-Nr. 544348

11 4/3-Wege-Magnetventil, Umlaufmittelstellung (P->T)

Best.-Nr. 544349

Hydraulik

Wegeventile

1 4/3-Wege-Proportionalventil

Das Ventil dient der Steuerung hydraulischer Volumenströme bezüglich Richtung als auch Menge.

- Sperrmittelstellung, stromlos
- Betätigung: Proportionalmagnet
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Ventilanschlussbild, hydraulisch ISO/DIN 4401 Größe 02
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Betriebsspannung: 24 V DC
- Nennstrom: 800 mA
- Anschluss, elektrisch: 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **544350**

2 Druckwaage (Proportional-Stromregelventil)

Die Druckwaage erweitert das 4/3-Wege-Proportionalventil (Best.-Nr. 544350) zu einem Proportionalstromregelventil. Dieses Höhenverkeittungsventil wird zwischen die Grundplatte und das Proportionalwegeventil montiert.

- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Ventilanschlussbild, hydraulisch ISO/DIN 4401 Größe 02

Best.-Nr. **159351**

3 6/3-Wege-Proportional Handhebelventil

Das Ventil dient zur Steuerung von hydraulischen Volumenströmen, sowohl der Richtung als auch der Menge. Durch Verketten mehrerer Ventile können Seriell-, Parallel- und Tandem-Schaltungen realisiert werden.

- Mittelstellung, federzentriert, P1->T1, P2/T2AB gesperrt
- Betätigung: manuell
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar), T2 nur kurzzeitig 6 MPa (60 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **572141**

4 Load-Sensing Steuerblock

Zwei Proportionalwegeventile mit Eingangsdruckwaage für Load-Sensing-Steuerungen (Druck- und Volumenstromanpassung). Geeignet für Vorsteuergerät, 2x 2-kanalig (Best.-Nr. 572147).

- Sperrmittelstellung, federzentriert (Closed Center)
- Betätigung: hydraulisch und manuell (Handhebel)
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Steuerdruck: bis 3,5 MPa (35 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Offener Anschlussniessel für drucklosen Rücklauf (T)
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **572144**

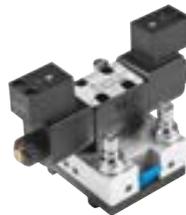
5 Lenkventil (Orbitrol)

Das Drehschieberventil wird für hydrostatische Lenkungen eingesetzt. Wenn das Lenkrad betätigt wird, misst die Lenkeinheit eine Ölmenge nach rechts oder links zu, die zur Lenkraddrehung proportional ist. Der überschüssige Volumenstrom wird über E abgeleitet und einem weiteren Verbraucher zugeführt (Power Beyond).

- Ohne Lastrückmeldung (non-reaction)
- Open Center (für Konstantpumpe)
- Betätigung: manuell (Lenkrad)
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Offener Anschlussstecker für drucklosen Rücklauf (T)
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **572146**

1



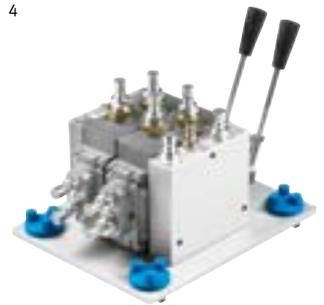
2



3



4



5



Hydraulik

Druckventile



1 Druckbegrenzungsventil

Das Ventil begrenzt den Druck an Anschluss P gegenüber dem Druck an T auf den eingestellten Wert.

- Verstellung: manuell
- Inklusive Rückschlagventil
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)

- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **544335**



2 Druckbegrenzungsventil, ausgeglichen

Das Ventil begrenzt den Druck an Anschluss P gegenüber dem Druck an T auf den eingestellten Wert. Druck auf T hat keinen Einfluss auf diesen Wert, da der Federraum der Druckbegrenzung ausgeglichen ist.

- Verstellung: manuell
- Inklusive Rückschlagventil
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)

- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **567237**



3 Druckbegrenzungsventil, vorgesteuert

Das Ventil kann größere Volumenströme im Druck begrenzen, als dies mit einem direkt gesteuerten Ventil möglich ist. Dabei begrenzt das Ventil den Druck, entsprechend der Feder der Hauptstufe und dem Vorsteuerdruck an X, von Anschluss P gegen Anschluss T.

- Verstellung: manuell
- Hydraulisch vorgesteuert
- Steuerdruck durch Anschluss X zugänglich
- Separater Tankanschluss Y der Vorsteuerstufe
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **8025067**

4 3-Wege-Druckreduzierventil

Das Ventil hält den eingestellten Druck an Anschluss A konstant, und gleicht somit schwankende Versorgungsdrücke und Belastungen von Verbrauchern aus. Steigt der Druck an A über den eingestellten Wert, öffnet sich eine Verbindung von A nach T.

- Verstellung: manuell
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)

- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **544337**

5 Druckzuschaltventil

Das Ventil verbindet P mit T wenn der Druck an X größer ist, als die Summe aus Federkraft und Druck in Anschluss T.

- Verstellung: manuell
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)

- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **544341**

6 Proportional-Druckbegrenzungsventil

Das Ventil dient zur Druckbegrenzung. Die Verstellung des Begrenzungsdrucks erfolgt durch den Proportionalmagnet.

- Betätigung: Proportionalmagnet
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)

- Ventilanschlussbild, hydraulisch ISO/DIN 4401 Größe 02
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Betriebsspannung: 24 V DC
- Nennstrom: 800 mA
- Anschluss, elektrisch: 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **544351**

7 Senkbremventil

Das Ventil (auch Gegendruckventil genannt) sorgt für kontrollierte Senkgeschwindigkeiten von Antrieben. Mit steigendem Steuerdruck auf X sinkt der Einstellwert der Druckbegrenzung. Von T nach P wird das Druckbegrenzungsventil von einem Rückschlagventil umströmt.

- Verstellung: manuell (mit Werkzeug)
- Flächenverhältnis von X zu P ist 1:3
- Inklusive Rückschlagventil
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **572149**

Hydraulik

Druckventile

1 Vorsteuergerät (Joystick), 2x 2-kanalig

Jeder Kanal hat zwei Druckreduzierventile die den Druck von P nach A oder B steuern. In der federzentrierten Neutralstellung sind A und B drucklos. Die hydraulischen Joysticks werden z.B. zur Fern- oder Vorsteuerung des Load-Sensing-Mobilblocks eingesetzt.

- Verstellung: manuell (2x Joystick)
- Betriebsdruck: 3,5 MPa (35 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 3,5 MPa (35 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Offener Anschlussniessel für drucklosen Rücklauf (T)
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **572147**

2 Druckwaage für Open Center Load Sensing

Das Ventil wird für Load-Sensing-Anwendungen mit Konstantpumpe (Open Center) benötigt.

- Verstellung: hydraulisch
- Differenzdruck: 0,055 MPa (5,5 bar)
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **572123**

3 Druckwaage, vorgeschaltet

Diese Druckwaage sorgt für einen lastdruckunabhängigen Volumenstrom.

- Verstellung: hydraulisch
- Differenzdruck: 0,055 MPa (5,5 bar)
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **573023**

4 Druckwaage, nachgeschaltet

Die Druckwaage sorgt für einen lastdruckunabhängigen Volumenstrom. Wenn alle Verbraucher in Summe mehr Volumenstrom anfordern als durch die Pumpe zur Verfügung gestellt werden kann, werden die einzelnen Volumenströme proportional reduziert. Das Ventil wird in Load-Sensing-Anwendungen mit LS-Verstellpumpe (Closed Center) eingesetzt.

- Verstellung: hydraulisch
- Differenzdruck: 35 kPa (0,35 bar)
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **572741**

5 Spülventil mit Druckbegrenzungsventil

Das Ventil dient der Ausspeisung von Öl im geschlossenen Hydraulikkreislauf.

- Verstellung: hydraulisch und Druckbegrenzungsventil festeingestellt
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **572126**

6 Schock- und Nachsaugblock

Der Ventilblock enthält zwei Druckbegrenzungsventile (Schockventile) um Druckspitzen nach T abzuführen und zwei Nachsaugventile um die Versorgung der Verbraucherleitung auch bei Unterdrücken, z.B. durch Lastwechsel, zu gewährleisten.

- Verstellung: manuell
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **572148**

1



4



5



6



2



3



Hydraulik

Strom-/Sperrventile



1 Drosselventil

Das Ventil dient zur Beeinflussung des Volumenstroms durch eine einstellbare Drosselstelle, in beide Richtungen.

- Betätigung: manuell
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel/-dose

Best.-Nr. **152842**



2 Drosselrückschlagventil

Das Ventil dient zur Beeinflussung des Volumenstroms durch eine einstellbare Drosselstelle, in eine Richtung. In entgegengesetzter Richtung wird die Drossel durch das Rückschlagventil umgangen.

- Betätigung: manuell
- Integriertes Rückschlagventil
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel/-dose

Best.-Nr. **152843**



3 Rückschlagventil

Das Ventil ist durch einen Schließkegel, der durch eine Feder gegen den Sitz gedrückt wird, geschlossen. Bei Überschreitung des Öffnungsdrucks auf der Sitzseite öffnet das Ventil und kann durchströmt werden. Ist der Druck auf der Federseite größer, bleibt das Ventil geschlossen.

- Betätigung: hydraulisch
- Schlauchlänge: 1000 mm
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsdosen

0,05 MPa Öffnungsdruck

Best.-Nr. **548617**

0,6 MPa Öffnungsdruck

Best.-Nr. **548618**



4 Absperrventil

Das Ventil kann durch Drehung des Hebels geschlossen werden. Dabei wird eine Kugel auf die druckabgewandte Dichtung gepresst und sperrt den Volumenstrom leckölfrei ab.

- Betätigung: manuell
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel/-dose

Best.-Nr. **152844**

5 Rückschlagventil, entsperrbar

Das Ventil ist durch einen Schließkegel, der durch eine Feder gegen den Sitz gedrückt wird, geschlossen. Erst wenn X aufgesteuert wird, öffnet sich der Schließkegel. Bei Überschreitung des Öffnungsdrucks auf der Sitzseite öffnet das Ventil und kann durchströmt werden.

- Betätigung: hydraulisch
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **544339**

6 Doppeltes Rückschlagventil, entsperrbar

Die beiden Rückschlagventile werden jeweils von der Gegenseite entsperrt.

- Flächenverhältnis von Aufsteuerkolben zu Rückschlagventilsitz 3,3:1
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **572151**



Hydraulik

Strom-/Sperrventile

1 2-Wege-Stromregelventil

Das Ventil sorgt in der Durchflussrichtung von A nach B für einen gleichbleibenden Volumenstrom, unabhängig vom Lastdruck auf B. Von B nach A strömt das Öl über das sich öffnende Rückschlagventil.

- Betätigung: manuell
- Differenzdruck der Druckwaage: 0,55 MPa (5,5 bar)
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **544338**

2 3-Wege-Stromregelventil

Das Ventil sorgt in der Durchflussrichtung von P nach A für einen gleichbleibenden Volumenstrom, unabhängig vom Lastdruck auf A. Der überschüssige Volumenstrom wird über B abgeleitet und einem weiteren Verbraucher zugeführt.

- Betätigung: manuell
- Differenzdruck der Druckwaage: 0,55 MPa (5,5 bar)
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **572150**

3 Stromteilerventil

Das Ventil teilt den Volumenstrom von P lastunabhängig im Verhältnis 50:50 auf A und B auf.

- Betätigung: hydraulisch
- Mindest Volumenstrom: 0,5 l/min
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Ventilanschlussbild, hydraulisch ISO/DIN 4401 Größe 02
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **544340**

4 Wechselventil

Das Wechselventil wird durch Druckbeaufschlagung an einem der beiden Eingänge zum Ausgang durchgeschaltet (ODER-Funktion). Werden beide Eingänge beaufschlagt, wird der höhere Druck durchgeschaltet.

- Betätigung: hydraulisch
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **572122**

5 Prioritätsventil LS, dynamisch

Das Ventil versorgt die Durchflussrichtung von P nach CF bevorzugt und unabhängig vom Lastdruck auf CF. Der überschüssige Volumenstrom wird über EF abgeleitet und einem weiteren Verbraucher zugeführt.

- Betätigung: hydraulisch
- Differenzdruck der Druckwaage: 1,03 MPa (10,3 bar)
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **573022**

1



4



2



5



3



Hydraulik

Antriebe



1/2/3/4 Differenzialzylinder

- Kolben/Kolbenstange/Hub
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Doppeltwirkend
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

1 16/10/200 mit Abdeckhaube

- Flächenverhältnis 1 : 1,6

Best.-Nr. 572746

2 16/10/300 mit Abdeckhaube

- Flächenverhältnis 1 : 1,6

Best.-Nr. 572748

3 16/10/400 mit Abdeckhaube

- Flächenverhältnis 1 : 1,6

Best.-Nr. 572749

4 25/18/200 mit Abdeckhaube

- Flächenverhältnis 1 : 2

Best.-Nr. 572747

5 Gleichgangzylinder mit Abdeckhauben

- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Doppeltwirkend
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix
- Kolben Ø: 16 mm
- Kolbenstange Ø: 2x 10 mm
- Hub: 200 mm
- Flächenverhältnis 1 : 1

Best.-Nr. 572750

6 Belastungseinheit/ Zylinderlast-Simulator

- Bei dieser Kombination kann ein Differenzial- oder ein Gleichgangzylinder mit einer hydraulischen Gegenkraft beaufschlagt werden. Möglichkeiten sind Differenzial gegen Differenzial (2x 1 : 1,6), kleiner Gleichgang gegen großer Gleichgang oder großer Gleichgang gegen kleiner Gleichgangzylinder.
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
 - Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
 - Integrierte Überdruckabsicherung
 - Doppeltwirkend (2x)
 - Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
 - Kolben Ø: 2x 16 mm
 - Kolbenstange Ø: 10 mm
 - Hub: 200 mm
 - Flächenverhältnis 1 : 1 oder 1 : 1,6

Best.-Nr. 572145

Hydraulik

Antriebe

1 Ziehende/drückende Last, schwenkbar

Gewichtsbelasteter Hydraulikzylinder mit werkzeuglos verschwenkbarer Wirkrichtung. Die Masse ist geführt und in den Endlagen gedämpft. Elektronische Näherungsschalter (Best.-Nr. 2342009) können optional eingesetzt werden. Für die Montage an eine Learnline Profilsäule oder an einer vertikalen Profilplatte in Learnline Mobil:

- Abmessungen: 665 x 190 x 157 mm
- Schwenkradius: 340 mm
- Gewicht: 19 kg, davon 10 kg Last
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Doppeltwirkend
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsrippel
- Kolben Ø: 16 mm
- Kolbenstange Ø: 10 mm
- Hub: 200 mm
- Flächenverhältnis: 1 : 1,6
- Druckaufbau durch Last Kolben-
seite: 0,48 MPa (4,8 bar)
- Druckaufbau durch Last Kolben-
stangenseite: 0,8 MPa (8 bar)

Best.-Nr. **3137005**

2 Abdeckhaube für Zylinder

Reduziert das Verletzungsrisiko. Mit Lineal für einfaches Positionieren von Grenzastern und Näherungsschaltern. Auch für Zylinder mit Anbausatz geeignet. Bei Zylindern mit mehr als 200 mm Hub zwei Abdeckhauben einsetzen. Für alle Differenzial- und Gleichgangzylinder. Für Differenzialzylinder 25/18/200 wird zusätzlich der Adapter (Best.-Nr. 573272) benötigt.

- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **556290**

3 Anbausatz für Zylinder

Durch das Anbringen eines Anbausatzes an einen Zylinder ergeben sich folgende Möglichkeiten:

- Betätigung des Stößelventils durch das Leitlineal
- Betätigung von Näherungsschalter (Best.-Nr. 2342009) durch den Permanentmagnet des Leitlineals
- Einsatz eines Wegmesssystems

Für Zylinder 572746, 572750, 572145

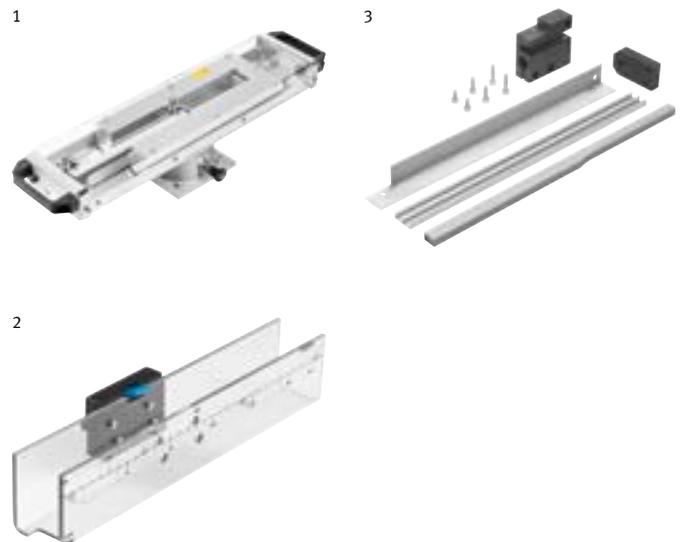
Best.-Nr. **544371**

Für Zylinder 572748

Best.-Nr. **544372**

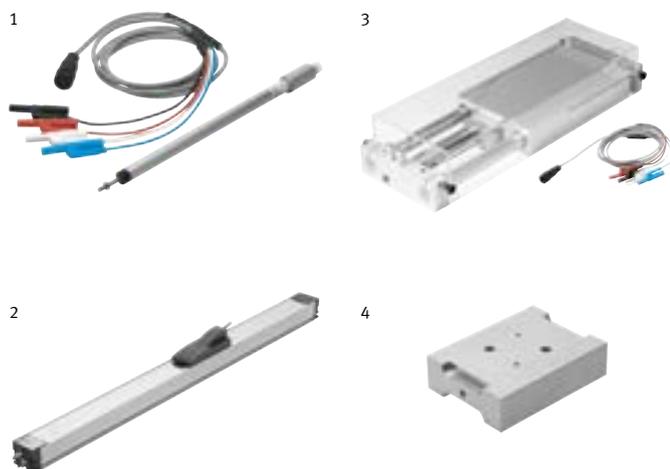
Für Zylinder 572747

Best.-Nr. **544373**



Hydraulik

Antriebe



1/2 Wegmesssystem für Zylinder

Linearpotenziometer für die Montage an Zylindern mittels Anbausatz.
 – Anschlusskabel mit 4 mm Sicherheitsstecker
 – Ausgang: 0 – 10 V DC

1 Linearpotenziometer mit 200 mm Messhub

– für Zylinder Best.-Nr. 572746 und 572750 mit Anbausatz Best.-Nr. 544371 oder
 – für Zylinder Best.-Nr. 572747 mit Anbausatz Best.-Nr. 544373

200 mm Messhub **167090**

Linearpotenziometer mit 300 mm Messhub

Für Zylinder Best.-Nr. 572748 mit Anbausatz Best.-Nr. 544372

300 mm Messhub **525953**

2 Linearpotenziometer mit 450 mm Messhub

Für direkte Montage an Zylinder Best.-Nr. 572749 und Aluminium-Profilplatte

450 mm Messhub **525954**

3 Linearantrieb

Bestehend aus Schlitten, doppelt-wirkendem Zylinder, Abdeckhaube mit Skala, Führungsstangen, Lineal, Joch und Wegmesssystem.

– Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
 – Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
 – Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsniessel
 – Befestigungsmaterial
 – Kolben Ø: 16 mm
 – Kolbenstange Ø: 10 mm
 – Hub: 200 mm
 – Flächenverhältnis 1 : 1,6

Best.-Nr. **8028726**

4 Gewicht, 5 kg, für Linearantrieb

Gewicht zur Montage an die Linearantriebe (Best.-Nr. 8028726 und 192501), als zusätzliche Belastung einsetzbar.

Best.-Nr. **34065**

Hydraulik

Antriebe

1 Bremszylinder für Linearantrieb

Last bzw. Bremszylinder für den Linearantrieb (Best.-Nr. 8028726).
 – Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
 – Maximal zulässiger Druck:
 12 MPa (120 bar)
 – Doppeltwirkend
 – Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsrippel
 – Kolben Ø: 16 mm
 – Kolbenstange Ø: 10 mm
 – Hub: 200 mm
 – Flächenverhältnis 1 : 1,6
 Best.-Nr. **152295**

2 Gewicht, 9 kg, für Zylinder

Gewicht zur Montage an eine Learnline-Profilsäule als ziehende oder drückende Belastung eines Hydraulikzylinders einsetzbar. Mit Gabelkopf und Gleitführung.
 Gewicht für Zylinder: Best.-Nr. 152857, 572746, 572750
 Best.-Nr. **152972**

3/4 Abdeckhaube für Gewicht, 9 kg

Schützt zuverlässig vor Verletzungen. Nur in Verbindung mit Zylinder, Best.-Nr. 152857, 572746, 572750 und Gewicht, Best.-Nr. 152972.

3 Für den Anbausatz von Learntop-S

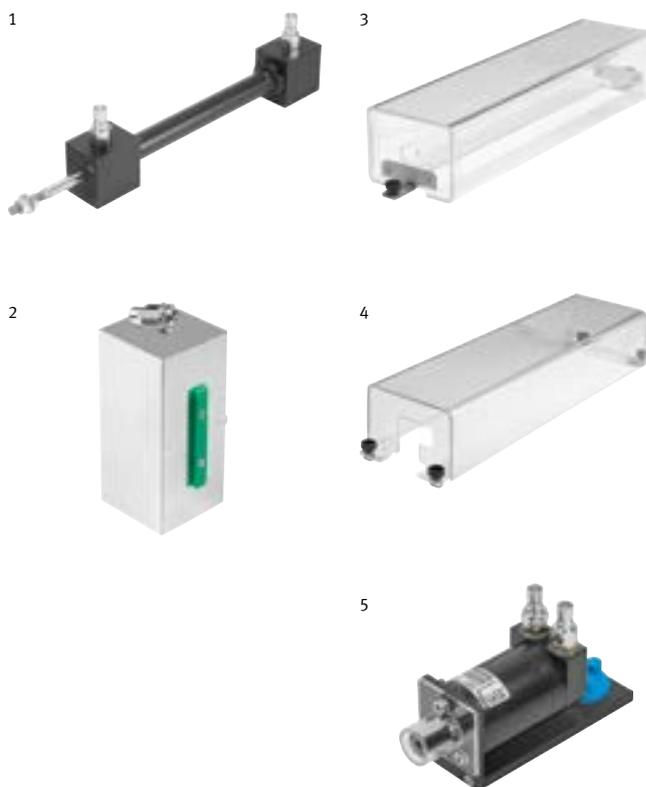
Best.-Nr. **152973**

4 Für die Learnline-Profilsäule

Best.-Nr. **541135**

5 Hydromotor

Der Motor wird durch Durchströmen in Rotation versetzt. Mit veränderter Durchflussrichtung ändert sich auch die Drehrichtung. Die Leckage im Motor wird über das Wechselventil der druckniedereren Seite zugeführt.
 – Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
 – Maximal zulässiger Druck:
 12 MPa (120 bar)
 – Maximal zulässiger Druck in der Rücklaufleitung: 5 MPa (50 bar)
 – Schluckvolumen: 8,2 cm³
 – Bauart: Orbit
 – Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsrippel
 – Schnellbefestigungssystem Quick-Fix
 Best.-Nr. **152858**



Hydraulik

Verschlauchen, Verteilen/Weitere Komponenten



1 Schlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung
 Der Hochdruckschlauch ist aus drei Schichten aufgebaut: Die Innenschicht besteht aus Polyamid, die 2. Schicht aus Drahtgeflecht und die Deckschicht aus Polyurethan. Die Kupplungsdosen sind im entkuppelten Zustand selbstabdichtend. In Verbindung mit dem Kupplungs-nippel lässt sich eine nach außen dichte hydraulische Verbindung herstellen. Beim Kuppelvorgang wird lediglich die Stirnfläche der Kuppelung mit Öl benetzt. Kuppeln und Entkuppeln sind nur im drucklosen Zustand zulässig.

- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Temperaturbereich: -40 – +125 °C
- Biegeradius minimal: 100 mm
- DN 06 (Ø 6,3 mm)

600 mm	152960
1000 mm	152970
1500 mm	159386
3000 mm	158352



2/3 Kupplungsdose

- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarne, selbstabdichtende Kupplungsdose
- G $\frac{1}{4}$ “-Gewinde

2 Innengewinde	567223
3 Außengewinde	548610



4 Kupplungs-nippel

- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarmer, selbstabdichtender Kupplungs-nippel
- G $\frac{1}{4}$ “-Außengewinde

Best.-Nr.	342047
-----------	--------



Blindstopfen

Um nicht benötigte Anschlussge-winde zu verschließen.

- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- G $\frac{1}{4}$ “-Außengewinde

Best.-Nr.	205284
-----------	--------



Widerstandsschlauchleitung mit Schnellverschlusskupplung

DN 04 (Ø 4 mm)

1000 mm	549858
---------	--------



Schlauchleitung ohne Schnellverschlusskupplung

Mit G $\frac{1}{4}$ “-Außengewinde und Schlüssel-fläche (SW19).

Bitte die Sicherheitsregeln der Berufsgenossenschaft für hydraulische Hochdruckschlauchleitungen beachten: Die Verwendungsdauer sollte 6 Jahre, einschließlich einer Lagerzeit von höchstens 2 Jahren, nicht überschreiten.

600 mm	337617
1000 mm	337618
1500 mm	350337
3000 mm	343616



5 T-Verteiler

Der Verteiler kann an beliebiger Stelle zwischengeschaltet werden.

- Anschlüsse: 2x Kupplungs-nippel und 1x Kupplungsdose
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarne, selbstabdichtende Kupplungen

Best.-Nr.	152847
-----------	--------

6 Verteilerplatte 4-fach

- Verteiler mit fünf Anschlüssen
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarne, selbstabdichtende Kupplungs-nippel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr.	184455
-----------	--------

7 Verteilerplatte 4-fach, mit Druckmessgerät

Der Verteiler mit fünf Anschlüssen ist mit einem Druckmessgerät ausgestattet und wird fest auf die Profilplatte geschraubt.

- Messbereich und maximal zulässiger Druck: 10 MPa (100 bar)
- Güteklasse 1,6 % des Skalenendwertes
- Betriebsdruck, statisch: 3/4 vom Skalenendwert
- Betriebsdruck, dynamisch: 2/3 vom Skalenendwert
- Dämpfung: Glycerin
- Leckölarne, selbstabdichtende Kupplungs-nippel

Best.-Nr.	159395
-----------	--------

Hydraulik

Verschlauchen, Verteilen/Weitere Komponenten

1 Sammelrücklauf 4-fach, drucklos

Platte mit fünf Anschlüssen um mehrere sicherheitsrelevante Rücklaufleitungen zusammenzufassen. Der offene Kupplungsstecker wird zum Tank des Hydraulikaggregats zurückgeführt.

- Maximal zulässiger Druck: 1 MPa (10 bar)
 - Vier selbstabdichtende Kupplungsdosen
 - Ein Schlauch (2 m) mit offenem Kupplungsstecker
- Best.-Nr. **573026**

2 Schlauchleitung für drucklosen Rücklauf

Für den Anschluss offener Anschlussnippel mit dem Sammelrücklauf oder der Anschlussdose am Hydraulikaggregat.

- Maximal zulässiger Druck: 1 MPa (10 bar)
 - Eine Seite mit offenem Kupplungsstecker, eine Seite mit Kupplungsdose
 - Länge: 1200 mm
- Best.-Nr. **573024**

3 Druckentlastungseinheit

Die Druckentlastungseinheit wird auf den leckölarmer, selbstabdichtenden Kupplungsstecker aufgesetzt, um diesen ohne großen Kraftaufwand zwangsweise zu öffnen. Dadurch können eingesperrte hydraulische Drücke entlastet werden.

Best.-Nr. **152971**

4 Anschlussplatte

Anschlussplatten mit vier G $\frac{1}{4}$ “-Gewindeanschlüssen und Ventilanschlussbildern nach ISO/DIN 4401. Für die Adaption beliebiger Ventile.

- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Größe 02 (NG4) Anschlussbild, B links, A rechts

Best.-Nr. **572152**

Größe 02 (NG4) Anschlussbild, A links, B rechts

Best.-Nr. **572153**

Größe 03 (NG6) Anschlussbild, B links, A rechts

Best.-Nr. **669198**

Größe 03 (NG6) Anschlussbild, A links, B rechts

Best.-Nr. **750227**

5 Membranspeicher mit Absperrblock

Über den in den Absperrblock integrierten Dreiwegekugelhahn stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

1. Offene Verbindung zwischen P und dem Membranspeicher
 2. Geschlossene Verbindung zwischen P und dem Membranspeicher
 3. Offene Verbindung zwischen T und dem Membranspeicher (Entlastung)
- Sicherheitsventil gegen Überlast
 - Druckmessgerät für Arbeitsdruck
 - Nennvolumen: 0,32 dm³
 - Medium, gasseitig: Stickstoff (N)
 - Gasfülldruck bei Auslieferung: 1 MPa (10 bar)
 - Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
 - Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
 - Leckölarmer, selbstabdichtender Kupplungsstecker für P
 - Schlauch mit offenem Kupplungsstecker für T

Best.-Nr. **152859**

Speicherfülleinrichtung

Zum Füllen bzw. Nachfüllen der Gasseite des Membranspeichers (Best.-Nr. 152859) mit Stickstoff (N). Die Speicherfülleinrichtung kann direkt mit einer handelsüblichen Stickstoffflasche betrieben werden. Bei Verwendung eines Druckminderers werden gegebenenfalls herstellerspezifische Zwischenstücke benötigt.

Best.-Nr. **92491**

6 Druckfilter, 5 µm

Direkt nach der Pumpe eingesetzt, schützt der Druckfilter nachfolgende Hydraulikelemente zuverlässig vor im Öl schwebenden Feststoffen. Die erforderliche Reinheitsklasse richtet sich nach dem empfindlichsten Element im System.

- Verschmutzungsanzeige
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarmer, selbstabdichtender Kupplungsstecker
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **548609**

Ersatzfilterpatrone für den Druckfilter

Best.-Nr. **236302**



Hydraulik

Sensorik/Messtechnik



1 Druckmessgerät

Das Druckmessgerät kann an beliebiger Stelle zur Druckmessung zwischengeschaltet werden.

- Messbereich und maximal zulässiger Druck: 10 MPa (100 bar)
- Güteklasse: 1,6 % des Skalenendwertes
- Betriebsdruck, statisch: 3/4 vom Skalenendwert
- Betriebsdruck, dynamisch: 2/3 vom Skalenendwert
- Dämpfung: Glycerin
- Leckölarne, selbstabdichtende Kupplungen

Best.-Nr. **152841**

2 Drucksensor

Der Drucksensor kann an beliebiger Stelle zur Druckmessung zwischengeschaltet werden und hat einen Analogausgang.

- Betriebsspannung: 15 – 30 V DC
- Messbereich und maximal zulässiger Druck: 10 MPa (100 bar)
- Analogausgang: 0 – 10 V
- Elektrischer Anschluss: auf 4 mm Sicherheitsstecker
- Leckölarne, selbstabdichtende Kupplungen

Best.-Nr. **525964**

3 Druckschalter, elektronisch

Der Druckschalter kann an beliebiger Stelle zur Druckmessung zwischengeschaltet werden und hat zwei Schaltausgänge sowie einen Analogausgang.

- Betriebsspannung: 18 – 35 V DC
- Schaltausgänge: 2x PNP, maximal 1,2 A
- Messbereich und maximal zulässiger Druck: 10 MPa (100 bar)
- Analogausgang: 0 – 10 V
- 4-stellige Digitalanzeige, drehbar in 2 Achsen
- Elektrischer Anschluss: M12, 5-polig auf 4 mm Sicherheitsstecker
- Leckölarne, selbstabdichtende Kupplungen

Best.-Nr. **548612**

4 Temperatursensor

Der Sensor kann an beliebiger Stelle zur Temperaturmessung zwischengeschaltet werden und hat einen Analogausgang.

- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Betriebsspannung: 20 – 30 V DC
- Messbereich: 0 – 100 °C
- Analogausgang: 0 – 10 V
- Elektrischer Anschluss: auf 4 mm Sicherheitsstecker
- Leckölarne, selbstabdichtende Kupplungen

Best.-Nr. **525963**

5 Mess-Set

Verpackt im praktischen und robusten Systainer befindet sich das komplette Mess-Set. Es ist für die Inbetriebnahme, Wartung, Fehler-suche und Optimierung von hydraulischen Schaltungen geeignet.

Komplettes Mess-Set, bestehend aus:

- Durchfluss-Messeinrichtung, elektronisch: Analogausgang 0 – 10 V entspricht 0 – 10 l/min bzw. 0 – 1220 U/min. Zum Betrieb ist der Hydromotor (Best.-Nr. 152858) erforderlich. Best.-Nr. 567191
- Messleitung, 500 mm, rot: Best.-Nr. 376937
- Messleitung, 500 mm, blau: Best.-Nr. 376936
- Digitalmultimeter: Best.-Nr. 8217596
- Drucksensor, Messbereich 0 – 10 MPa (0 – 100 bar), NG 4: Best.-Nr. 525964
- Temperatursensor, Messbereich 0 – 100 °C, NG 4: Best.-Nr. 525963

Best.-Nr. **177468**

Hydraulik

Sensorik/Messtechnik

1 Durchflussschauglas

Durch das Schauglas kann der Ölstrom und die Kavitation beobachtet werden. Dabei wirkt der Schwimmer als Indikator für die Durchflussrichtung und den Volumenstrom.

- Anzeigebereich bis zu ± 4 l/min
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsnippel
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Best.-Nr. **3492037**

2 Durchflussanzeige mit Schwebekörper

Mechanische Durchflussanzeige nach dem Schwebekörperprinzip für die Durchflussmessung in l/min und gal/min (US).

- Lageunabhängig einsetzbar, Federrückstellung
- Direkt ablesbar
- Messbereich: 0,5 – 4,5 l/min bzw. 0,1 – 1,2 gal/min
- Maximal zulässiger Druck: 12 MPa (120 bar)
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungen

Best.-Nr. **4857121**

3 Messbehälter für Hydrauliköl

Der transparente Messbehälter ist mit einem beruhigten Zulauf, einem normalen Zulauf und einem Zulauf für drucklosen Rücklauf ausgeführt. Außerdem sind eine Skala, ein Schutz gegen Überlaufen und ein manuell zu öffnender Abfluss vorhanden. Zur Befestigung an Learnline wird der Universalhalter (Best.- Nr. 539736) benötigt. Messbereich bis 2 Liter.

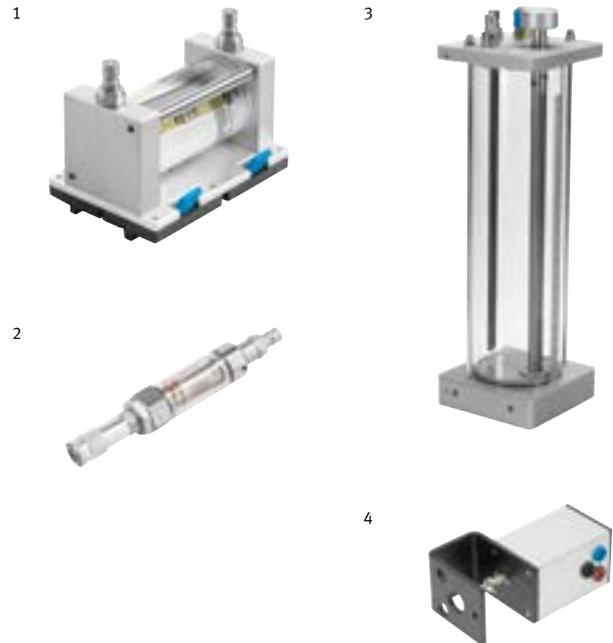
Best.-Nr. **541134**

4 Durchflusssensor

Der Sensor wird an den Hydromotor (Best.-Nr. 152858) gekoppelt. Ein Tachogenerator wandelt die Drehzahl des Hydromotors in Gleichspannung um. Die Drehzahl des Hydromotors von 0 – 1220 U/min entspricht einer Spannung von 0 – 10 V und einem Durchfluss von 0 – 10 l/min.

- Rechts-/Linkslauf: Ausgabe als Analogwert von 0 – 10 V
- Betriebsspannung: 24 V DC
- Messbereich: 0 – 10 l/min
- Analogausgang: 0 – 10 V
- Elektrischer Anschluss: auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen

Best.-Nr. **567191**



Hydraulik Aggregate

1



1 Hydraulikaggregat mit zwei unabhängigen Konstantpumpen

Besonders geeignet für die individuelle Versorgung von zwei Hydraulikkreisläufen mit jeweils separatem EIN/AUS-Schalter z.B. auf einem mobilen Learnline-Arbeitsplatz. Ebenso empfohlen zur Erzielung höherer Geschwindigkeiten bei Zylindern und höheren Drehzahlen bei Motoren. Auch für die Erstellung von Ventilkennlinien ideal geeignet.

- Integrierbar in mobile Learnline-Arbeitsplatzsysteme
- Pumpenbauart: 2x Außenzahnrad je mit Druckbegrenzungsventil von 0 – 6 MPa (0 – 60 bar) einstellbar
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Zwei Motoren mit Überlastschutz, und jeweils einem EIN/AUS-Schalter auf Schnellbefestigungssystem Quick-Fix
- Nennleistung: 2x 550 W
- Tank: 40 l Volumen, Schauglas, Temperaturanzeige, Ablassschraube
- Tankdeckel mit Luftfilter und Rücklauffilter
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsnippel für P und T
- Anschlussdose für drucklosen Rücklauf
- Anschlussflansch für Messbehälterrücklauf
- Abmessungen (B x T x H):
700 x 320 x 550 mm
- Gewicht: 72 kg (leer)

Variante Wechselstrom, 230 V/50 Hz

- Aggregat mit Wechselstrommotoren, 1-phasig und Starterkondensatoren
- Fördermenge 2x 3,4 l/min

Best.-Nr. **541114**

Variante Wechselstrom, 120 V/60 Hz

- Aggregat mit Wechselstrommotoren, 1-phasig und Starterkondensatoren
- Fördermenge 2x 4,3 l/min (2x 1.1 gpm)

Best.-Nr. **8064373**

Variante Drehstrom, 400 V/50 Hz

- Aggregat mit Drehstrommotoren, 3-phasig
- Fördermenge 2x 3,4 l/min

Best.-Nr. **541116**

Alle 230 V Aggregate mit Schuko-Stecker CEE 7 passend für: DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID.

Hinweis:
Aus Sicherheitsgründen liefern wir die Hydraulikaggregate grundsätzlich ohne Ölbefüllung. Bitte bestellen Sie das Öl gesondert.

Hydraulik

Aggregate

1 Hydraulikaggregat mit LS-Verstell- und Konstantpumpenkombination

Besonders geeignet für alle Versuche mit den Standardgerätesätzen TP 800 und anderen mobilhydraulischen Anwendungen, insbesondere Load-Sensing (LS) geregelte Prozesse.

- Integrierbar in mobile Learnline-Arbeitsplatzsysteme
- Pumpen: Axialkolbenpumpe mit hydraulischem Load-Sensing-Regler auf 4 l/min (1 gpm) Fördermenge begrenzt und Außenzahnradpumpe mit Druckbegrenzungsventil von 0 – 6 MPa (0 – 60 bar) einstellbar
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Motor mit Überlastschutz und einem EIN/AUS-Schalter auf Schnellbefestigungssystem Quick-Fix
- Nennleistung: 1,1 kW
- Tank: 40 l Volumen, Schauglas, Temperaturanzeige, Ablassschraube
- Tankdeckel mit Luftfilter und Rücklaufilter
- Leckölarme, selbstabdichtende Kupplungsnippel für P und T
- Anschlussdose für drucklosen Rücklauf
- Anschlussflansch für Messbehälterrücklauf
- Abmessungen (B x T x H): 700 x 320 x 550 mm
- Gewicht: 80 kg (leer)

Variante Wechselstrom, 230 V/50 Hz

- Aggregat mit Wechselstrommotoren, 1-phasig und Starterkondensatoren
- Fördermenge der Konstantpumpe 3,8 l/min

Best.-Nr. **8065075**

Variante Wechselstrom, 208 V/60 Hz

- Aggregat mit Drehstrommotor, 3-phasig
- Fördermenge der Konstantpumpe: 4,5 l/min (1.2 gpm)

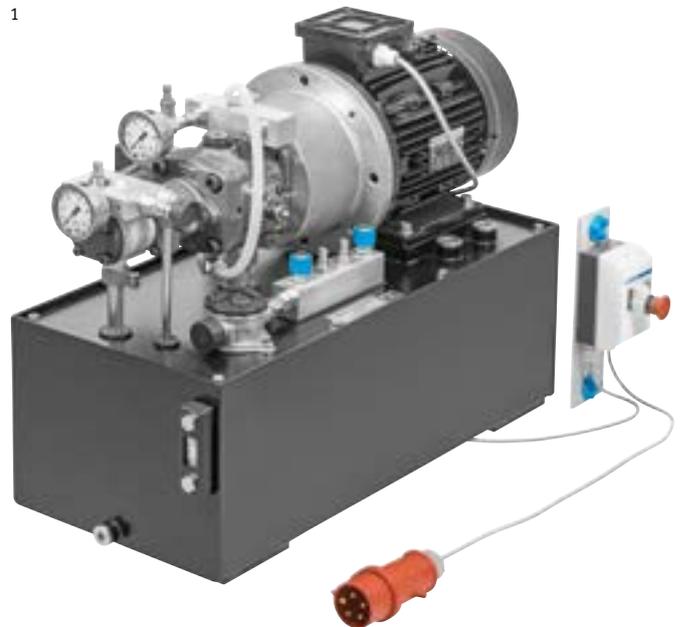
Best.-Nr. **8073527**

Variante Drehstrom, 400 V/50 Hz

- Aggregat mit Drehstrommotor, 3-phasig
- Fördermenge der Konstantpumpe: 3,8 l/min

Best.-Nr. **8065076**

1



Alle 230 V Aggregate mit Schuko-Stecker CEE 7 passend für: DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID.

Hinweis:
Aus Sicherheitsgründen liefern wir die Hydraulikaggregate grundsätzlich ohne Ölbefüllung. Bitte bestellen Sie das Öl gesondert.

Hydraulik Aggregate



1 Hydraulikaggregat mit zwei Konstantpumpen in Kombination

Empfohlen zur Erzielung höherer Geschwindigkeiten bei Zylindern und höheren Drehzahlen bei Motoren. Auch für die Erstellung von Ventilkennlinien ideal geeignet.

- Integrierbar in mobile Learnline-Arbeitsplatzsysteme
- Pumpenbauart: 2x Außenzahnrad jeweils mit Druckbegrenzungsventil von 0 – 6 MPa (0 – 60 bar) einstellbar
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Motor mit Überlastschutz, und EIN/AUS-Schalter auf Schnellbefestigungssystem Quick-Fix
- Nennleistung: 1,1 kW
- Tank: 40 l Volumen, Schauglas, Temperaturanzeige, Ablassschraube
- Tankdeckel mit Luftfilter und Rücklaufilter
- Leckölarne, selbstabdichtende Kupplungsnippel für P und T
- Anschlussdose für drucklosen Rücklauf
- Anschlussflansch für Messbehälterrücklauf
- Abmessungen: 700 x 320 x 550 mm (B x T x H)
- Gewicht: 65 kg (leer)

Variante Wechselstrom, 230 V/50 Hz

- Aggregat mit Wechselstrommotor, 1-phasig und Starterkondensator
- Fördermenge 2x 3,6 l/min

Best.-Nr. **539733**

Variante Drehstrom, 400 V/50 Hz

- Aggregat mit Drehstrommotoren, 3-phasig
- Fördermenge 2x 3,7 l/min

Best.-Nr. **541115**

2 Hydraulikaggregat mit Konstantpumpe

Ideal für einzelne Hydraulikarbeitsplätze bei allen Versuchen mit den Standardgerätesätzen TP 500 und TP 600.

- Befestigung an Learnline mit Universalhalter (Best.-Nr. 539736)
- Befestigung an Learntop-S: direkt
- Pumpenbauart: Außenzahnrad mit Druckbegrenzungsventil von 0 – 6 MPa (0 – 60 bar) einstellbar
- Betriebsdruck: 6 MPa (60 bar)
- Motor: Wechselstrom, 1-phasig mit Überlastschutz, Starterkondensator und EIN/AUS-Schalter
- Tank: 5 l Volumen, Schauglas, Temperaturanzeige, Ablassschraube
- Luftfilter und Rücklaufilter
- Leckölarne, selbstabdichtende Kupplungsnippel für P und T
- Anschlussdose für drucklosen Rücklauf
- Anschlussflansch für Messbehälterrücklauf
- Abmessungen: 580 x 300 x 180 mm (B x T x H)
- Gewicht: 19 kg (leer)

Variante Wechselstrom

- 220 – 230 V/50 – 60 Hz
- Nennleistung: 650 W
- Fördermenge 2,3 – 2,7 l/min

Best.-Nr. **152962**

Variante Wechselstrom

- 120 V/60 Hz
- Nennleistung: 450 W
- Fördermenge 2,7 l/min (0.7 gpm)

Best.-Nr. **8065049**

Alle 230 V Aggregate mit Schuko-Stecker CEE 7 passend für: DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID.

Hinweis:
Aus Sicherheitsgründen liefern wir die Hydraulikaggregate grundsätzlich ohne Ölbefüllung. Bitte bestellen Sie das Öl gesondert.

Hydraulik Aggregate

1 Rädersatz für Montage an den Tank

- Passend für Hydraulikaggregate mit 40 l Tank
- 4 Lenkrollen, davon zwei mit Feststellbremse
- Montagematerial enthalten

Best.-Nr. **539734**

2 Hydrauliköl (DIN 51524)

Markenhydrauliköl für alle Festo Hydraulikaggregate.

HLP22, 10 Liter

Best.-Nr. **192215**

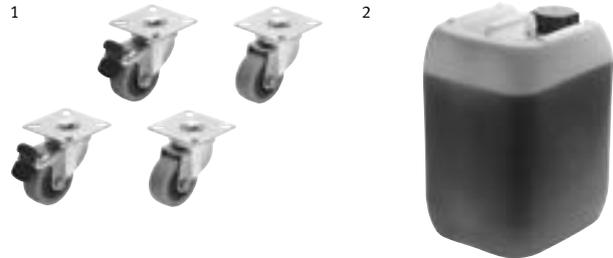
HLP22, 20 Liter

Best.-Nr. **14572**

Trichter

Trichter zum Befüllen der Hydraulikaggregate.

Best.-Nr. **374038**



Steuer-/Regelelektronik



1/2 Signaleingabe, elektrisch

Das Gerät enthält einen Leuchtdruckschalter (Stellschalter) und drei Leuchtdrucktaster (Tastschalter) mit Anschlüssen und zwei Sammelschienen für die Spannungsversorgung.

- Kontaktsatz: 1 Schließer, 1 Öffner
- Kontaktbelastbarkeit: maximal 2 A
- Leistungsaufnahme: Miniaturlampe 0,48 W

1 Symbolik gemäß IEC-Standard

Best.-Nr. **162242**

2 Symbolik gemäß NEMA-Standard

Best.-Nr. **8062950**

3 Meldeinrichtung und Verteiler, elektrisch

Das Gerät enthält einen Hörmelder und acht Leuchtmelder mit Anschlüssen und drei Sammelschienen für die Spannungsversorgung. Durchkontaktierte Buchsenpaare pro Lampe ermöglichen das Element auch als Verteiler zu verwenden.

- Leistungsaufnahme Hörmelder: 0,04 W
- Leistungsaufnahme Leuchtmelder: 1,2 W
- Frequenz Hörmelder: 420 Hz

Best.-Nr. **162244**

4/5 Relais, 3-fach

Das Gerät enthält drei Relais mit Anschlüssen und zwei Sammelschienen für die Spannungsversorgung.

- Kontaktbelastbarkeit: max. 5 A
- Abschaltleistung: max. 90 W
- Anzugzeit: 10 ms
- Abfallzeit: 8 ms

4 Symbolik gemäß IEC-Standard

Best.-Nr. **162241**

5 Symbolik gemäß NEMA-Standard

Best.-Nr. **8062958**

6/7 Zeitrelais, 2-fach

Das Gerät enthält ein abfallverzögertes und ein anzugsverzögertes Zeitrelais. Beide Zeitrelais können mit einem Drehknopf des Potenziometers stufenlos eingestellt werden.

- Kontaktsatz: 2 Schließer, 2 Öffner
- Kontaktbelastbarkeit: maximal 5 A
- Abschaltleistung: maximal 100 W
- Verzögerungszeit: 0,5 bis 10 s einstellbar

6 Symbolik gemäß IEC-Standard

Best.-Nr. **162243**

7 Symbolik gemäß NEMA-Standard

Best.-Nr. **8062960**

8/9 Vorwahlzähler, elektronisch

Elektronischer Vorwahlzähler mit Anschlüssen für die Zählimpulse, Kontaktsatz und Rückstellimpuls, sowie zwei Sammelschienen für die Spannungsversorgung.

- Kontaktsatz: 1 Wechsler
- Kontaktbelastbarkeit: maximal 5 A
- Leistungsaufnahme: 3 W
- Maximale Zählrate: 30 Hz
- Vorwahlwertanzeige 4-stellig, rot (Zählerstand) und gelb (Vorwahl) beleuchtet
- Vorwahlwert je Stelle über Up-/Down-Taster programmierbar
- Reset-Taster für manuelles Rückstellen
- Lock-Taster zur Verriegelung des Vorwahlwertes

8 Symbolik gemäß IEC-Standard

Best.-Nr. **1677856**

9 Symbolik gemäß NEMA-Standard

Best.-Nr. **8062962**

Steuer-/Regelelektronik

1 Proportionalverstärker

Der Verstärker dient zur Ansteuerung von Proportionalventilen. Er ist so aufgebaut, dass entweder zwei unabhängige Magnete (1 Kanal) oder ein Ventil mit zwei Magneten (2 Kanal), z.B. ein 4/3-Wege-Proportionalventil, angesteuert werden kann. Der Proportionalverstärker arbeitet somit wahlweise wie zwei 1-Kanal-Verstärker oder wie ein 2-Kanal-Verstärker. Die Eingänge sind kurzschlussfest bzw. spannungsfest bis 24 V.

- Sollwerte: ± 10 V DC, in Schritten von 100 mV
- Schaltsignal für interne Sollwerte: 15 – 30 V DC
- Magnetausgänge: PWM-Signal, 24 V, max. 1 A
- Schaltsignal für Freigabe: 15 – 30 V DC
- Grundstrom, Sprungstrom: 0 – 250 mA, in Schritten von 1 mA
- Maximalstrom: 100 mA – 1 A, in Schritten von 5 mA
- Ditherfrequenz: 100 – 250 Hz, in Schritten von 1 Hz

Best.-Nr. **162255**

2 Sollwertkarte

Die Sollwertkarte besitzt folgende Funktionen:

- programmierbare Sollwertgenerierung
- programmierbare Rampengenerierung
- zyklischer Ablauf von Sollwerten und Rampen
- Stoppuhr
- Anzahl der Sollwerte: 8
- Ausgangsspannungsbereich: -10 V – $+10$ V Tol. ± 5 mV (in 0,1-V-Schritten einstellbar)
- Anzahl der Rampen: 4
- Rampenzeiten: 0 – 10,0 s/1 V (in 50 ms/1-V-Schritten einstellbar)
- Ansteuerspannung der Eingänge: mindestens 15 V
- Ausgaberate: 1 kHz
- Stoppuhr: Eingang 1, Messzeit 0 – 100 Std.

Best.-Nr. **162256**

3 Komparator

Positiv schaltender Komparator mit Schaltdifferenz. Die Eingänge sind kurzschlussfest bzw. spannungsfest bis 24 V. 2 getrennte Eingänge (IN A, IN B), die jeweils auf zwei voneinander unabhängige Komparatoren wirken. An jedem Komparator einstellbare Werte:

- Sollwertspannung (-10 – $+10$ V), Hysterese (0 – $+5$ V).
- Eingangsspannung (Eingänge A und B): -10 – $+10$ V
- Eingangswiderstand (Eingänge A und B): > 10 k Ω
- Anzeigegegenauigkeit: ± 30 mV
- Ausgänge A und B: Potenzialfreie Relaiskontakte, Wechsler
- Kontaktbelastung: 24 V DC/2 A und -120 V AC/1 A

Best.-Nr. **8185562**

4 PID-Regler

PID-Regler für pneumatische und hydraulische Regelkreise. Der Regler umfasst folgende Funktionen:

- Spannungsversorgung
- Differenzeingänge
- Vergleicher
- Regelglieder: Proportionalglied, Integralglied, Differenzialglied
- Stellgrößenoffset
- Summenpunkt
- Begrenzer
- Ausgang

Best.-Nr. **162254**

5 Zustandsregler

Der Zustandsregler dient als Regler in pneumatischen und hydraulischen Positionier-Regelkreisen. Der Regler umfasst folgende Funktionen:

- Spannungsversorgung
- Differenzeingänge
- Vergleicher
- Regelglieder: Proportionalglied, Integralglied, Differenzialglied
- Gesamtverstärkung
- Stellgrößenoffset
- Summenpunkt
- Begrenzer
- Ausgang

Best.-Nr. **162253**

1



2



3



4



5



Steuer-/Regelelektronik



1 Funktionsgenerator/Zähler/Stopuhr

Das Multifunktionsgerät hat ein LCD-Display zur Anzeige der eingestellten Betriebsart und Anzeige der aktuellen Messwerte. Die Sprachumschaltung der Anzeige erfolgt durch gleichzeitiges Drücken der START und STOP Taster während des Einschaltens. Der Funktionsgenerator stellt fünf Betriebsarten zur Verfügung: Impulse zählen, Frequenzen messen, Zeiten messen, Rechtecksignal ausgeben und Gleichspannung ausgeben.

- Betriebsspannung: 24 V DC
- Spannung der Eingangssignale: +15 – +28 V DC
- Bereich Zeitmessung: 0000 – 9999 ms
- Bereich Frequenzmessung: 0,1 – 1000 Hz
- Frequenzausgang: 24 V, max. 2 A, 0,01 – 200 Hz
- Pulsweitenmodulierter Ausgang: 0 – 24 V DC, max. 2 A
- Elektrischer Anschluss: Buchsen für 4 mm Sicherheitsstecker

Best.-Nr. **544315**



2 Betriebsartenanzeige

Zum einfachen Anschluss und der Anzeige verschiedener Betriebsarten und -zustände durch Blink- und Dauersignale verschiedener Farben. Drei LED Leuchtelemente (grün, gelb, rot), jeweils mit Buchse für Dauerlicht und Blinklicht, Betriebsspannungsbuchsen je 6x 24 V DC und 0 V, alle Anschlüsse für 4 mm Sicherheitsstecker ausgeführt, Befestigung über Berührungsschutz mit integrierter Rastgriffleiste im ER-Aufnahmerahmen für elektrische Anschluss- und Steuereinheiten.

Best.-Nr. **567263**



3 Sicherheitsschlagtaster

Mit zweikreisiger Abschaltung und Selbstüberwachung, demontierbar. Die beiden Öffnerkontakte öffnen wenn der Sicherheitsschlagtaster betätigt wird. Ein weiterer Schließerkontakt ist bei aufgestecktem Sicherheitsschlagtaster betätigt und öffnet wenn der Sicherheitsschlagtaster demontiert bzw. manipuliert wird. Versorgungsspannungsbuchsen je 6x 24 V DC und 0 V, alle Anschlüsse für 4 mm Sicherheitsstecker ausgeführt, Befestigung über Berührungsschutz mit integrierter Rastgriffleiste im ER-Aufnahmerahmen für elektrische Anschluss- und Steuereinheiten.

Best.-Nr. **567261**



4 Sicherheitsschaltgerät für Not-Halt und Schutztür

Mit 4 zwangsgeführten Relaisausgängen und 2 Eingangskanälen, als Schutztürwächter oder als Not-Halt-Überwachung einsetzbar.

- Betriebsarten: Anlaufstestung, Querschlusserkennung, Selbsttest, automatischer Start, einkanalig, manueller Start, manueller Start mit Überwachung, ohne Querschlusserkennung, zweikanalig
- 3 Sicherheitskontakte (Schließer) unverzögert
- 1 Hilfskontakt (Öffner) unverzögert
- 1 Halbleiterausgang
- Betriebsspannung: 24 V DC
- Betriebsspannungsbuchsen je 6x 24 V DC und 0 V, alle Anschlüsse für 4 mm Sicherheitsstecker ausgeführt, Befestigung über Berührungsschutz mit integrierter Rastgriffleiste im ER-Aufnahmerahmen für elektrische Anschluss- und Steuereinheiten.

Best.-Nr. **567262**

Steuer-/Regelektronik

1 Reihensteckleiste und Verteiler, elektrisch

Das Gerät enthält sechs nummerierte Reihensteckleisten und drei Sammelschienen für die Spannungsversorgung. Diese ist, ähnlich einer industriellen Reihenklemmleiste, unterteilbar in die Steuerungs-, Brücken- und Feldebene. Potenzialverbundene Buchsenreihen können mit 19 mm Sicherheits-Brückensteckern (nicht im Lieferumfang enthalten) überbrückt werden.

Best.-Nr. **3584313**

2 Universalanschlusseinheit, digital (SysLink)

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

– Einfache Verbindung zur Aktorik und Sensorik über 4 mm Laborstecker mit der Interface-Einheit EasyPort zu FluidSIM

Eingänge:

je 3 Sicherheitssteckbuchsen für 8 Drei-Draht-Sensoren

Ausgänge:

je 2 Sicherheitssteckbuchsen für 8 Aktoren

Anschlüsse:

4 mm Sicherheitssteckbuchsen für 24 V DC, SysLink-Stecker (IEEE488)
Statusanzeige der E/A: über LED

Best.-Nr. **162231**

3 Anschlusseinheit, analog

In Verbindung mit einem Analogkabel (Best.-Nr. 529141) kann die Einheit auch als Analog-Anchlusseinheit für die SPS EduTrainer oder EasyPort USB verwendet werden.

– Zulässiger Spannungsbereich: 22 – 27 V DC

– 4 analoge Spannungseingänge: Bereich: $-10\text{ V} - +10\text{ V}$ (maximal 30 V), Eingangswiderstand: 200 k Ω

– 4 analoge Stromeingänge: Bereich: 0 – 20 mA (maximal $-4 - +24$ mA), Eingangsspannung: maximal $\pm 30\text{ V}$

– 2 analoge Ausgänge: Spannung: $-10 - +10\text{ V}$, kurzschlussfest, maximal $\pm 30\text{ V}$, über Sicherung abgesichert, Strom: maximal 20 mA

Best.-Nr. **567232**



Sensorik/Messtechnik



1/2/3/4 Näherungsschalter

- Näherungsschalter mit Schutz gegen Verpolung, Überlast und Kurzschluss.
- Bauform M12
- 210° schwenkbar, alle 15° rastend
- Elektrischer Anschluss über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Betriebsspannung: 10 – 30 V DC
- Ausgangsfunktion Schließer (PNP)
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

1/2 Näherungsschalter, optisch, M12

- Einstellbarer Schaltabstand von 70 – 300 mm, mit LED

1 Symbolik gemäß IEC-Standard

Best.-Nr. **572744**

2 Symbolik gemäß NEMA-Standard

Best.-Nr. **8062967**

3 Näherungsschalter, induktiv, M12

- Schaltabstand von 0 – 4 mm

Best.-Nr. **548643**

4 Näherungsschalter, kapazitiv, M12

- Schaltabstand von 0 – 4 mm

Best.-Nr. **548651**

5 Grenzschalter, elektrisch

- Durch Drücken des Rollenhebels, beispielsweise mit dem Schaltnocken eines Zylinders, wird der Mikroschalter mechanisch betätigt.
- Der Mikroschalter kann als Schließer, Öffner oder Wechsler geschaltet werden.
- Kontaktbelastbarkeit: maximal 5 A
- Schnellbefestigungssystem Quick-Fix

Betätigung von links

Best.-Nr. **183322**

Betätigung von rechts

Best.-Nr. **183345**

6 Not-Halt-Taster, elektrisch

- Not-Halt-Taster, bestehend aus einem Leucht-Schlagtaster und Kontaktsatz Schließer/Öffner, in ein gelbes Kunststoffgehäuse eingebaut.
- Not-Halt-Schalter, Ausführung als Schlagschalter, 1 Schließer und 1 Öffner, Anschluss für 4 mm Sicherheitsstecker mit Versorgungsstromschiene.
- Betätigungsaufsatz: Pilztaste mit Rastring
- Kontaktsatz: 1 Schließer, 1 Öffner
- Kontaktbelastbarkeit: maximal 8 A

Best.-Nr. **183347**

7 Näherungsschalter, elektronisch

- Magneto-resistiver Näherungsschalter, magnetisch betätigt
- Anschluss über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Schaltausgang Schließer (PNP) mit Schaltzustandsanzeige
- Überlast- und kurzschlussfest mit Verpolungsschutz
- Betriebsspannung: 5 – 30 V DC
- Ausgangsstrom: maximal 100 mA
- Schaltzeit (Ein/Aus) maximal 1 ms
- Befestigungssystem für Sensornut 8

Best.-Nr. **2342009**

Sensorik/Messtechnik

1 Digitalmultimeter GW Instek GDM-533

Das einfache Einstiegsgerät für die Grundlagenausbildung.

- Automatische und manuelle Bereichswahl, Messung von Gleich- und Wechselspannung, Gleich- und Wechselstrom, Widerstand, Durchgang Diodentest, Kapazitäts- und Frequenzmessung.
- Spannung: 0,01 mV – 1000 V
- Strom: 0,1 μ A – 20 A
- Widerstand: 0,1 Ω – 60 M Ω
- Frequenz: 1 Hz – 10 MHz
- Kapazität: 0,01 nF – 60 mF
- Messkreiskategorie CAT III/1000 V

Lieferumfang

- Messleitungen
- Batterie

Best.-Nr. **8217596**

2 Digitales Speicheroszilloskop Tektronix TBS1052B-EDU

Das Standard-Oszilloskop zur Visualisierung von Zusammenhängen in der elektrotechnischen Grundlagenausbildung. Verläufe werden aufgezeichnet und am PC ausgewertet.

- Display: farbig
- Bandbreite: 50 MHz
- Kanäle: 2
- Zeitbasis: 2,5 ns – 50 s/div
- Samplingrate: 1.0 GS/s
- Auflösung: 8 bit
- Y-Ablenkung: 2 mV/div – 5 V/div
- Schnittstelle: USB

Lieferumfang

- Netzkabel
- 2x Tastkopf TPP0051
- Dokumentation

Best.-Nr. **571845**

3 Funktionsgenerator

- Signalarten: Sinus, Rechteck, Dreieck, TTL
- Frequenzbereich: 0,1 Hz – 500 kHz
- Spannungsausgang: DC
- Offset: -15 – +15 V
- Amplitudenspannung: 0 – 30 V

Best.-Nr. **8222730**

4 Kabel BNC – 4 mm, 1,6 m lang

Kabel mit BNC-Stecker und 2 Bündelsteckern (4 mm). Einsatz in Verbindung mit Funktionsgenerator und Oszilloskop.

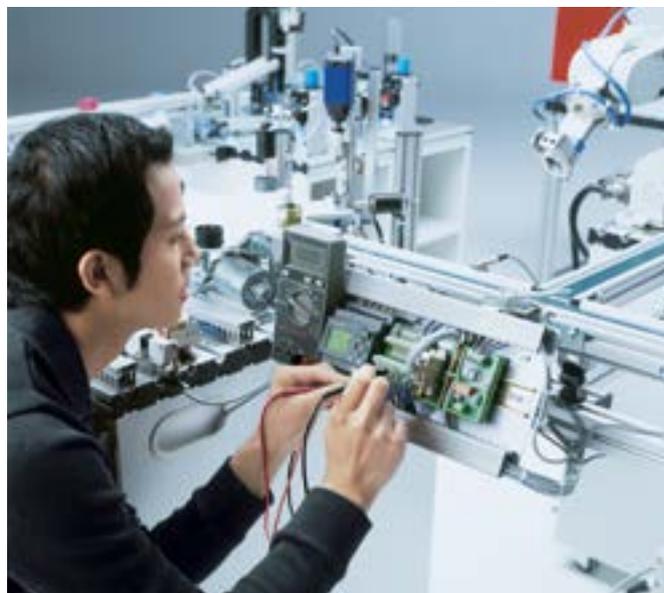
Best.-Nr. **152919**

Kabel BNC – BNC, 0,5 m lang

Best.-Nr. **158357**

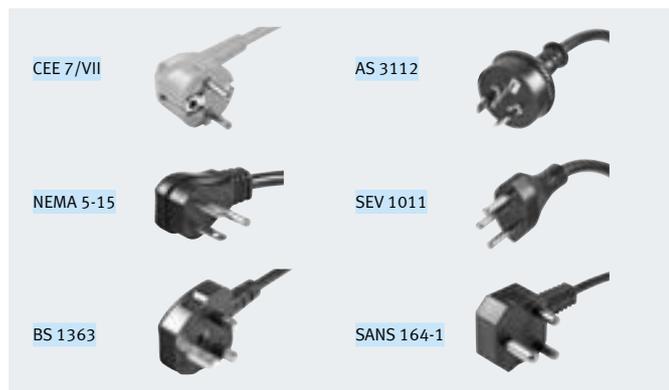
T-Stück BNC

Best.-Nr. **159298**



Zubehör

Elektrische Versorgung



1 Netzgerät für Aufnahmerahmen

- Eingangsspannung:
85 – 265 V AC (47 – 63 Hz)
 - Ausgangsspannung:
24 V DC, kurzschlussicher
 - Ausgangsstrom: maximal 4 A
 - Abmessungen: 170 x 240 x 92 mm
- Ohne Kaltgerätekabel

Best.-Nr. **8049382**

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

Best.-Nr. **159396**

Stecker gemäß NEMA 5-15 für US, CA, Central America, BR, CO, EC, KR, TW, TH, PH, JP

Best.-Nr. **162411**

Stecker gemäß BS 1363 für GB, IE, MY, SG, UA, HK, AE

Best.-Nr. **162412**

Stecker gemäß AS 3112 für AU, NZ, CN, AR

Best.-Nr. **162413**

Stecker gemäß SEV 1011 für CH

Best.-Nr. **162414**

Stecker gemäß SANS 164-1 für ZA, IN, PT, SG, HK, (GB), (AE)

Best.-Nr. **162415**

2 Kaltgerätekabel

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

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

Best.-Nr. **247661**

Stecker gemäß NEMA 5-15 für US, CA, Central America, BR, CO, EC, KR, TW, TH, PH, JP

Best.-Nr. **350362**

Stecker gemäß BS 1363 für GB, IE, MY, SG, UA, HK, AE

Best.-Nr. **350363**

Stecker gemäß AS 3112 für AU, NZ, CN, AR

Best.-Nr. **350364**

Stecker gemäß SEV 1011 für CH

Best.-Nr. **350366**

Stecker gemäß SANS 164-1 für ZA, IN, PT, SG, HK, (GB), (AE)

Best.-Nr. **350367**

Zubehör

Sicherheits-Laborleitungen

1/2 4 mm Sicherheits-Laborleitungen

- Stecker mit starrer Schutzhülse und axialer Buchse
- Leiterquerschnitt: 1 mm²
- 1000 V CAT II
- Belastbarkeit: 16 A

1 4 mm Sicherheits-Laborleitungen, 98 Stück, rot und blau

Kompletter Satz, bestehend aus 98 Sicherheits-Laborleitungen mit 4 mm Sicherheitssteckern in den Farben rot und blau:

- 10x rot 50 mm
- 10x blau 50 mm
- 26x rot 300 mm
- 11x blau 300 mm
- 21x rot 500 mm
- 12x blau 500 mm
- 3x rot 1000 mm
- 3x blau 1000 mm
- 1x rot 1500 mm
- 1x blau 1500 mm

Als dritte Leitungsfarbe passen hierzu die Sicherheits-Laborleitungen, 47 Stück, schwarz (Best.-Nr. 8092667).

Best.-Nr. **8092666**

2 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

Best.-Nr. **8092668**

3 Messleitungshalter

Fahrbarer Messleitungshalter mit Ablagebox.

- Abmessungen (B x H x T):
54 x 135 x 54 cm
- Abmessungen Ablage (B x T):
42 x 51 cm

Best.-Nr. **8043430**

1



3



2



Zubehör

Ordnungsmittel



1/2/3/4/5 Systainer mit T-LOC-System

Stapelbares und miteinander verknüpfbares Koffersystem aus lichtgrauem Kunststoff. Der lichtblaue T-LOC-Drehverschluss zum Öffnen und Verknüpfen der Systainer ist mit einer Hand bedienbar. Mit vier Steckplätzen für Beschriftungen oder Markierungen im Scheckkartenformat.

Größe I: außen 105 x 396 x 296, innen 75 x 383 x 267

Best.-Nr. **8022295**

Größe II: außen 157,5 x 396 x 296, innen 127,5 x 383 x 267

Best.-Nr. **8022296**

Größe III: außen 210 x 396 x 296, innen 180 x 382 x 266

Best.-Nr. **8022297**

Größe IV: außen 315 x 396 x 296, innen 285 x 382 x 266

Best.-Nr. **8022298**

Größe V: außen 420 x 396 x 296, innen 384 x 381 x 265

Best.-Nr. **8022299**

Abmessungen jeweils H x B x T in mm.

6 Rollbrett für Systainer

Rollbrett zum Transport von T-LOC- und Classic-Line-Systainern der Größe I bis V. Vier Lenkrollen, davon zwei mit Feststellbremse.

Best.-Nr. **549789**

7 Aufbewahrungssystem für A4 EduTrainer

Koffer mit genuteten Schaumplatten zur Aufnahme von A4 EduTrainern und fest angebrachtem Deckel mit Anschlag in offener Position. Die beiliegende Trennplatte erlaubt es, einen Bereich zur Aufbewahrung von Messgeräten und Leitungen abzutrennen und ermöglicht zusätzlich den komfortablen Zugriff auf einen EduTrainer mit 133 mm Breite. Die Außenseite besteht aus genarbtten Schichtstoffplatten, die Kanten sind durch Metallprofile geschützt. Der Koffer ist mit einem stabilen, selbsteinklappenden Griff und zwei mit Bügelschloss abschließbaren Schnallen sowie mit Gummifüßen ausgestattet.

Bietet Platz für bis zu drei A4 EduTrainer mit bis zu 399 mm Breite und zusätzlichem Zubehör.

Best.-Nr. **8047571**

Zubehör

Ordnungsmittel

Systainer-/Container-Einsätze

Didaktik-Komponenten benötigen eine übersichtliche und sichere Aufbewahrung. Klemmen Sie einfach zwei Griffe an die Schmalseiten eines Einsatzes Ihrer Wahl und stapeln Sie dann die Einsätze im Systainer. Übrigens: Zwei große und ein kleiner Einsatz füllen genau eine Schublade eines Learnline-Containers.

1 Systainer-/Container-Einsatz A

Abmessungen (B x T): 351 x 172 mm.
Für Systainer der Größen 1 – 4.

Best.-Nr. **687927**

2 Systainer-/Container-Einsatz B

Abmessungen (B x T): 351 x 264 mm.
Für Systainer der Größen 1 – 4.

Best.-Nr. **687461**

3 Systainer-/Container-Einsatz C

Abmessungen (B x T): 351 x 264 mm.
Für Systainer der Größen 1 – 4.

Best.-Nr. **687929**

4 Systainer-/Container-Einsatz D

Abmessungen (B x T): 351 x 264 mm.
Für Systainer der Größen 1 – 4.

Best.-Nr. **689087**

5 Systainer-/Container-Einsatz E

Abmessungen (B x T): 351 x 264 mm.
Für Systainer der Größen 1 – 5.

Best.-Nr. **701309**

6 Systainer-/Container-Einsatz F

Abmessungen (B x T): 351 x 264 mm.
Für Systainer der Größen 1 – 5.

Best.-Nr. **709844**

7 Systainer-/Container-Einsatz G

Abmessungen (B x T): 351 x 264 mm.
Für Systainer der Größen 1 – 5.

Best.-Nr. **687943**

8 Systainer-/Container-Einsatz H

Abmessungen (B x T): 351 x 264 mm.
Für Systainer der Größen 1 – 5.

Best.-Nr. **687944**

9 Systainer-/Container-Einsatz I

Abmessungen (B x T): 351 x 264 mm.
Für Systainer der Größen 1 – 5.

Best.-Nr. **722009**

10 Systainer-/Container-Einsatz J

Abmessungen (B x T): 351 x 264 mm.
Für Systainer der Größen 1 – 5.

Best.-Nr. **754668**

11 Systainer-/Container-Einsatz K

Abmessungen (B x T): 351 x 264 mm.
Für Systainer der Größen 1 – 5.

Best.-Nr. **754701**

12 Systainer-/Container-Einsatz L

Abmessungen (B x T): 351 x 172 mm.
Für Systainer der Größen 1 – 4.

Best.-Nr. **754704**

13/14/15 Griffe für Systainer-/Container-Einsätze

Die Griffe sind in drei verschiedenen Höhen lieferbar, passend für Systainer der Größen 2 – 5:

– Griff 80: Höhe 80 mm

– Griff 100: Höhe 100 mm

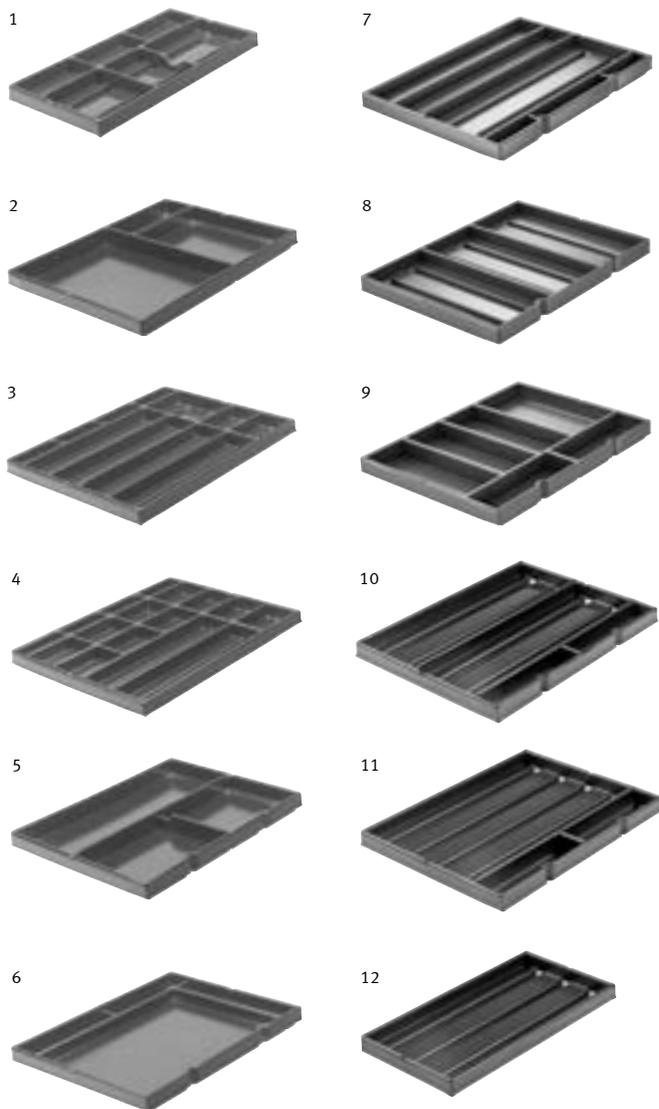
– Griff 150: Höhe 150 mm

Beim Stapeln der Einsätze im Systainer definiert die Höhe des Griffs den Abstand der aufeinander gestapelten Einsätze. Die Griffe können für alle Systainer-/Container-Einsätze verwendet werden. Pro Einsatz werden zwei Griffe benötigt.

13 Griff 80 **683012**

14 Griff 100 **687455**

15 Griff 150 **683464**



13/14/15



Digitales Lernen und FluidSIM





Digitales Lernen

Festo Learning Experience (Festo LX) 150
FluidSIM 154

Weitere Lernmaterialien

Postersätze 156
Campus Lizenz 158

Festo Learning Experience (Festo LX)

Das digitale Lernportal für individuelle Lernerlebnisse



Das macht Festo LX einzigartig

Mit Festo LX haben wir ein digitales Lernportal geschaffen, das eine hohe Flexibilität, Individualisierbarkeit und die Integration von Hardware bietet.

Enthalten in Festo LX ist eine umfangreiche Bibliothek an Kursinhalten. Verschiedene Lernformate werden verbunden, um das Lernen so abwechslungsreich und interaktiv wie möglich zu gestalten. Die bereits bestehenden Inhalte sind auf Basis einzelner Lernnuggets erstellt und lassen sich somit schnell und einfach auf die individuellen Bedürfnisse der Lernenden anpassen.

Die Kombination von Theorie und Praxis lässt sich mit Festo LX leicht realisieren. Passend zu den verbundenen Lernsystemen, zeigt Festo Learning Experience geeignete Kurse, um praktische Übungen durchzuführen.

Individuelles Lernen mit Festo LX

Festo LX bietet einen hohen Grad an Individualisierung, sodass Lernenden genau das Wissen vermittelt wird, das sie benötigen.

Dabei verfolgt Festo LX mit seinen Kursen das sogenannte Nugget-konzept. Nuggets sind kleine, in sich geschlossene Lerninhalte, die die Möglichkeit bieten, gezielt und effektiv zu lernen. Nuggets sind in der Regel mit Texten, Bildern, Videos, Animationen, Links und weiteren interaktiven Elementen aufgebaut. Mehrere Nuggets lassen sich zu einem spezifischen Kurs zusammensetzen und vermitteln somit Inhalte zu einem bestimmten Thema.



LX Creator

Mit dem LX Creator lässt sich individuelles Lernen noch einfacher gestalten. Bestehende Lernnuggets und Kurse lassen sich schnell und einfach bearbeiten. Ebenso ist es möglich, eigene Inhalte zu erstellen und mit den vorhandenen Lehrmaterialien zu verbinden. Der LX Creator bietet dabei das gleiche Look and Feel der Festo Didactic Inhalte an. Für die Lernenden entsteht dadurch ein einheitliches Lernerlebnis ohne optischen Bruch. Den Lehrenden wird die Erstellung der Inhalte maßgeblich erleichtert.

Lernpfade

Lernpfade setzen sich aus der Kombination verschiedener Kurse zu einem bestimmten Thema oder Berufsfeld zusammen. Sie schaffen Strukturen und geben eine Empfehlung, in welcher Reihenfolge Kurse idealerweise absolviert werden. Bei unseren Lernpfaden orientieren wir uns zum einen an unserer didaktischen Expertise sowie an nationalen Berufsbildern und Rahmenlehrplänen. Die Lernpfade können analog zu Kursen mit dem LX Creator überarbeitet und selbst erstellt werden.



Festo LX
Die Vorteile auf einen Blick

- Individuelle und zielführende Gestaltung des Unterrichts
- Flexibel einsetzbar
- Unterstützung vieler verschiedener Lehr- und Lernszenarien wie
 - klassisches oder umgedrehtes Klassenzimmer
 - Fernlernen
 - Lernen im eigenen Tempo
 - und vieles mehr
- Verknüpfung von bestehenden Kursunterlagen mit den passenden Lernsystemen von Festo Didactic, um theoretisches Lernen mit praktischer Anwendung zu verbinden und eine steile Lernkurve zu gewährleisten



- Individualisierbarkeit der enthaltenen Lerninhalte auf Festo LX mit Hilfe des Online-Autorentools LX Creator entsprechend der Bedürfnisse der Lehrenden und Lernenden
- Anreicherung bestehender Lerninhalte mit eigenen Materialien



Kursinhalte in Festo LX

Auf Festo LX stehen eine Vielzahl von verschiedenen Lerninhalten für viele Bereiche der technischen Aus- und Weiterbildung zur Verfügung.

Die Lernbibliothek von Festo LX umfasst mehr als 600 Kurse zu den Themen Fabrikautomation, Fluidtechnik, Industrial Internet of Things (IIoT) und Industrie 4.0 sowie Elektrotechnik, Prozessautomation, Erneuerbare Energien und MINT.

Die verfügbaren Lerninhalte auf Festo LX werden stetig überarbeitet und erweitert.

Kursformate in Festo LX

Um den Unterricht so effektiv und abwechslungsreich wie möglich zu gestalten ist es notwendig, dass verschiedene Lernformate zum Einsatz kommen. Festo LX bietet hier eine Vielzahl an Möglichkeiten, wie Lerninhalte dargestellt und vermittelt werden.

- Hierzu zählen:
- eLearning-Kurse
 - eLab-Kurse
 - eTheory-Kurse
 - Lernerfolgskontrollen
 - Simulationen
 - Lernvideos



Partnerschaften

Gemeinsam mit Partnern entwickeln und verbessern wir die verfügbaren Inhalte auf Festo LX ständig weiter. Somit stellen wir sicher, dass die Lerninhalte auf Festo LX den Anforderungen der Industrie entsprechen und die Lernenden in den notwendigen Kompetenzen geschult werden.



Einfacher Zugang

Festo LX ist ein cloudbasiertes Lernportal. Dadurch entfallen lokale Installationen und Sie haben jederzeit Zugriff auf die aktuellsten Updates zu Funktionalitäten und Lerninhalten.

Die Nutzung von Festo LX erfolgt über Lizenzpakete, die auf die Anzahl der Nutzer sowie den Nutzungszeitraum abgestimmt sind.

Festo Learning Experience (Festo LX)

Erfahren Sie mehr über unsere Lernformate

Festo Learning Experience



Um den Unterricht so effektiv und abwechslungsreich wie möglich zu gestalten ist es notwendig, dass verschiedene Lernformate zum Einsatz kommen. Festo LX bietet hier eine Vielzahl an Möglichkeiten wie Lerninhalte dargestellt und vermittelt werden.

Lernformate auf Festo LX



eLearning Kurse

Unsere eLearning-Kurse sind interaktiv gestaltete Lerninhalte, die meist einen Storytelling-Ansatz verfolgen und bei denen ein Sprecher durch den Kurs führt. Diese Kurse eignen sich besonders als Einführung in neue Themen und bieten einen Überblick auf hohem Niveau. Das Beste daran: man benötigt lediglich ein Tablet, Laptop oder Smartphone mit einer Internetanbindung, um die Kurse zu absolvieren.



eLab Kurse

Unsere eLab-Kurse bieten eine breite Palette an hardwarebezogenen Lerninhalten, die entweder durch den Einsatz von Geräten von Festo Didactic oder Simulationssoftware vermittelt werden. Zur Absolvierung der Kurse sind unsere zugehörigen Lernsysteme notwendig. Unsere eLab-Kurse sind darauf ausgerichtet, zuvor theoretisch erlerntes Wissen mit praktischen Aufgaben zu erproben.



eTheory Kurse

Unsere eTheory-Kurse bieten eine breite Palette an hardware-unabhängigen Lerninhalten zu technischen Themen. Im Vergleich zu eLearning-Kursen vermitteln sie in der Regel ein breiteres Wissen.



Simulationen

Unsere Simulationen leiten die Lernende zu praktischen und sicheren Experimenten an, die keine Auswirkungen auf reale Prozesse haben. Die Simulationen bieten eine kostengünstige Lernerweiterung, da so der Kauf zusätzlicher Lernanlagen eingespart wird.



Lernvideos

In unseren Lernvideos stellen Experten komplexe Themen auf eine einfache Art und Weise dar. In den Videos werden aktuelle Themen im Rahmen der technischen Ausbildung leicht verständlich und praxisnah erklärt, was ein schnelles und effektives Lernen ermöglicht.



Lernerfolgskontrollen

Mit den integrierten Lernerfolgskontrollen in Festo LX können Wissenstests automatisch durchgeführt und ausgewertet werden.



Benutzerhandbücher

Unsere Benutzerhandbücher dienen als digitale Handbücher, die den Einstieg mit einem neuen Lernsystem oder einer Software auf interaktive und ansprechende Weise unterstützen.



eBooks

Kurse, die noch nicht digital optimiert sind, stellen wir als eBooks auf Festo LX zur Verfügung. Wir arbeiten kontinuierlich an neuen interaktiven Inhalten für Sie.



Einige unserer Lernmaterialien stehen Ihnen auch in gedruckter Version zur Verfügung, falls Sie nicht mit einer Online-Lösung arbeiten möchten oder Zusatzmaterial benötigen.

FluidSIM

Design. Simulate. Learn.



Seit mehr als 25 Jahren ist FluidSIM die weltweit führende Simulationssoftware zum Erstellen und Simulieren von Schaltplänen in der Pneumatik, Hydraulik und Elektrotechnik.

FluidSIM ermöglicht das Erwerben von wertvollen technischen Kompetenzen, indem Schaltungen entworfen, durch Simulation zum Leben erweckt und durch Interaktion optimiert werden. Die Simulation von Steuerungen und Prozessen ist längst industrieller Standard, der die Vermeidung von Fehlern sowie eine Steigerung der Effizienz und Qualität sicherstellt.

Lernziele

FluidSIM ermöglicht es den Lernenden, ihre Fähigkeiten in der Automatisierungstechnik auf praktische Weise zu entwickeln und komplexe Aufgaben zu bewältigen.

Zu den Lernzielen von FluidSIM gehören:

- Erstellung von Schaltplänen
- Identifikation und Vermeidung von Fehlern
- Optimierung von Lösungsschaltplänen durch interaktive Simulationen
- Verständnis der Lösungsentwicklung
- Beobachten von Auswirkungen durch Echtzeitsimulationen

Komponenten-Bibliothek

In FluidSIM stehen den Nutzern die Komponenten-Bibliotheken für Pneumatik, Hydraulik und Elektrotechnik sowohl einzeln als auch gemeinsam zur Verfügung. Die Komponenten-Bibliotheken umfassen hunderte an pneumatischen, hydraulischen, steuerungstechnischen, elektrischen und digitalen Komponenten und werden ständig erweitert und überarbeitet.



GRAF CET

In FluidSIM lassen sich GRAFCET-Diagramme erstellen und in Simulationen einbeziehen. Diese umfassen:

- GrafEdit: normgerechtes Erstellen von GRAFCETs
- GrafView: Visualisierung des als GRAFCET abgebildeten Steuerungsablaufs
- GrafControl: Steuerung des Prozesses mit dem GRAFCET, inklusive Fehlersimulation und Prozessüberwachung
- GrafPLC: herstellerneutrale Steuerung aller fluid- und elektrotechnischen Anlagen

Reale und virtuelle Messgeräte

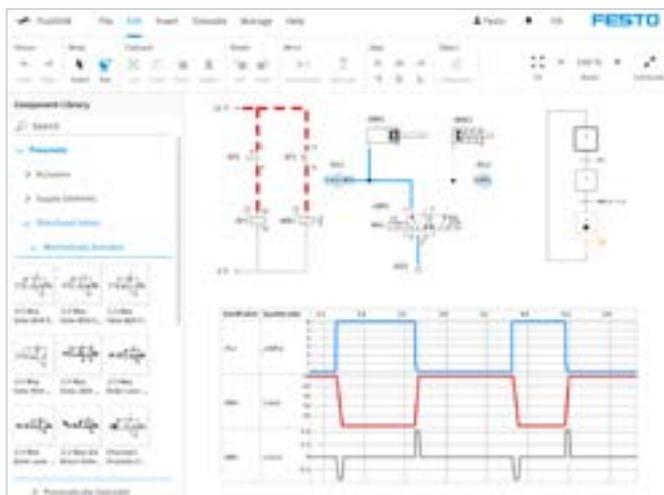
FluidSIM bietet reale als auch virtuelle Messgeräte zur Integration in Schaltungen. Reale Messgeräte werden vor der Simulation und virtuelle Messgeräte entweder vor oder auch während der Simulation eingefügt, um sämtliche Zustandsgrößen anzuzeigen. Im Gegensatz zu realen Messgeräten beeinflussen virtuelle Messgeräte die Schaltungen nicht. Sie zeigen somit die reinen von FluidSIM simulierten Werte der Schaltung an. Virtuelle Messgeräte lassen sich sowohl in elektrischen als auch in pneumatischen und hydraulischen Schaltkreisen anwenden.

Fehlermodelle und -diagnosen

FluidSIM verfügt über ein neuartiges Diagnosekonzept. Dieses ermöglicht die Zusammenstellung von bereits verfügbaren Fehlermodellen für verschiedene Bauteile. Vor einer Simulation kann eine bestimmte Fehlerkonfiguration ausgewählt werden, welche Einfluss auf die danach stattfindende Simulation hat. Während dieser Simulation werden mit Hilfe virtueller Messgeräte defekte Bauteile identifiziert und anschließend virtuell repariert.

Unterrichtsvorbereitung und Lernmaterialien

FluidSIM erleichtert die Unterrichtsorganisation durch den Expertenmodus, mit dessen Hilfe Profile erstellt und Lernenden zugewiesen werden. Profile ermöglichen das Eingrenzen von beispielsweise Funktionen, Komponenten und Fehlermodellen, sodass Lernende sich ausschließlich mit den für sie relevanten Funktionen und Aufgaben beschäftigen. Zusätzlich stehen auf FluidSIM multimediale Lerninhalte zur Verfügung, um den Unterricht interessant und abwechslungsreich zu gestalten.



Schnittstellen zu praktischen Anwendungen

Mit FluidSIM erproben Lernende theoretisch erlerntes Wissen direkt in der Praxis. Signale werden entweder über die angeschlossene Hardware oder über Schnittstellen aus anderen Programmen übertragen. Dabei sind alle Parameter identisch mit denen der Trainingspakete von Festo Didactic und können zusätzlich in allen Dimensionen an die Merkmale anderer Komponenten angepasst werden. Die EasyPort-Hardware ermöglicht die Nutzung von FluidSIM sowohl als Steuerung für reale Anlagen als auch als Ersatz für diese. Zusätzlich wird der Industriestandard OPC UA unterstützt und richtet FluidSIM noch näher an der Industrie aus.

Nutzungsvarianten

FluidSIM kann in verschiedenen Varianten genutzt werden. Je nach Lizenz steht Nutzern die Web-Version, die Windows-Version sowie die Integration von FluidSIM in unser digitales Lernportal Festo LX zur Verfügung.

Web-Version

Mit der Web-Version von FluidSIM sind alle Nutzer geräteunabhängig. Somit kann FluidSIM überall und jederzeit von jedem Endgerät aus (z.B. iPad) genutzt werden. Aktuell enthält die Web-Version eine eingeschränkte Anzahl der wichtigsten Funktionen. Updates werden regelmäßig integriert, sodass die Funktionalitäten der Web-Version und der Windows-Version zukünftig nahezu gleich sind.

Windows-Version

In der Windows-Version sind alle Funktionalitäten und Inhalte von FluidSIM enthalten. Zu beachten ist, dass diese Version ausschließlich auf Geräten mit Windows-Betriebssystem ausführbar ist. Eine Offline-Nutzung ist in dieser Version möglich.

Integration in Festo LX

Mit der Integration von FluidSIM in Festo LX lassen sich Simulationsaufgaben direkt in Festo LX von Lehrenden erstellen und im Anschluss von den Lernenden bearbeiten und simulieren. Nutzer müssen dafür nun nicht mehr zwischen den zwei Programmen wechseln.

FluidSIM auf einen Blick

- Komfortable Erstellung von Schaltplänen sowie deren interaktive Simulation
- Zugeschchnittene Inhalte auf die Lernsysteme von Festo Didactic
- Verschiedene Nutzungsvarianten: Web, Windows und über digitales Lernportal Festo LX
- Nutzung online und offline möglich
- Schnelle Lernvorbereitung und individuelles Lernen
- Erlernen der Auswirkungen von Veränderungen in einem technischen Aufbau und Beobachten der unmittelbaren Folgen durch Echtzeitsimulation
- Umfangreiche Bibliothek mit pneumatischen, hydraulischen, steuerungstechnischen, elektronischen und digitalen Komponenten
- Reale und virtuelle Messgeräte
- Fehlermodelle zur Entwicklung von Fähigkeiten zur Fehlersuche und -vermeidung

Lizenzierungsmöglichkeiten

Zur Lizenzierung von FluidSIM stehen die beiden Varianten FluidSIM 365 sowie FluidSIM 6 zur Verfügung.

Mit der Lizenzversion FluidSIM 365 erhalten Nutzer Zugriff auf die Web- und Windows-Version sowie die Funktionen von FluidSIM innerhalb von Festo LX. In der FluidSIM 365 Lizenz sind sämtliche Updates und Upgrades inbegriffen.

In einer reinen FluidSIM 6 Lizenz sind sämtliche Updates der Version 6 inbegriffen. Upgrades auf eine höhere Version sind nicht enthalten, ebenso nicht die Nutzung der Web-Version und die Funktionen von FluidSIM innerhalb von Festo LX.

In jeder Variante erhalten Nutzer maximale Flexibilität, was den Einsatz der Lizenzen betrifft. So kann ein Teil der Lizenzen für die Web-Version, ein anderer Teil für die Windows-Version und der restliche Teil für die Nutzung von FluidSIM in Festo LX genutzt werden. Hierbei wird das Floating-Prinzip angewandt – sobald ein Nutzer eine Lizenz nicht mehr aktiv nutzt, steht diese für den nächsten Nutzer in der Organisation zur Verfügung.

FluidSIM 365 – 1 Jahr

Pneumatik	8198195
Hydraulik	8198196
Elektrotechnik	8198197

FluidSIM 365 – 3 Jahre

Pneumatik	8198198
Hydraulik	8198199
Elektrotechnik	8198200

FluidSIM 365 – 5 Jahre

Pneumatik	8198201
Hydraulik	8198202
Elektrotechnik	8198203

FluidSIM 6

Pneumatik	8198189
Hydraulik	8198190
Elektrotechnik	8198191

Pneumatik Postersatz

Elektrik-, Pneumatik- und Logiksymbole

FESTO

Schaltplansystematik einer pneumatischen Steuerung

FESTO

Elektrische und elektropneumatische Elemente

FESTO

Pneumatik – Wege-, Sperr- und Druckventile

FESTO

Pneumatik – Arbeitselemente

FESTO

Alles was Sie wissen müssen: 5 Poster zur Pneumatik

Auch die aktualisierte Auflage der beliebten DIN A1 Poster wird gerollt geliefert und sorgt schnell für einen umfassenden Überblick. Alle Symbole und Bezeichnungen entsprechen der aktuellen Norm ISO 1219-1 und DIN EN 81346-2.

Themen der Poster:

- Elektrik-, Pneumatik- und Logiksymbole
- Schaltplansystematik einer pneumatischen Steuerung
- Elektrische und elektropneumatische Elemente
- Pneumatik – Wege-, Sperr- und Druckventile
- Pneumatik – Arbeitselemente

de	193129
en	551015

Hydraulik Postersatz

Hydrauliksymbole

Energierzeugung

Energieleitung

Energieumformung

Ventile

Ventile mit Zusatzfunktionen

FESTO

Hydraulik – Aufbau eines hydraulischen Systems

Signalstrom

Hydraulischer Leistungsstrom

Druckleistung

Varianten des Signalstroms

Bezeichnung von Bauteilen nach DIN EN 12191-2

FESTO

Hydraulik – Wege- und Sperrventile

4/3-Wege-Wegeventil, nicht gesteuert

4/3-Wege-Wegeventil, gesteuert

4/2-Wege-Wegeventil, nicht gesteuert

4/2-Wege-Wegeventil, gesteuert

3-Wege-Wegeventil

FESTO

Hydraulik – Strom- und Druckventile

Stromventile

Druckventile

FESTO

Hydraulik – Energieversorgung und Zylinder

Hydraulische Energieversorgung

Einwirkende Zylinder

Doppeltwirkende Zylinder

Einwirkende Zylinder

Technische Bezeichnung	Reihe	Reisepackung	Reisepackung	Reisepackung	Reisepackung
...

FESTO

Alles was Sie wissen müssen: 5 Poster zur Hydraulik

Auch die aktualisierte Auflage der beliebten DIN A1 Poster wird gerollt geliefert und sorgt schnell für einen umfassenden Überblick. Alle Symbole und Bezeichnungen entsprechen der aktuellen Norm ISO 1219-1 und DIN EN 81346-2.

Themen der Poster:

- Hydrauliksymbole
- Hydraulik – Aufbau eines hydraulischen Systems
- Hydraulik – Wege- und Sperrventile
- Hydraulik – Strom- und Druckventile
- Hydraulik – Energieversorgung und Zylinder

de	196948
en	551012
es	551011
fr	551010

Campus-Lizenz



Campus-Lizenz

Der Standard für den kommerziellen (professionellen) Einsatz. Für alle, die die Lehrgangsunterlagen an einem Standort nutzen wollen.

Eigenschaften

- Lieferumfang:
Lehrgangsunterlage (Arbeitsbuch als PDF zum Download oder auf USB-Stick*)
- Dokumentschutz:
keiner
- Dokument veränderbar:
möglich
- Vervielfältigungsrecht:
möglich
- Mehrsprachige Ausführung*:
keine
- Zielgruppe:
Gewerbe/Bildungseinrichtung (ein Standort)

* Angebot variiert je nach Lehrgangsunterlage.

Hinweis:

Die vollständigen Nutzungsrechte richten sich nach den Regelungen im Impressum der erworbenen Lehrgangsunterlage.



Services





Services 162

Services

Machen Sie mehr aus Ihrem Potenzial



Maßgeschneiderte Servicelösungen für Ihre Anforderungen und Arbeitsmittel. Ein qualifiziertes Team bietet individuelle Serviceleistungen um die Kapazität Ihrer Lernsysteme voll auszuschöpfen.

In der Gewissheit, dass die Arbeitsmittel ordnungsgemäß gewartet werden, können Sie sich auf das Wesentliche konzentrieren: den Unterricht.



Kostenlose Lieferung innerhalb Deutschlands ab einem Mindestbestellwert von 30 Euro. Ob wir eine Lernfabrik im 40-Tonner anliefern oder ob Sie ein Buch bestellen – immer sind diese Lieferungen kostenfrei ab einem Mindestbestellwert von 30 Euro!



Installationen, Inbetriebnahmen und Einweisungen führen qualifizierte Techniker durch, sodass ein sicherer und effizienter Aufbau sowie die sofortige Verwendung durch Ihr Team gewährleistet sind.

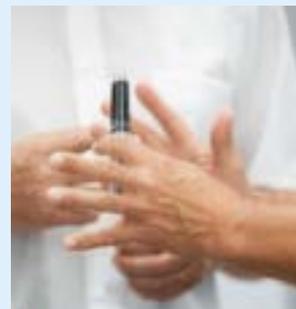


Kostenlose Software, Demos und Leseproben, so steht z.B. mit EasyVeep eine neue grafische 2D-Prozesssimulations-Software mit zahlreichen attraktiven Beispielen zum SPS-Training kostenlos zum Download zur Verfügung. Viele Softwareprodukte und alle Bücher können Sie im Internet mit Test- und Demoversionen kostenlos kennen lernen.



Serviceleistungen – Passend für Ihren Bedarf

- Kostenlose Lieferung
- Inbetriebnahme
- Einweisung
- Demos und Leseproben
- Seminare
- Serviceverträge
- Garantieverlängerung



Zertifizierung

Im Rahmen der Ausbilderzertifizierung wird aufgezeigt, wie die neuen Lernsysteme optimal nutzbar sind. Unsere qualifizierten Ausbilder stellen die Arbeitsmittel und die Schulungsunterlagen vor, erläutern, wie die Übungen durchzuführen sind und integrieren diese zeitnah in Ihre vorhandenen Lernprogramme. Diese Einweisungen können in Ihren Räumlichkeiten, am Kernstandort von Festo oder per Videokonferenz erfolgen.



Professionelle Seminare von Festo Didactic Training and Consulting

Deutschsprachige Seminare finden in Deutschland, Österreich und der Schweiz an über 30 Veranstaltungsorten statt.

Neben den Grundlagenseminaren ermöglichen aufgabenbezogene Trainings die Vermittlung von spezifischen Inhalten und nehmen Bezug auf das Arbeitsumfeld der Teilnehmer.



Individuelle Serviceverträge geben die beruhigende Gewissheit, dass sich unser Team um die Arbeitsmittel kümmert. Zu den verfügbaren Serviceleistungen zählen Wartung und Kalibrierung der Hardware vor Ort, Garantieverlängerung und Reparaturen, kontinuierliches Ausbildertraining und vieles mehr.



Persönliche Beratung

Gerne beraten wir hinsichtlich Konzept und Planung vor Ort.

Kontaktieren Sie Ihren Festo Ansprechpartner oder wenden sich an: did@festo.com

Herausgeber

Festo Didactic SE
Postfach 10 07 10
73707 Esslingen
Deutschland

Stand: Februar 2024

Liefer- und Zahlungs- und Softwarenutzungsbedingungen

→ www.festo.com/didactic

Aufgrund ständiger Entwicklungs- und Forschungsarbeit bleiben Änderungen der technischen Angaben und Abbildungen vorbehalten.

Diese sind nicht verbindlich. Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und stellen keine zugesicherten Eigenschaften im Rechtssinne dar.

Soweit in diesem Katalog nur von Lehrer, Schüler etc. die Rede ist, sind selbstverständlich auch Lehrerinnen, Schülerinnen etc. gemeint. Die Verwendung nur einer Geschlechtsform soll keine geschlechtsspezifische Benachteiligung sein, sondern dient nur der besseren Lesbarkeit und dem besseren Verständnis der Formulierungen.

Österreich:

Festo Gesellschaft m.b.H.

Linzer Straße 227
1140 Wien
www.festo-didactic.at
didactic@festo.at
Bestell-Hotline:
Telefon 01/91075-100

Schweiz:

Festo AG

Gass 10
5242 Lupfig
www.festo.ch
didactic.ch@festo.com
Bestell-Hotline:
Telefon 044/744 55 44



Festo Didactic SE

Rechbergstraße 3
73770 Denkendorf
Deutschland
Tel. +49 711 3467 0
did@festo.com

Festo Didactic Inc.

12 Christopher Way, Suite 105
Eatontown, New Jersey 07724
Vereinigte Staaten
Tel. +1 732 938-2000
support.didactic.us@festo.com

Festo Didactic Ltée/Ltd

675 Rue du Carbone
Québec, G2N 2K7
Kanada
Tel. +1 418 849-1000
services.didactic@festo.com

www.festo.com/didactic