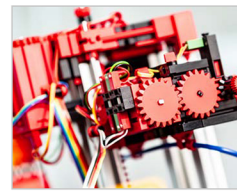
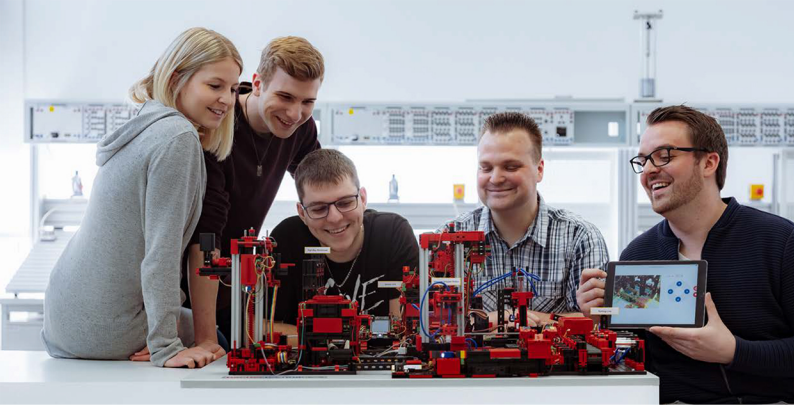
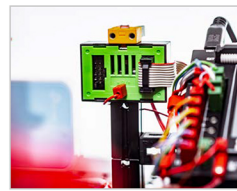




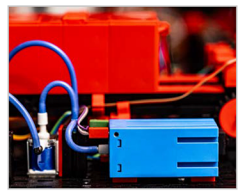
## LERNFABRIK 4.0



Encoder Motor



Umweltsensor



Kompressor



USB-Kamera



### FISCHERTECHNIK CLOUD, 2 DASHBOARDS RASPBERRY PI UND NODE-RED

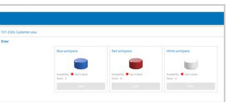
Über den mitgelieferten und in die Lernfabrik integrierten WLAN-Router wird die Verbindung zur fischertechnik Cloud aufgebaut. Empfehlenswert ist dabei die Verwendung der Webbrowser Chrome oder Firefox. Die Cloud lässt sich über einen persönlichen Zugang nutzen, der einmalig angelegt wird ([www.fischertechnik-cloud.com](http://www.fischertechnik-cloud.com)). Die Server der Cloud befinden sich in Deutschland und gewährleisten, dass für die Speicherung der Daten die strengen europäischen Anforderungen gelten. Persönliche Daten werden in einem Account mit Passwortzugang geschützt, der den sehr sicheren „OAuth2“-Industrie-Standard verwendet. Alle gesendeten Daten zur Cloud werden mit Zertifikaten verschlüsselt übertragen (https-Standard).

**2 Dashboards:**  
Das fischertechnik Dashboard in der Cloud kann über mobile Endgeräte wie Tablet und Smartphone sowie am Laptop und PC aufgerufen und bedient werden. Zusätzlich ist ein lokales Dashboard, erstellt mit Node-RED, auf dem Raspberry Pi (IoT-Gateway) implementiert, und es können via Node-RED auch eigene Dashboards erstellt werden. Die in der Lernfabrik 4.0 enthaltenen Dashboards ermöglichen die Darstellung von Plattformen aus drei unterschiedlichen Perspektiven:

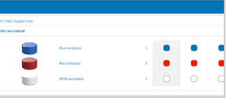
- Kundensicht
- Lieferantensicht
- Produktionssicht

In der **Kundensicht** ist eine Webshop-Oberfläche mit Warenkorb abgebildet, auf der man ein Werkstück bestellen und den aktuellen Status der Bestellung im Warenkorb verfolgen kann. Dieser Verlauf wird auf der Oberfläche für den Kunden angezeigt, sodass dieser über den Status seiner Bestellung informiert ist. In der **Lieferantensicht** wird der Vorgang zur Bestellung der Produktion dargestellt und visualisiert. Der Produktionsprozess in der Fabrikstatus, der Produktionsprozess, der Lagerbestand, der NFC/RFID-Reader sowie die Sensorwerte abgefragt werden. Darüber hinaus lässt sich hier auch die Kamera steuern, die die Fertigungsstraße überwacht. All diese Funktionen werden innerhalb eines Fensters angesteuert und über das Menü umgeschaltet.

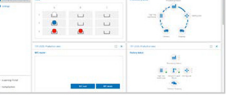
Im **Fabrikstatus** wird der Status des jeweiligen Moduls über eine Ampeldarstellung visualisiert. Tritt eine Störung in der Produktion auf, wird diese nach Behebung der Ursache über einen Button quittiert und die Produktion wird fortgeführt. In der Ansicht **Produktionsprozess** sind die einzelnen Fertigungsschritte durch verbundene Knotenpunkte visuell vereinfacht dargestellt. Der jeweils aktive Knoten (=Produktionsmodus) leuchtet grün oder rot, wenn der jeweilige Prozessschritt live in Bearbeitung ist oder ein Fehler vorliegt und auf Behebung wartet. Die **Produktionsansicht Lagerbestand** visualisiert den aktuellen Lagerbestand der Werkstücke inklusive Mindest- und Maximalbestand. Ein Bestellpunktverfahren ist hinterlegt. Diese Produktionsansicht dient ausschließlich der Visualisierung. Die **Produktionsansicht des NFC/RFID-Readers** zeigt die Daten des Werkstücks an und kann dazu verwendet werden, Werkstücke manuell auszulesen oder zu löschen. Die Rohdaten der NFC-Tags können mit einer Standard NFC-App von mobilen Geräten mit NFC-Reader ausgelesen werden. Jedes Werkstück hat eine eigene, unverwechselbare ID und bildet folgende Daten ab: Status, Farbe und Zeitstempel von Anlieferung bis Versand. Die **Kamera** wird ebenfalls über die Produktionsansicht angesteuert und auch die ausgelesenen Werte des **Umweltsensors** sind hier einsehbar.



Kundensicht



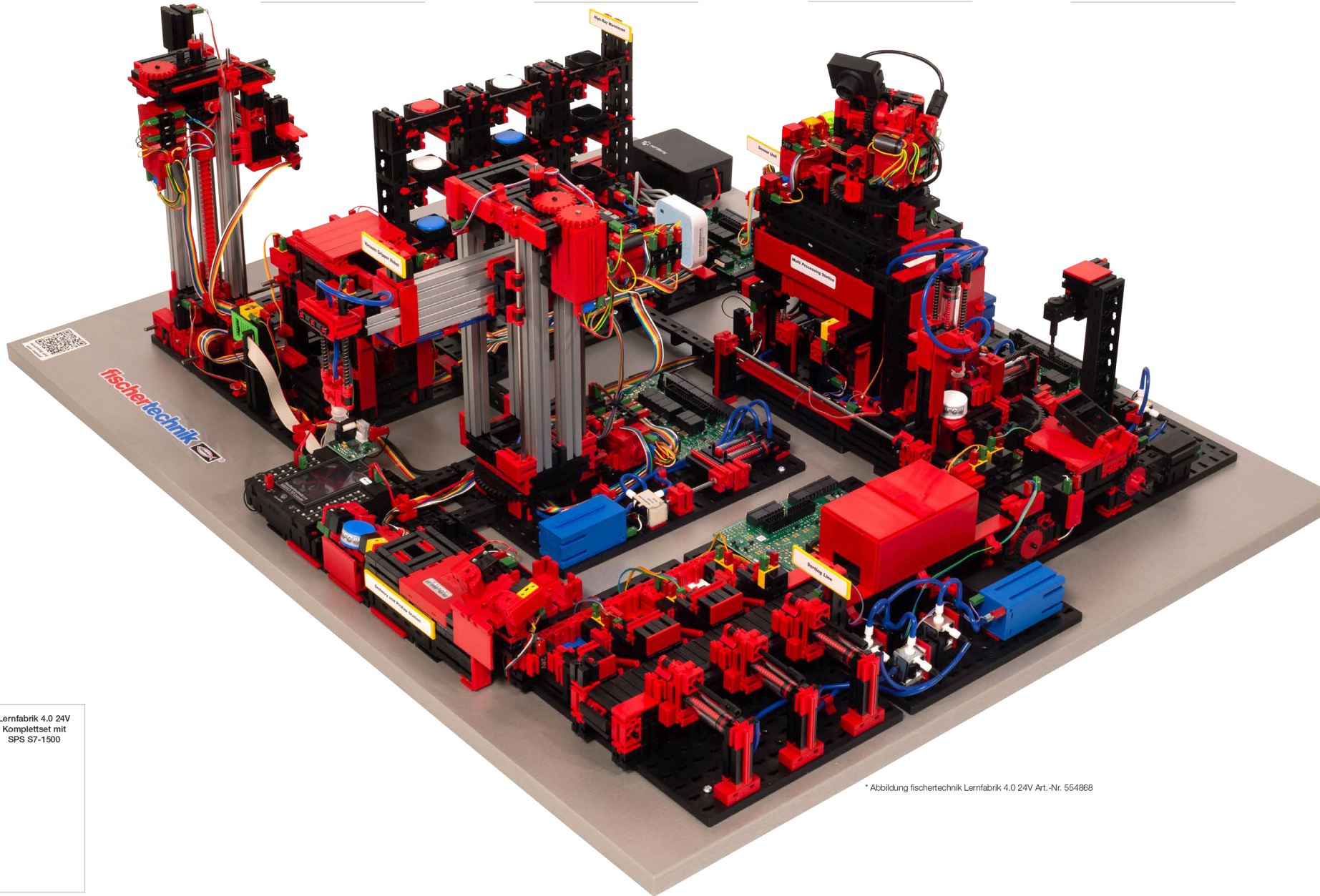
Lieferantensicht



Produktionssicht



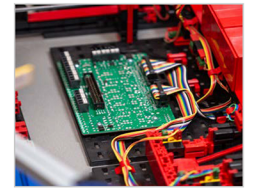
Daten Umweltsensor



\* Abbildung fischertechnik Lernfabrik 4.0 24V Art.-Nr. 554868



WLAN Router



Platinen neuester Generation



Raspberry Pi (IoT Gateway)



NFC Chip & NFC/RFID Reader

### AUFBEWAHRUNGS- UND TRANSPORTKOFFER

Ein Maßkoffer zum sicheren Aufbewahren und Transportieren der fischertechnik Fabrik-Modelle, der exakt auf deren Abmessungen abgestimmt ist. Damit ist er ideal geeignet für Anwender, die regelmäßig die Fabrik auf Messen mitnehmen, zur Demonstration vor Ort bei ihren Kunden und Kollegen zeigen möchten oder einen Schutz vor Abdeckung und Aufbewahrung suchen. So funktioniert der praktische Koffer: Die Fabrik wird einmalig in das Unterteil des Koffers gesetzt (Höhe: 30 mm). Lediglich die obere Haube (Höhe: 340 mm) wird jeweils abgenommen oder aufgesetzt. Die Fabrik selbst muss dann nicht mehr bewegt werden und ist auch im Unterteil voll funktionsfähig.

**Material:**  
Aluminium Casemakerprofil mit Kunststoffplatten und Stahlkugelecken sowie 4 Stahlklappgriffe und Winkelschutzecken. Das Oberteil (Kofferhaube) ist partiell mit Weichschaumstoffböcken in verschiedenen Höhen ausgekleidet und hat 3 innere abgewinkelte Reißverschlussfächer zum Verstauen von Kabel und Zubehör. Das Unterteil ist mit Hartschaumstoff ausgekleidet.

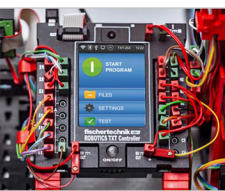
Art.-Nr.	551587
EAN	4048962354218
Innenmaß (mm)	1.000 x 780 x 370
Außenmaß (mm)	1.040 x 820 x 410
Passend für	551584 Lernfabrik 4.0, 9V 554868 Lernfabrik 4.0, 24V 536634 Fabriksimulation, 24V
Gewicht (kg)	17



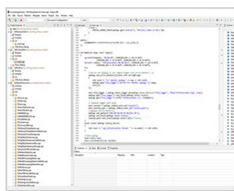
### STEUERUNG UND SOFTWARE

**Steuerung der 9V-Version:**  
Die Lernfabrik 4.0 wird durch sechs fischertechnik TXT Controller auf 9V-Basis gesteuert. Diese sind untereinander vernetzt und kommunizieren mittels MQTT. Die Leistungsdaten des TXT Controllers sind auf [www.fischertechnik.de](http://www.fischertechnik.de) einsehbar.

**Software: C/C++ API Programmierschnittstelle**  
Die Software-Applikation ist in C/C++ geschrieben und startbereit auf den Controller geladen. Die C/C++ Bibliothek und API sind auf GitHub veröffentlicht: <https://github.com/fischertechnik>. Mit der Bibliothek lassen sich eigene C/C++ Programme für die Lernfabrik schreiben.



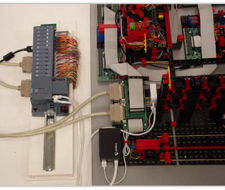
TXT Controller



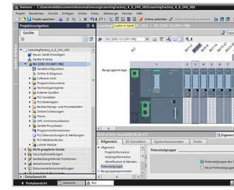
C/C++

**Steuerung der 24V-Version:**  
Die Lernfabrik 4.0 24V wird durch eine SPS gesteuert (Markenunabhängig, nicht im Lieferumfang enthalten) und hat ein fertig geschriebenes Beispielprogramm (als Strukturierter Text, SCL) bereits im Lieferumfang dabei. Die neu entwickelten 24V-Adapterplatinen als Schnittstelle zur SPS sind in der Lernfabrik vormontiert und werden über Klemmen mit der SPS verbunden. In der Lernfabrik 4.0 24V ist zusätzlich ein fischertechnik TXT Controller installiert. Dieser sorgt für die Verbindung zur fischertechnik Cloud. Zudem kommuniziert der TXT Controller in MQTT an das IOT-Gateway (Raspberry Pi), welches wiederum in OPC-UA an die SPS Steuerung übersetzt. So lassen sich die 9V-basierten Komponenten wie der Umweltsensor, die USB-Kamera, der NFC-Reader über die MQTT-Schnittstelle ansprechen und von der SPS auslesen. Das IOT Gateway bietet die Möglichkeit einer optionalen Anbindung einer eigenen Cloud.

**Software:**  
Das SPS-Basisprogramm wurde auf Basis einer Siemens S7-1500 erstellt und kann auf GitHub eingesehen, kostenfrei genutzt und heruntergeladen werden: <https://github.com/fischertechnik>. Die Lernfabrik kann auch mit anderen SPS-Modellen und -Marken gesteuert sowie individuelle Lösungen selbst programmiert werden. Eventuell sind am Beispielprogramm kleine Anpassungen notwendig (selbstständig umzusetzen).



SPS Steuerung



SCL Programm

### ALLE 24V VARIANTEN IM ÜBERBLICK

Lernfabrik 4.0 24V	Lernfabrik 4.0 24V	Lernfabrik 4.0 24V mit SPS Anschlussboard	Lernfabrik 4.0 24V Komplettsatz mit SPS S7-1500
Verkabelung Modellsseite			
Verkabelung SPS-Seite			
Siemens S7-1500			

### LERNFABRIK 4.0 - WAHLWEISE IN 4 AUSFÜHRUNGEN:

Der digital getriebene Wandel in der industriellen Produktion verlangt auf allen Produktionsebenen nach stärkerer Vernetzung und intelligenteren Informationen. Mit der fischertechnik Lernfabrik 4.0 können diese Digitalisierungsaktivitäten im Kleinen simuliert, gelernt und angewendet werden, bevor sie im Großen zur Umsetzung kommen. Ein hochflexibles, modulares sowie kostengünstiges und robustes Trainings- und Simulationsmodell, das sich überaus sinnvoll einsetzen lässt. Die fischertechnik Lernumgebung dient zum Lernen und Begreifen von Industrie-4.0-Anwendungen in der Berufsschule und Ausbildung sowie zum Einsatz für Forschung, Lehre und Entwicklung an Universitäten, in Betrieben und IT-Abteilungen. Die Simulation bildet den Bestellprozess, den Produktionsprozess und den Lieferprozess in digitalisierten und vernetzten Prozessschritten ab.

Folgende Themen sind mit der fischertechnik Lernfabrik 4.0 umsetzbar:

- Training und Simulation an einem realistischen Produktionsmodell
- Vertiefendes Lernen durch haptisches Begreifen
- Optische und sensorische Anwendungen
- Digitale Nachverfolgbarkeit mit NFC/RFID
- Kundenindividuelle Fertigung in Losgröße 1
- Integrierte Cloud-Anbindung, Steuerung über smarte Geräte
- Nutzung und Bedienung von Dashboards
- Webbasierte Fernüberwachung
- Verknüpfung von Produktions- und Dispositionsdaten
- Anbindung von vor-/nachgelagerten Logistikprozessen
- Hochregalagiert operiert nach FIFO Industriestandard
- Für 24V gilt: Basisprogramme als Strukturierter Text (SCL) für Siemens S7-1500 bereits enthalten, eigene Programmerstellung möglich
- Für 9V gilt: Basisprogramm in C/C++ bereits enthalten, eigene Programmerstellung möglich

#### Fabrikumgebung:

Diese besteht aus den Fabrikmodulen Ein- und Auslagerungsstation, Vakuum-Sauggreifer, Hochregalager, Multi-Bearbeitungsstation mit Brennofen, einer Sortierstrecke mit Farberkennung, einem Umweltsensor sowie einer schwenkbaren Kamera. Nach erfolgter Bestellung im Dashboard durchlaufen die Werkstücke die jeweiligen Fabrikmodule und der aktuelle Status ist sofort im Dashboard sichtbar. Der integrierte Umweltsensor meldet Werte zu Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck und Luftqualität. Die Kamera sieht durch den vertikalen wie horizontalen Schwenkbereich die gesamte Anlage ein und ist so für eine webbasierte Fernüberwachung nutzbar. Die einzelnen Werkstücke werden durch NFC (Near Field Communication) getrackt. Jedes Werkstück erhält eine eindeutige Identifikationsnummer (ID). Das ermöglicht die Rückverfolgung und Sichtbarkeit des aktuellen Status der Werkstücke im Bearbeitungsprozess.

### TECHNISCHE DOKUMENTATION

Der Belegungsplan der SPS Steuerung und des Modells sowie Anforderungen an die SPS Steuerung und eine SPS Baugruppenempfehlung seitens fischertechnik stehen auf der Produktsite ([www.fischertechnik.de/Lernfabrik24V](http://www.fischertechnik.de/Lernfabrik24V)) kostenlos zum Download zur Verfügung.

Belegungsplan SPS Baugruppenempfehlung

### BEGLEITHEFT

Zusätzlich zu allen technischen Dokumenten aufrufbar unter [www.fischertechnik.de/simulieren](http://www.fischertechnik.de/simulieren), gibt es im fischertechnik eLearning Portal ein didaktisches Begleitheft mit einer ausführlichen Bedienungsanleitung sowie lebendigen und hilfreichen Ausbildungs- und Unterrichtsinhalten speziell entwickelt für die Lernfabrik 4.0. Ebenfalls aufgeführt sind darin die technische Spezifikation und Erklärungen zu den einzelnen Modulen der Lernfabrik. Das Begleitheft ist einsehbar unter [www.fischertechnik-elearning.com](http://www.fischertechnik-elearning.com).

