



**SIEMENS**



## Lern-/Lehrunterlagen

Siemens Automation Cooperates with Education  
(SCE) | 01/2020



**TIA Portal Modul 000-000**  
Modul- und Konzeptbeschreibung



[siemens.de/sce](https://siemens.de/sce)



**SIEMENS**

Global Industry  
Partner of  
WorldSkills  
International



## Fortbildungen

Für regionale Siemens SCE Fortbildungen kontaktieren Sie Ihren regionalen SCE Kontaktpartner:  
[siemens.de/sce/contact](https://www.siemens.de/sce/contact)

## Weitere Informationen rund um SCE

[siemens.de/sce](https://www.siemens.de/sce)

## Verwendungshinweis

Die SCE Lern-/Lehrunterlage für die durchgängige Automatisierungslösung Totally Integrated Automation (TIA) wurde für das Programm „Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)“ speziell zu Ausbildungszwecken für öffentliche Bildungs- und F&E-Einrichtungen erstellt. Siemens übernimmt bezüglich des Inhalts keine Gewähr.

Diese Unterlage darf nur für die Erstausbildung an Siemens Produkten/Systemen verwendet werden. D. h. Sie kann ganz oder teilweise kopiert und an die Auszubildenden/Studierenden zur Nutzung im Rahmen deren Ausbildung/Studiums ausgehändigt werden. Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage und Mitteilung Ihres Inhalts ist innerhalb öffentlicher Aus- und Weiterbildungsstätten für Zwecke der Ausbildung oder im Rahmen des Studiums gestattet.

Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch Siemens. Alle Anfragen hierzu an [scsupportfinder.i-ia@siemens.com](mailto:scsupportfinder.i-ia@siemens.com).

Zuwendungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte auch der Übersetzung sind vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patentierung oder GM-Eintragung.

Der Einsatz für Industriekunden-Kurse ist explizit nicht erlaubt. Einer kommerziellen Nutzung der Unterlagen stimmen wir nicht zu.

Wir danken der TU Dresden, der Fa. Michael Dziallas Engineering und allen weiteren Beteiligten für die Unterstützung bei der Erstellung dieser SCE Lern-/Lehrunterlage.

# Inhaltsverzeichnis

1	Gesamtübersicht über die Module .....	4
1.1	Themenplanung.....	4
1.2	Grundlagenmodule .....	5
1.3	Aufbaumodule .....	8
2	Konzeptbeschreibung.....	11
2.1	Material im Überblick .....	11
2.2	Aufbau der einzelnen Kapitel basierend auf der Fachdidaktik.....	12

# Modul- und Konzeptbeschreibung

## 1 Gesamtübersicht über die Module

Die Modulbeschreibung soll Sie dabei unterstützen, die für Sie relevanten, interessanten und fachlich passenden Inhalte auszuwählen.

Die Nummern der Kapitel setzen sich aus sechs Zahlen zusammen, z. B. 000-000 für die Modulbeschreibung. Die ersten zwei Zahlen beziehen sich auf das Themengebiet. Die dritte Zahl ist auch die oberste Gliederungsebene des Themas. Meistens steht eine „1“ für die Steuerung S7-1200 und eine „2“ für die S7-1500. Wo vorhanden, ist die „3“ die Steuerung S7-300 und die „4“ steht für IOT2000EDU. Die Stellen nach dem Strich beziehen sich auf ein bestimmtes Kapitel. Ist dieses Kapitel für verschiedene Steuerungen vorhanden, so unterscheiden sich die letzten Stellen nicht, sondern nur die dritte Zahl der ersten drei Stellen.

### 1.1 Themenplanung

Die folgende Abbildung stellt eine Übersicht dar, welche Themen bei SCE bereits vorhanden und welche noch angedacht sind.

Grundlagenmodule enthalten SCE Lern-/Lehrunterlagen für Einsteiger, die aber auch von Fortgeschrittenen genutzt werden können.

Aufbaumodule sind besonders für Fortgeschrittene oder Absolventen der Grundlagenmodule zu empfehlen. Erweiterungen finden Sie stets auf der Webseite [siemens.de/sce](https://www.siemens.de/sce).

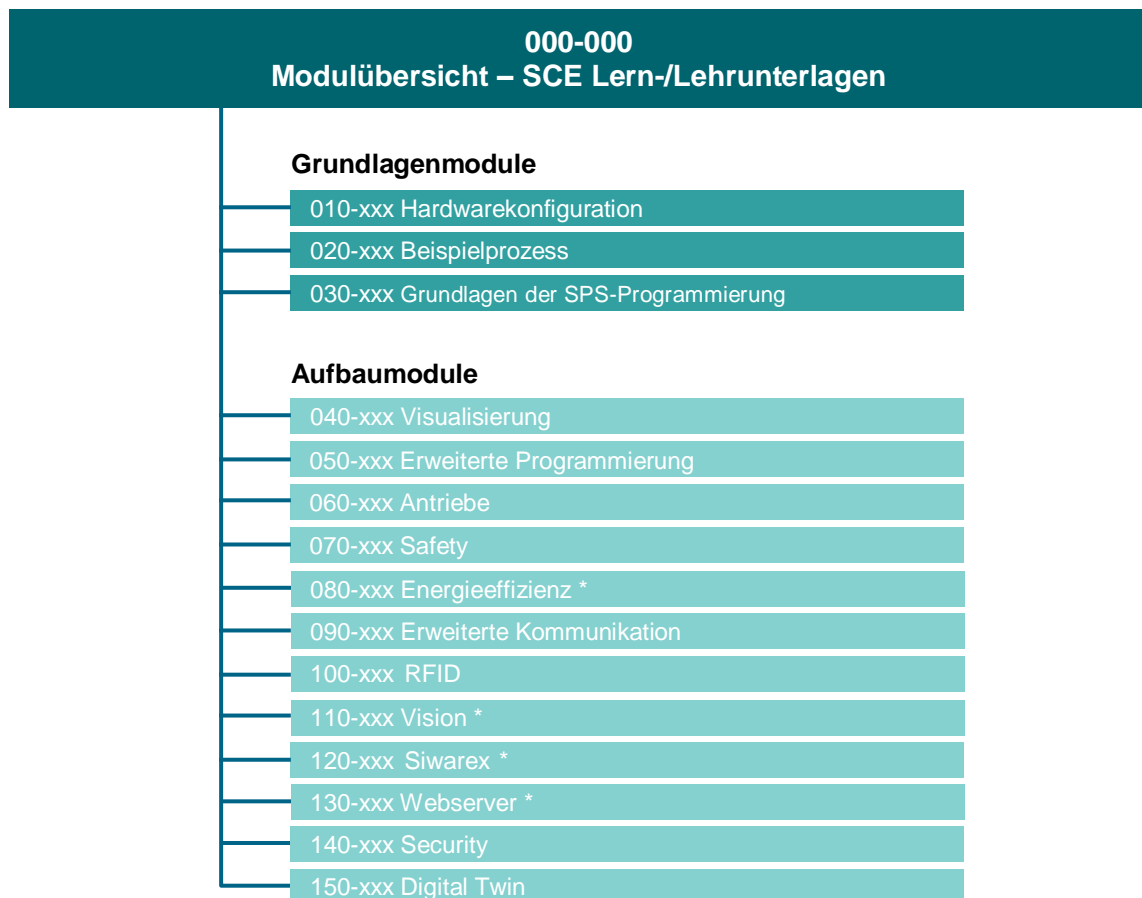
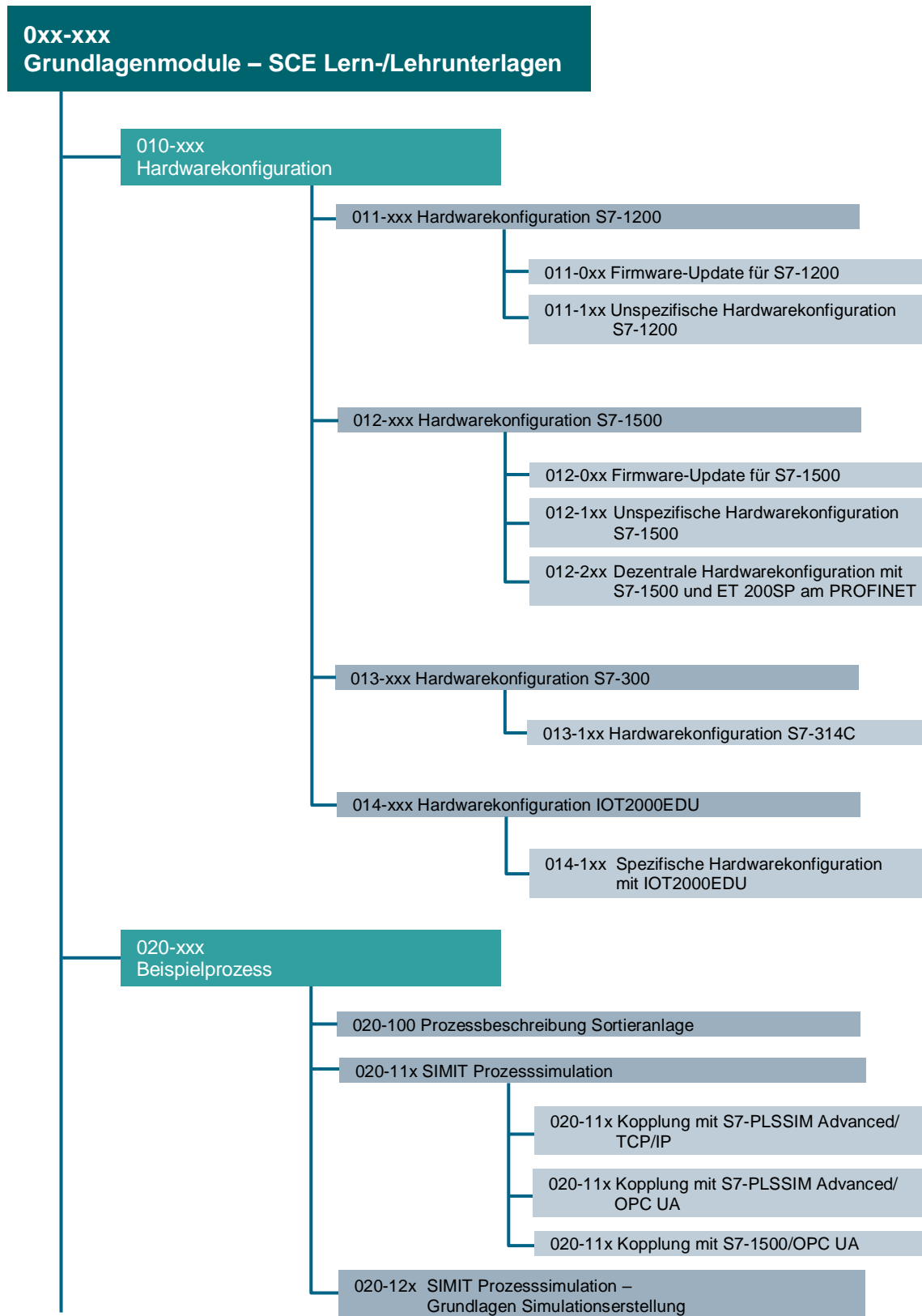


Abbildung 1: Übersicht über die angebotenen Themen

\* Ausblick

## 1.2 Grundlagenmodule

Die Grundlagenmodule enthalten die Themen „Hardwarekonfiguration“, „Beispielprozesse“ und „Grundlagen der SPS-Programmierung“, siehe Abbildung 2. Der Aufbau dieser Module wird im Folgenden erläutert.



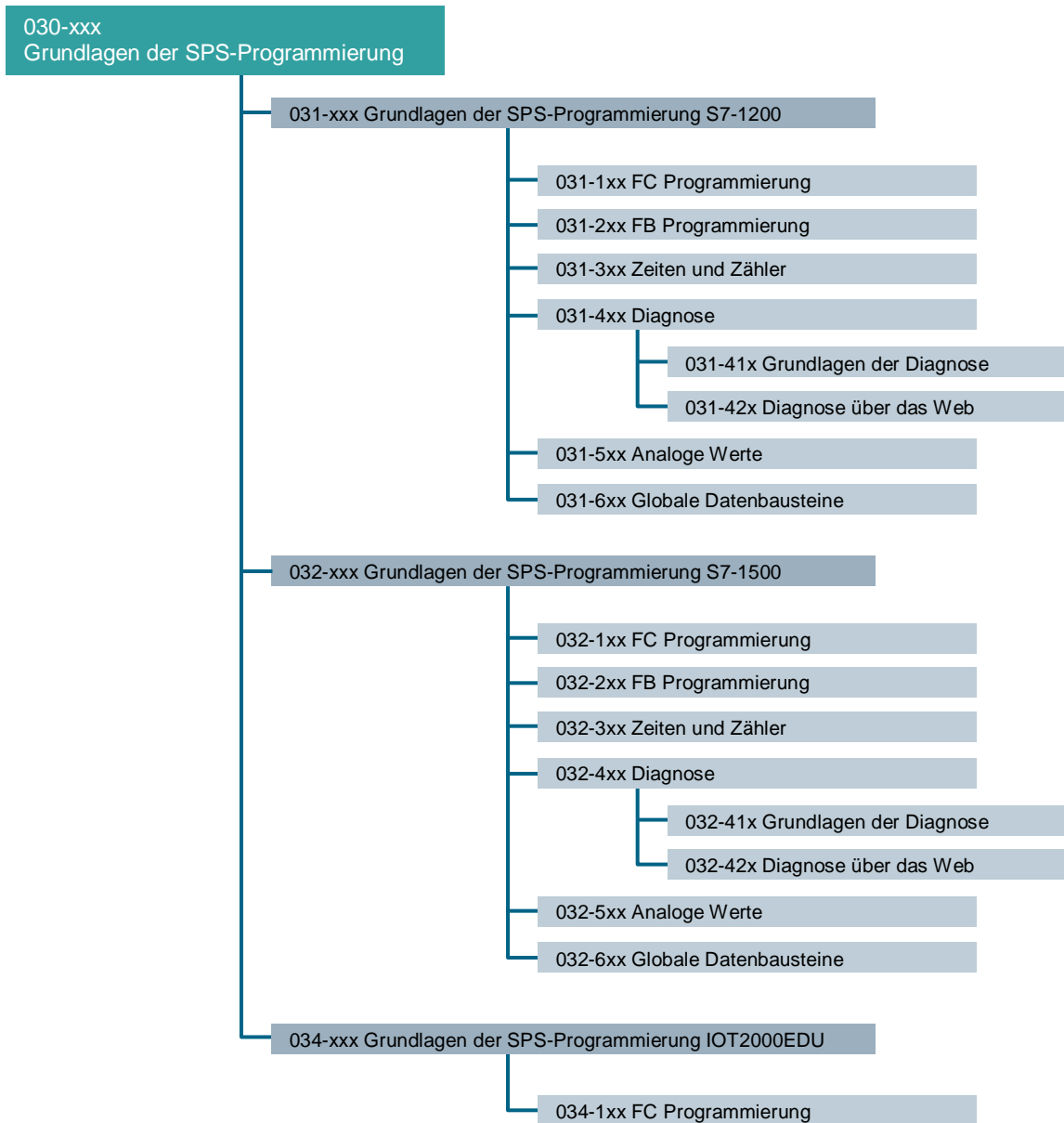


Abbildung 2: Überblick Grundlagenmodule

## **Aufbau der Grundlagenmodule**

### **010-xxx Hardwarekonfiguration**

Da die Hardwarekonfiguration unabhängig von einer konkreten Aufgabe durchgeführt bzw. erlernt werden kann, wurde dieses Thema an erster Stelle platziert.

Das Thema Hardwarekonfiguration wird unterteilt in die Hardwarekonfiguration der verschiedenen Steuerungen: S7-1200, S7-1500, S7-300 sowie IOT2000EDU. Diese Steuerungen sind als SCE Trainer Pakete erhältlich. Unterhalb der verschiedenen Steuerungen wird zudem in verschiedene Architekturen bzw. Arten des Aufbaus unterteilt. Konkret sind das bisher der unspezifische/zentrale Aufbau, der dezentrale Aufbau mit PROFIBUS und der dezentrale Aufbau mit PROFINET.

### **020-xxx Beispielsprozesse**

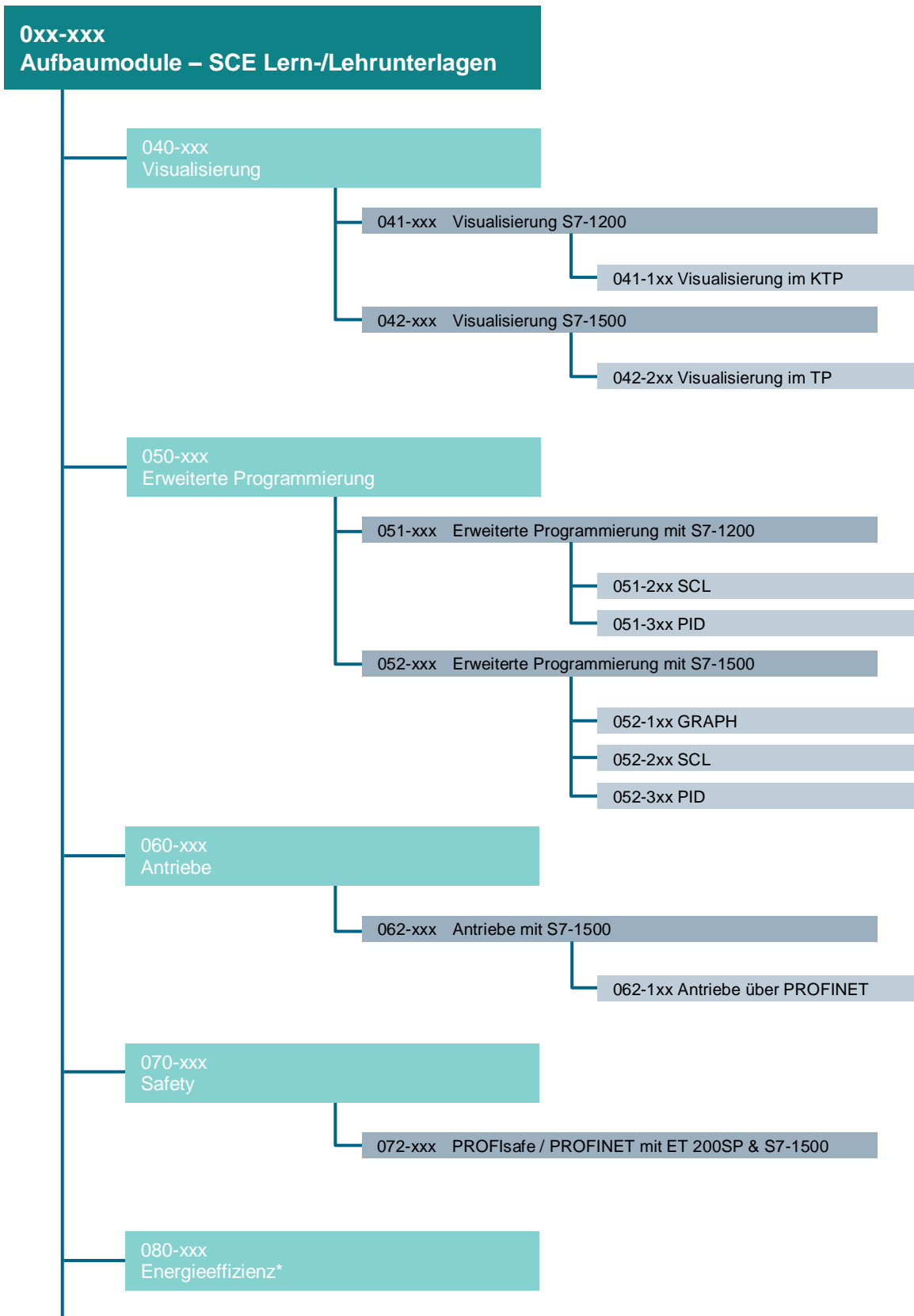
Dieses Thema ist keine Lerneinheit, sondern beschreibt Beispielprozesse, die in den folgenden Kapiteln für konkrete Aufgabenstellungen genutzt werden sollen. Bisher gibt es den Beispielprozess Sortieranlage. Dieser wird in den Modulen der Beispielsprozesse zur Programmierung genutzt. Ziel von SCE ist es, diesen Beispielprozess mit einem SIMIT-Modell zu realisieren, so dass der Lernende seine Realisierung mit einem simulierten Prozess testen kann.

### **030-xxx Grundlagen der SPS-Programmierung**

Das Thema „Grundlagen der SPS-Programmierung“, wird ebenfalls in die Steuerung S7-1200 und S7-1500 sowie IOT2000EDU unterteilt und soll den Einstieg erleichtern. Die Steuerung S7-300 wird hier nicht explizit erwähnt, da die Realisierungen, mit Ausnahme von ein paar kleinen Abweichungen, prinzipiell denen der S7-1500 entsprechen. Die Unterteilung unterhalb der Steuerungen ist bei beiden identisch. Begonnen wird mit der FC- und FB-Programmierung. Hier sind jeweils ganz einfache Aufgabenstellungen vorgesehen, um einen leichten Einstieg zu ermöglichen. Vervollständigt wird das Themengebiet durch „Zähler und Zeiten“, „Diagnose“, „Analoge Werte“ und „Globale Datenbausteine“.

## 1.3 Aufbaumodule

Die Aufbaumodule behandeln übergreifende bzw. vertiefende Themen wie Visualisierung, Erweiterte Programmierung, Antriebe, Safety, Erweiterte Kommunikation, RFID, Security und Digital Twin. Der Aufbau dieser Module wird ebenfalls im Folgenden erläutert.





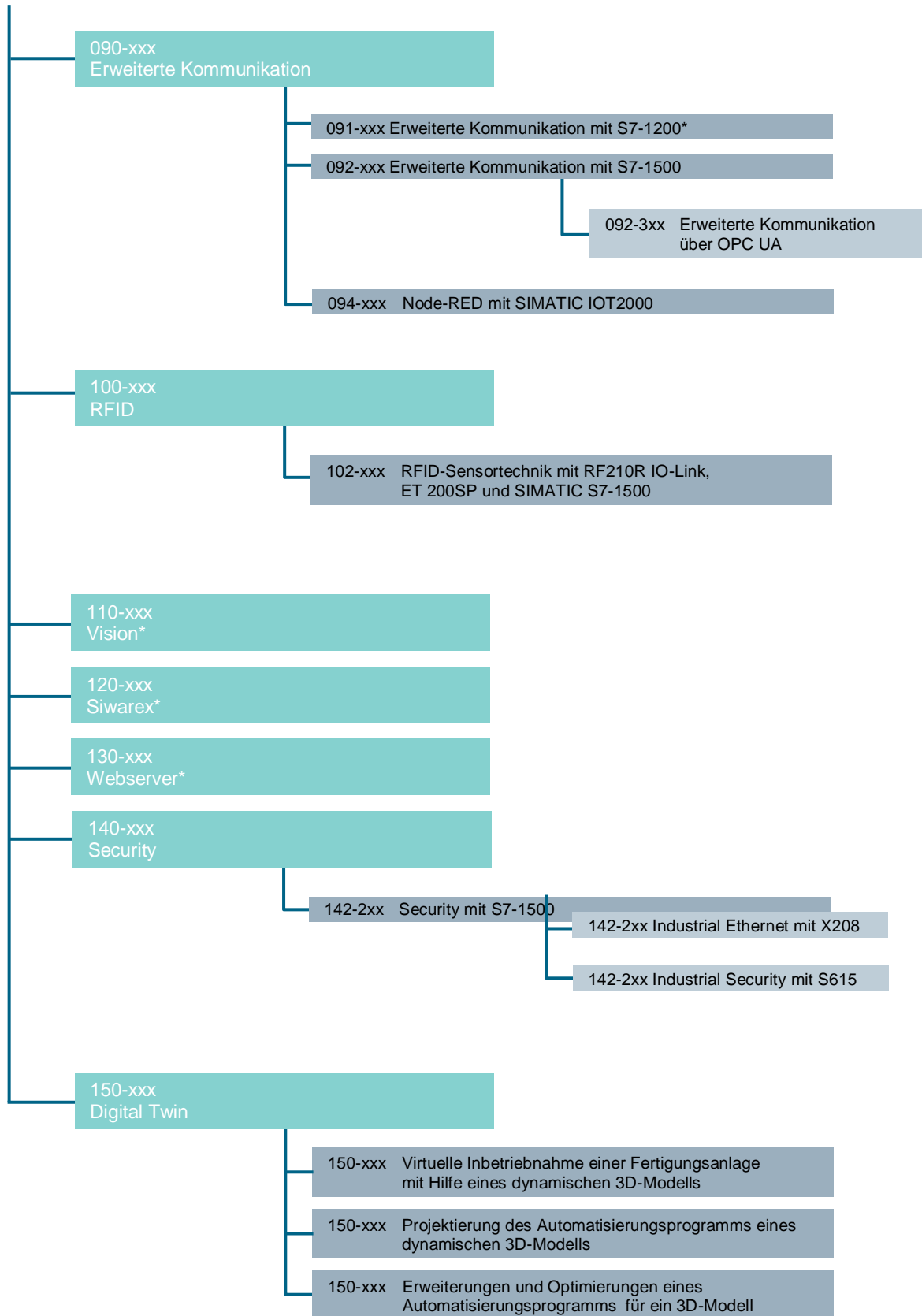


Abbildung 3: Überblick Aufbaumodule

\* Ausblick

## **Aufbau der Aufbaumodule**

Auch bei den Aufbaumodulen gibt es eine Unterteilung in die Steuerungen S7-1200 und S7-1500, S7-300 und IOT2000EDU, wobei hier aber bevorzugt die Inhalte mit S7-1500 dargestellt werden. Inhalte für S7-1200 gibt es nur dort, wo diese erheblich von denen der S7-1500 abweichen.

### **040-xxx Visualisierung**

Das Thema „Visualisierung“ ist von der Steuerung nur indirekt abhängig. Entscheidend ist hier das eingesetzte Panel oder der PC. Innerhalb der Abschnitte für eine Visualisierungshardware werden verschiedene Kapitel angeboten, wie z. B. das Hinzufügen eines Panels und dessen Konfiguration, einfache Visualisierungen und Animationen.

### **050-xxx Erweiterte Programmierung**

Unter „Erweiterte Programmierungen“ befinden sich Programmierthemen für Fortgeschrittene, die mittels S7-1500 gelehrt werden. Eine Übertragung der Inhalte auf andere Steuerungen sollte der Lernende jetzt selbstständig können.

### **060-xxx Antriebe**

Beim Thema „Antriebe“ ist die Struktur gleich aufgebaut. Dabei werden Frequenzumrichter der Serien SINAMICS G und SINAMICS S eingesetzt. Die Parametrierung wird mit der Software Startdrive durchgeführt. Die Ansteuerung erfolgt über PROFIBUS, PROFINET und auch über alternative Bussysteme.

### **070-xxx Safety**

In den Safety Modulen werden sicherheitstechnische Anwendung am PROFINET (PROFIsafe) in Betrieb genommen. Dabei wird die CPU 1516F-3 PN/DP am PROFINET als IO-Controller mit einer ET 200SP als IO-Device eingesetzt, um an einer Sortieranlage die Schutztüre zu überwachen. NOT-HALT wird hier ebenfalls über die ET 200S realisiert.

### **080-xxx Erweiterte Kommunikation**

Unter „Erweiterte Kommunikation“ fallen vor allem Themen der Kommunikation, wie Steuerung zu Steuerung oder Steuerung zu anderen Systemen über OPC UA und alternative Bussysteme. Natürlich können hier auch Themen zur anlagenweiten Kommunikation und zur drahtlosen Kommunikation gefunden werden.

### **100-xxx RFID**

Unter „RFID“ fallen Themen der Sensortechnik für RFID-Systeme. Dabei werden Daten von RFID-Transpondern gelesen und auf diese geschrieben. Die RFID-Sensorsysteme können dabei über PROFIBUS, PROFINET, IO-Link und auch über alternative Bussysteme an eine Steuerung S7-1500 angeschlossen sein.

### **140-xxx Security**

Diese Security Module stellen die Konfiguration sowie sichere Verbindung der Steuerung S7-1500 mit anderen Netzen für Industrial Ethernet Switch SCALANCE XC208 und Industrial Ethernet Security SCALANCE S615 vor.

### **150-xxx Digital Twin**

Die Digital Twin Module sind, wie alle SCE Lern-/Lehrunterlagen, modular aufgebaut und per Schritt-für-Schritt-Anleitung einfach nachvollziehbar. Sie sind konzipiert für SIMATIC STEP 7 Professional ab V15, SIMATIC WinCC Advanced ab V15, PLCSIM Advanced ab V2.0 und NX MCD ab V12.0.

## 2 Konzeptbeschreibung

### 2.1 Material im Überblick

Die oben beschriebenen Module werden als SCE Lern-/Lehrunterlage zur Verfügung gestellt.

Zusätzlich gibt es weitere SCE Lern-/Lehrmaterialien, welche die Unterrichtsgestaltung oder das Selbststudium unterstützen sollen. Zum einen ist das SIMIT-Modell zu nennen, welches den Beispielprozess als Simulation implementiert. Die Simulation kann bereits mit einer Demoversion von SIMIT gestartet und zur Überprüfung der eigenen Programmierung genutzt werden. Damit wird keine reale Anlage benötigt. Sollten Sie lieber mit realen Anlagen arbeiten, so können Sie anhand der Beschreibung des Beispielprozesses eine solche selbst bauen. Derzeit wird kein reales Modell des Beispielprozesses von SCE angeboten.

Des Weiteren werden Präsentationen zur Verfügung gestellt, die eine kleine Einführung in die Inhalte jedes Kapitels beinhalten und damit ideal zur Einführung im Unterricht geeignet sind. Natürlich können diese Präsentationen auch zum Selbststudium genutzt werden.

Wichtiger Bestandteil der SCE-Lern-/Lehrmaterialien sind auch Musterlösungen/-projekte. Diese bieten Vergleichsmöglichkeiten mit der eigenen Lösung, sind aber auch geeignet, um nur bestimmte Themen abzarbeiten und auf einer Musterlösung aufzubauen.

Weiterführende Materialien werden innerhalb der SCE Lern-/Lehrunterlage als Links eingebunden, wie z. B. Videos und Animationen. Diese stehen aber auch über die SCE Webseite oder YouTube zur Verfügung.

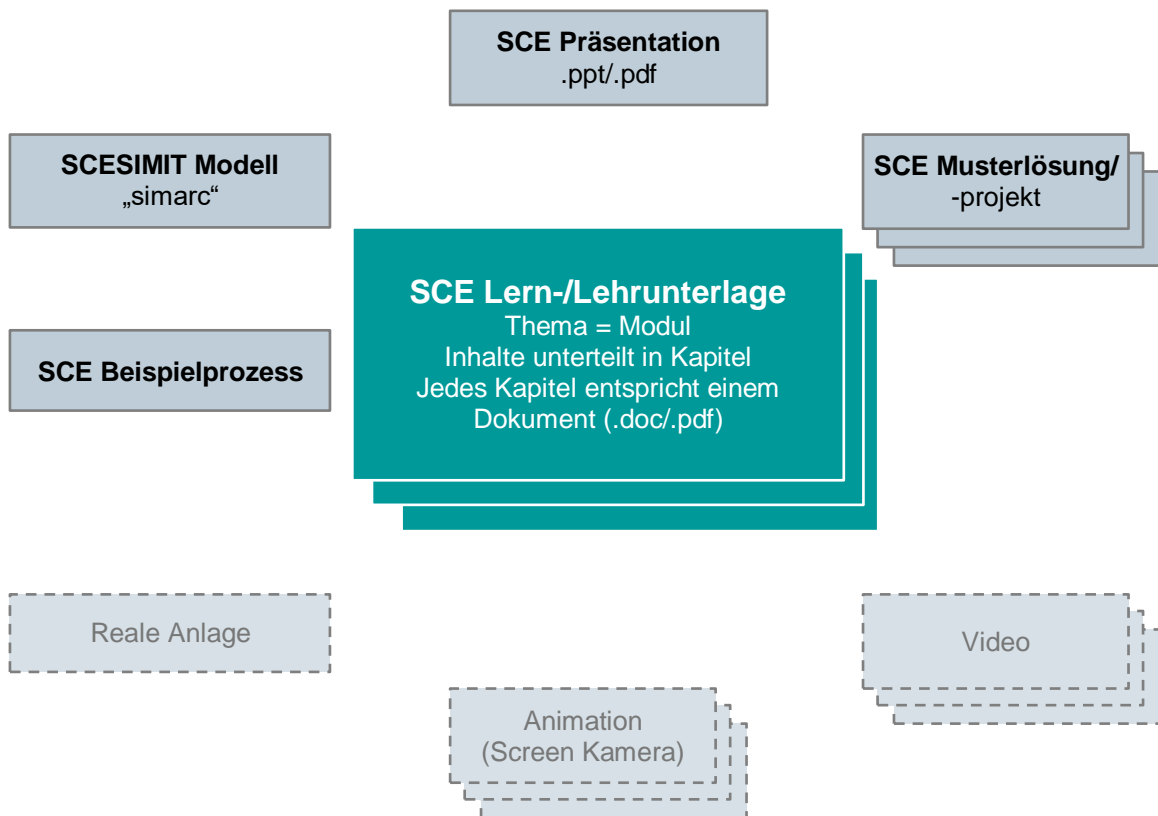


Abbildung 4: Überblick SCE Lern-/Lehrmaterial

## 2.2 Aufbau der einzelnen Kapitel basierend auf der Fachdidaktik

Kern der Lern-/Lehrmaterialien sind die SCE Lern-/Lehrunterlagen, bei denen jedes Kapitel eine abgeschlossene Lerneinheit bildet.

Wie in der folgenden Abbildung 5 dargestellt, beginnen die Kapitel stets mit einer Zielstellung. Die als relevant erachtete Theorie wird im darauffolgenden Abschnitt dargestellt. Daraufhin wird eine konkrete Aufgabe formuliert, welche anschließend beispielhaft geplant und realisiert wird. Die Aufgabe wird nachfolgend nach einer strukturierten Schritt-für-Schritt-Anleitung abgearbeitet und via Checkliste überprüft. Danach folgt die Übung, die mit einer weiteren Aufgabenstellung beginnt, die jetzt selbstständig geplant und realisiert werden soll. Eine Checkliste am Ende ermöglicht die Überprüfung der eigenen Lösung.

Zum selbstständigen Bearbeiten einer Aufgabe dient die Übung. Hier wird nur die Aufgabenstellung vorgegeben. Die Planung und Realisierung (= Ausführung) müssen anschließend selbstständig erfolgen. Dies kann als Zusatzaufgabe für sehr gute Lernende genutzt werden, die schneller sind als der Rest der Klasse oder zum Selbststudium.

Die einzelnen Kapitel können modular bearbeitet werden. Dafür muss auf bestimmten vorangegangenen Kapiteln aufgebaut werden. Ein Hinweis, welche Kapitel als Grundlage für ein bestimmtes Kapitel dienen, befindet sich zu Beginn eines jeden Moduls unter „Voraussetzungen“.

Die Strukturierung der Kapitel erfolgt innerhalb des oben beschriebenen Konzeptes.

Der Beispielprozess soll die Lernenden kontinuierlich begleiten, so dass das Verständnis für den eigentlichen Prozess nicht zu sehr in den Vordergrund drängt, sondern die Lerninhalte bearbeitet werden können. Dabei soll auch der neu eingeführte Abschnitt „Planung“ helfen, der gleichzeitig ein Vermittler zwischen Aufgabe und Lösung und eine Anleitung zur Planung der Realisierung sein soll.

Verändert wurde im aktuellen Konzept auch die Schritt-für-Schritt-Anleitung, die neu strukturiert wurde. Das hilft den Einsteigern den Überblick zu behalten, was sie gerade tun und es hilft den Fortgeschrittenen bestimmte Einzelschritte zu überspringen, wenn ihnen das Vorgehen bereits bekannt ist.

Eine abschließende Checkliste am Ende der Übung dient wieder der Kontrolle der eigenen Lösung. Damit kann je nach Wissenstand die Anleitung sehr individuell bearbeitet werden. Die Checkliste enthält auch noch Hinweise, was getestet werden kann bzw. was mit der Realisierung funktionieren müsste. Im Idealfall kann bei Nichterfüllung eines Punktes der Checkliste auch ein Hinweis gegeben werden, aus welchem Abschnitt dieser Fehler stammen könnte. Die Checkliste befähigt somit Auszubildenden/Studierenden selbstständig zu überprüfen, ob alle Arbeitsschritte der Schritt-für-Schritt-Anleitung sorgfältig abgearbeitet wurden und ermöglicht eigenständig das Modul erfolgreich abzuschließen.

Zusätzlich kann auch das Musterprojekt zum Vergleich der Lösung herangezogen werden. Die Musterlösung (= Musterprojekt) wird pro Modul zur Verfügung gestellt und beinhaltet die Realisierung der strukturierten Schritt-für-Schritt-Anleitung und der Übung. Je nachdem worauf das Modul aufbaut, sind natürlich auch andere Lösungen enthalten.

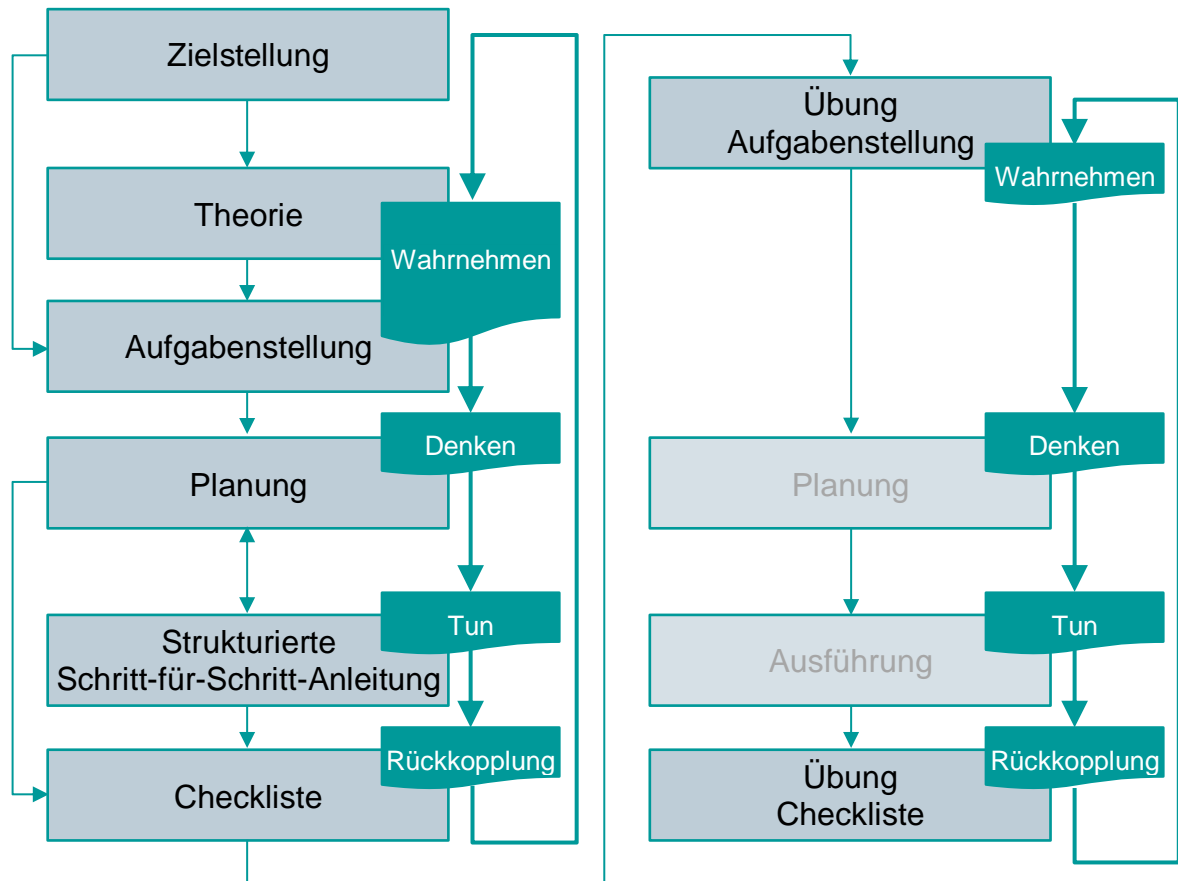


Abbildung 5: Fachdidaktischer Aufbau der SCE Lern-/Lehrunterlagen

## Weitere Informationen

Siemens Automation Cooperates with Education  
[siemens.de/sce](https://www.siemens.de/sce)

SCE Lern-/Lehrunterlagen  
[siemens.de/sce/module](https://www.siemens.de/sce/module)

SCE Trainer Pakete  
[siemens.de/sce/tp](https://www.siemens.de/sce/tp)

SCE Kontakt Partner  
[siemens.de/sce/contact](https://www.siemens.de/sce/contact)

Digital Enterprise  
[siemens.de/digital-enterprise](https://www.siemens.de/digital-enterprise)

Industrie 4.0  
[siemens.de/zukunft-der-industrie](https://www.siemens.de/zukunft-der-industrie)

Totally Integrated Automation (TIA)  
[siemens.de/tia](https://www.siemens.de/tia)

TIA Portal  
[siemens.de/tia-portal](https://www.siemens.de/tia-portal)

SIMATIC Controller  
[siemens.de/controller](https://www.siemens.de/controller)

SIMATIC Technische Dokumentation  
[siemens.de/simatic-doku](https://www.siemens.de/simatic-doku)

Industry Online Support  
[support.industry.siemens.com](https://support.industry.siemens.com)

Katalog- und Bestellsystem Industry Mall  
[mall.industry.siemens.com](https://mall.industry.siemens.com)

Siemens  
Digital Industries, FA  
Postfach 4848  
90026 Nürnberg  
Deutschland

Änderungen und Irrtümer vorbehalten  
© Siemens 2020

[siemens.de/sce](https://www.siemens.de/sce)