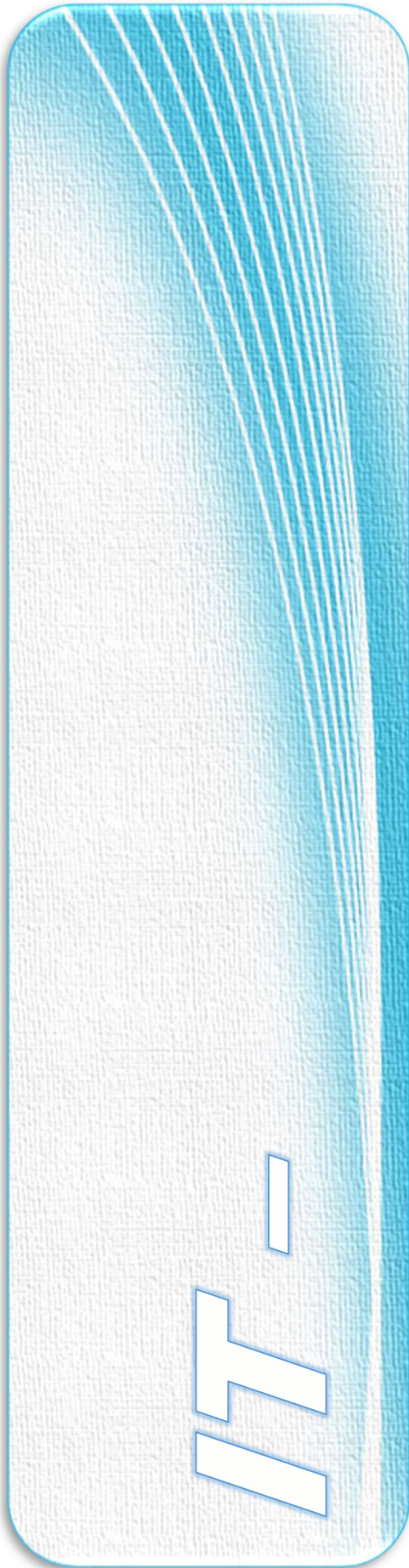




Unternehmen für Bildung.

Kundenspezifische Systemintegration durchführen

Modul: ITBS FIS M

Version: 1.0

März 2023

Erstellt von: IT-Ausbildungsabteilung

Modul: ITBS FIA M Kundenspezifische Anwendungsentwicklung durchführen

Version, Datum: 1. März 2023

Erstellt von: IT-Ausbildungsabteilung

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie oder einem anderen Verfahren) ohne Genehmigung des Herausgebers reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Die Modulunterlage und alle ihre Bestandteile wurden mit großer Sorgfalt erstellt und geprüft. Dennoch können Fehler nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Der Herausgeber und die Autoren können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Literaturhinweis

Titel: IT Berufe Fachstufe II FIAE & FIDPA

ISBN: 987-3-14-220072-9

Verlag: Westermann Gruppe

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
1. Das Basiswissen über Projekte und Projektmanagement wiederholen und erweitern	5
1.1. Projektmanagementstandards unterscheiden.....	7
1.2. Die Projektorganisation innerhalb von Unternehmen präsentieren	8
2. Kundenaufträge im Rahmen von Projekten planen und bearbeiten	14
2.1. Zielsetzung des Kundenauftrags erfassen	15
Angaben zum Projektumfeld	17
2.2. Das Projekt planen und die Wirtschaftlichkeit beurteilen	19
2.3. Projekt durchführen.....	27
2.4. Die Systemlösung testen und dokumentieren.....	28
2.5. Die Systemlösung präsentieren	30
2.6. Das Projektergebnis bewerten und die Projektdurchführung reflektieren	36



0 0 0 0



1. Das Basiswissen über Projekte und Projektmanagement wiederholen und erweitern

- **Sie sollen Ihr Wissen über die Arbeit in Projekten wiederholen und vertiefen und sich neues Wissen bezüglich des Projektmanagements erarbeiten.**

Die Entwicklung oder Anpassung von Systemlösungen erfolgt in den meisten Fällen als Projekt. Dies kann auch als Teilprojekt im Rahmen eines größeren Projektes geschehen.

Die Arbeit in Projekten unterscheidet sich stark von der täglichen Routinearbeit. Routinearbeit ist normalerweise dauerhaft strukturiert, wird ständig wiederholt und von den Mitarbeitern ohne große Probleme beherrscht. Projekte dagegen sind einmalige Vorhaben, welche einen definierten Anfang und Abschluss besitzen und durch eine zeitliche Befristung und eine relative Neuartigkeit gekennzeichnet sind.

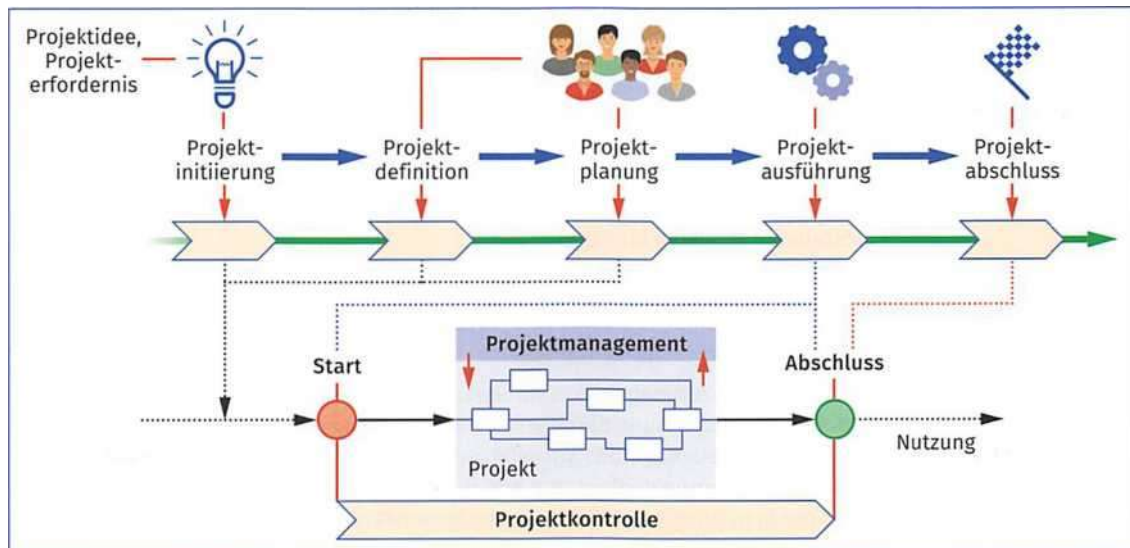


In größeren Unternehmen wie dem Systemhaus JIKU IT-Solutions wird i.d.R. an verschiedenen Projekten

gleichzeitig gearbeitet. Dazu muss die Arbeit innerhalb der Firma entsprechend organisiert und verteilt werden. In diesem Zusammenhang spielt das Projektmanagement eine große Rolle. Im Laufe der Zeit haben sich hierbei verschiedene Standards herausgebildet. Diese werden u.a. im Zuge dieses Kapitels näher vorgestellt.

Ein Projekt durchläuft in der Regel verschiedene Phasen. Die Einteilung von Projekten in Phasen hilft, sie zeitlich zu strukturieren und die Übersicht zu behalten. Die einzelnen Projektphasen stellen in sich abgeschlossene Zeiträume innerhalb des Projektes dar und können sehr unterschiedlich gestaltet sein.

Die Gestaltung hängt dabei u.a. von dem Auftrag, der Größe des Projektes und von der Branche ab.



Phase	Beschreibung
Projektinitiierung, Projektdefinition	In dieser Phase bewerten Entscheider den Bedarf und Nutzen des geplanten Projektes für ihr Unternehmen. Fällt die Bewertung positiv aus, wird das Projekt initiiert und die Projektleitung und das Projektteam werden benannt. Es liegt ein Projektauftrag vor, welcher die Ziele und Inhalte des Projektes, welche in einer Anforderungsanalyse ermittelt wurden, beschreibt. Aus Sicht des Projektteams startet das Projekt mit dem ersten offiziellen Treffen, dem Kick-off- Meeting.
Projektplanung	Die Planung beginnt teilweise schon vor dem eigentlichen Projektstart und wird nach diesem intensiviert. Zu den üblichen Planungsgegenständen gehören: Inhalte und deren eventuelle Aufteilung auf Teilprojekte, • Zeit und Kosten, • benötigte Ressourcen, • Qualitätsmanagement, • Risikomanagement, • Vorgehensmodell usw. Die Projektleitung plant gemeinsam mit dem Team alle Arbeiten, die notwendig sind, um das Projektziel zu erreichen.

Phase	Beschreibung
Projektdurchführung	Sobald die Durchführungsphase gestartet ist, reduziert sich der Planungsanteil und das Projektteam beginnt mit der Realisierung. Bei späteren Änderungswünschen werden zunächst die Machbarkeit überprüft und der Realisierungsaufwand abgeschätzt. Je nachdem, wie das Ergebnis ausfällt, fließen die Änderungen in die bereits gestartete Realisierung mit ein.
Projektkontrolle	Diese Phase erfolgt parallel zur Durchführungsphase und stellt gleichzeitig auch eine eigene Phase dar. Dabei steuert und überwacht die Projektleitung alle relevanten Projektaktivitäten. Sie kontrolliert u.a. die Budgeteinhaltung, achtet auf das termingerechte Abliefern, priorisiert Aufgaben, aktualisiert den Projektplan und löst Ressourcenkonflikte. Bei umfangreichen Projekten werden auch autonome Kontrollteams gebildet.
Projektabschluss	Sobald die Systemlösung fertiggestellt wurde, wird sie zusammen mit allen nötigen Unterlagen, z. B. der Dokumentation, dem Kunden übergeben. Wenn dieser die Systemlösung abgenommen hat, wird das Projekt beendet. Zum internen Projektabschluss gehören folgende Tätigkeiten: Erstellen eines Abschlussberichtes, • Reflektieren des Projektablaufes, • Archivieren der Projektunterlagen, • Wertschätzen der Arbeit des Projektteams und dessen Auflösung.

Ein erster Schritt ist dabei, eine Anforderungsspezifikation vorzunehmen. Nachdem die Anforderungen an die Systemlösung feststehen, wird eine Projektplanung durchgeführt. Dabei müssen der Umfang, die Zeit und die Kosten gegeneinander abgewogen werden. Auch das Vorgehensmodell wird in dieser Phase festgelegt, die Risiken betrachtet und die Qualitätssicherung geplant. Auf alle diese Punkte wird nachfolgend näher eingegangen. Zunächst werden aber die heutzutage etablierten Projektmanagementstandards gegenübergestellt.

1.1. Projektmanagementstandards unterscheiden

➤ Sie sollen sich grundlegendes Wissen über Projektmanagementstandards erarbeiten.

Eine entscheidende Rolle bei der Durchführung von Projekten spielt das Projektmanagement. Unter dem Projektmanagement ist die Planung, die Überwachung, die Steuerung und der Abschluss eines Projektes zu verstehen. Das Projektmanagement als Methode entstammt dem Ingenieurwesen und wurde von Beginn an fachübergreifend konzipiert und weiterentwickelt. Mit der Zeit haben sich verschiedene Projektmanagementstandards entwickelt.



Projektmanagementstandards

IPMA Competence Baseline (ICB 3.0)

Die IPMA Individual Competence Baseline (ICB) ist die internationale Methode der IPMA für Projektmanagement, Programmmanagement und Projektportfoliomanagement. Die IPMA (International Project Management Association) ist ein von Europa ausgehender weltumspannender Projektmanagementverband, welcher auch seit 1995 Zertifikate vergibt. Grundlage für die Zertifizierung stellt die ICB mit 42 Wissens- und Erfahrungsbereichen. Diese werden noch um Bereiche der NCB (National Competence Baseline) erweitert. Dieser Standard stellt das Gegenstück zum nordamerikanischen PMBOK dar.

PMBOK (Project Management Body of Knowledge Guide)

PMBOK umfasst verschiedene Projektmanagementmethoden, welche vom US-amerikanischen PMI (Project Management Institute) herausgegeben wird. Es werden 42 Einzelprozesse (z. B. Collect Requirements, Define Scope, Create WBS) mit Inputs, Outputs und Werkzeugen/Techniken sowie Wissensgebieten des Projektmanagements (z. B. Project Time Management) beschrieben. Auch hier gibt es die Möglichkeit der Zertifizierung. PMBOK ist von der ANSI und IEEE als Standard anerkannt, international weit verbreitet und gilt als erste Wahl bei internationalen Großprojekten insbesondere bei US-amerikanischer Beteiligung.

PRINCE2 (OCG)

PRINCE2 ist der Standard für Projekte der britischen Regierung. Dieser Standard wird vor allem in Großbritannien und in den mit ihnen besonders verbundenen Ländern durchgesetzt. Auch in Deutschland wird PRINCE2 zunehmend eingesetzt. PRINCE2 ist allerdings nicht so umfangreich wie PMBOK oder ICB. Auch hier ist eine Zertifizierung möglich.

DIN 69901 (Projektmanagement - Projektmanagementsysteme)

Die DIN-Norm 69901 für das Projektmanagement wurde vom Deutschen Institut für Normung entwickelt und besteht aus fünf Teilen. In dieser Norm werden die für das Projektmanagement wesentlichen Tätigkeiten als Prozesse abgebildet und mit Wechselwirkungen in ihrem Projektumfeld in Beziehung gesetzt.

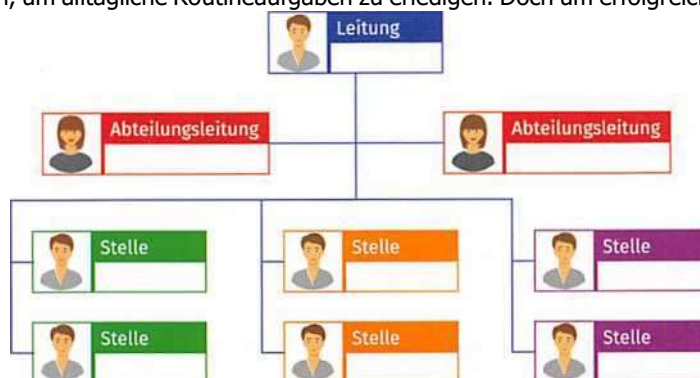
✓ Kompetenzcheck

1. Geben Sie an, welche Aussagen richtig sind und begründen Sie Ihre Entscheidung.
 - a. Ein Projekt hat keine zeitliche Begrenzung.
 - b. In einem Projekt sollten der Projektumfang, die zur Realisierung benötigte Zeit und die Kosten in einem ausgewogenen Verhältnis zueinanderstehen.
 - c. Die Projektkontrolle ist eine Phase eines Projektes, welche parallel zu anderen Projektphasen abläuft.
 - d. Die Projektphasen sollten so geplant werden, dass alle Phasen ungefähr gleich lang sind.
 - e. Zu den Aufgaben in der Phase des Projektabschlusses gehören u.a. die Erstellung eines Abschlussberichtes und die Evaluierung des Projektablaufes.
 - f. Risikoabschätzung und Finanzplanung gehören zu den Aufgaben des Projektmanagements.
 - g. Die Teambildung gehört nicht unmittelbar in den Bereich des Projektmanagements.
 - h. PMBOK ist der Projektmanagementstandard für die britische Regierung.
 - i. ICB ist ein europäischer Projektmanagementstandard, welcher auch international angewendet wird.
2. Bearbeiten Sie im Arbeitsbuch die Lernsituation 1 mit der Aufgabe 1 und werten Sie einen englischen Text zu Projektmanagementstandards aus.

1.2. Die Projektorganisation innerhalb von Unternehmen präsentieren

- **Sie sollen sich grundlegendes Wissen über die Projektinstanzen und Organisationsformen von Projekten erarbeiten und prüfen, wie Projekte sinnvoll in die Betriebsorganisation eingebunden werden können.**

Die Organisation von Projekten stellt eine nicht zu unterschätzende Herausforderung bei der Projektarbeit dar. Zunächst besitzt jedes Unternehmen erst einmal eine sogenannte Betriebsorganisation. Viele Unternehmen arbeiten hier mit optimierten Abläufen, um alltägliche Routineaufgaben zu erledigen. Doch um erfolgreich in Projekten zu arbeiten, bedarf es einer neuen Form der Zusammenarbeit und eine dazu passende Projektorganisation. In erster Linie definiert die Größe des Projekts die Organisationsform. Aber auch die verfügbaren Ressourcen und die Bereitschaft des Managements, Entscheidungsbefugnisse abzugeben, spielen bei der Auswahl der Projektorganisationsform eine wesentliche Rolle. Des Weiteren ist es in größeren Firmen durchaus üblich, dass mehrere Projekte



gleichzeitig bearbeitet werden. Hier kann es durchaus dazu kommen, dass einige Mitarbeiter sowohl in dem einen als auch dem anderen Projekt mitarbeiten müssen.

Alle diese Rahmenbedingungen spielen bei der Auswahl einer geeigneten Organisationsstruktur für das Projekt eine Rolle. Durch eine geeignete Organisationsstruktur wird schon sehr früh die Grundlage für eine erfolgreiche Durchführung des Projektes gelegt.

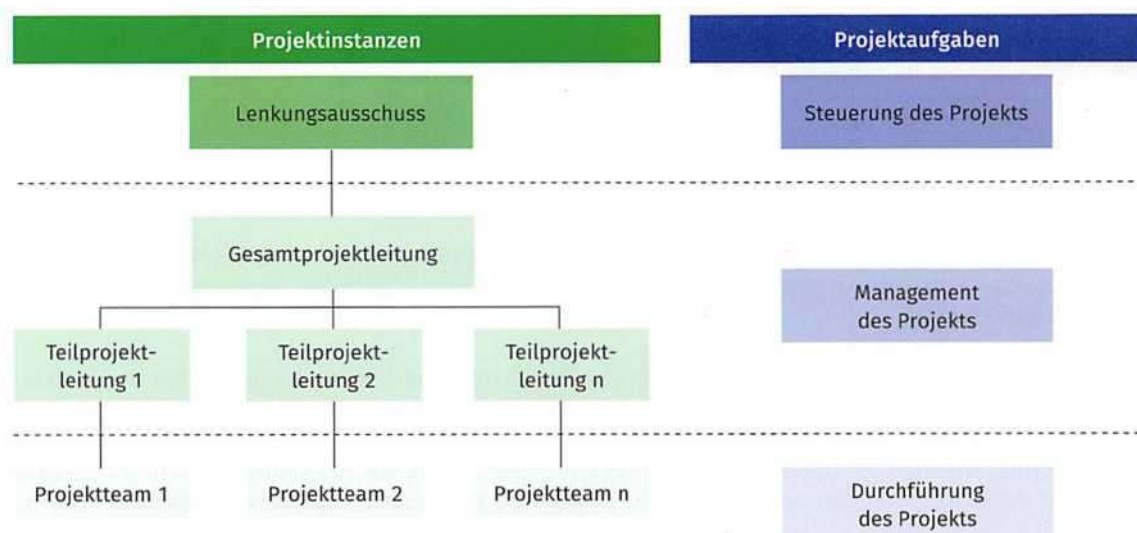
Projektorganisation nach DIN 69901

Die Projektorganisation stellt die „Gesamtheit der Organisationseinheiten und der aufbau- und ablauforganisatorischen Regelungen zur Abwicklung eines bestimmten Projektes“ dar. Sie stützt sich dabei in der Regel auf vorhandene Bestandteile der Betriebsorganisation und ergänzt diese um projektspezifische Regelungen.

Als spezielle Ziele der Projektorganisation stehen im Vordergrund:

- Überwindung der Nachteile der traditionellen Betriebsorganisation, welche durch die horizontale und die vertikale Zerteilung des Arbeitsprozesses nur noch „operative Inseln“ übriglässt,
- straffe, interdisziplinäre Leitung von Projekten durch ihre Herauslösung aus den etablierten Unternehmensstrukturen (Leitungslinien und Befugnisse).

Zwischen der Betriebsorganisation und einer Projektorganisation gibt es viele Wechselwirkungen. Zunächst muss aber geklärt werden, welche Instanzen es in einem Projekt gibt und welche Aufgaben diese übernehmen. Wie diese organisatorisch in den betrieblichen Ablauf mit eingebunden werden können, wird im weiter Verlauf dieses Abschnittes betrachtet.



Projektbeteiligte und deren Aufgaben	
Auftraggeber	Der Auftraggeber kann eine Führungskraft aus dem Unternehmen (Geschäftsführer, Abteilungsleiter usw.), ein Kunde oder der Eigentümer des Unternehmens sein. Er initiiert den Projektauftrag, skizziert erste grobe Anforderungen und entscheidet über Abbruch oder Fortführung des Projektes. Außerdem kann er bei internen Projekten die Mitglieder der Lenkungsgruppe und die Projektleitung bestimmen.

Projektbeteiligte und deren Aufgaben	
Lenkungsausschuss	Der Lenkungsausschuss stellt das sogenannte Entscheidungsgremium in großen Projekten dar, welcher sich meistens aus Führungskräften des Unternehmens und eventuell aus Vertretern des Kunden zusammensetzt. Idealerweise treffen sich die Mitglieder regelmäßig. In allen Phasen des Projektes trifft der Lenkungsausschuss Grundsatzentscheidungen.
Projektleitung	In der Regel ist die Projektleitung diejenige, welche das Projekt plant, steuert und den Projektfortschritt überwacht. Sie legt die Regeln und Rollen im Projekt fest und bestimmt maßgeblich die Teambildung. Sie ist für die Projektdokumentation zuständig und ist gegenüber dem Auftraggeber und dem Lenkungsausschuss informationspflichtig. In größeren Projekten agieren neben der Projektleitung weitere Teilprojektleitungen.
Projektteam	Die Projektleitung und die Projektmitarbeiter bilden das Projektteam. Die Projektmitarbeiter bearbeiten unter der Moderation und der Leitung der Projektleitung den Projektauftrag. In der Regel sind die Mitarbeiter dem Projekt temporär zugeordnet. Wenn das Projekt in mehrere Teilprojekte aufgeteilt wird, dann kann es auch mehrere Projektteams geben.
Stakeholder	Als Stakeholder werden alle Personen bezeichnet, die ein Interesse am Projekt haben oder vom Projekt in irgendeiner Weise betroffen sind. Somit kann man auch die internen und externen Stakeholder ebenfalls zum Projekt zuordnen. Beispiele für Stakeholder sind Sponsoren, Mitglieder vom Betriebsrat, Helpdesk-Mitarbeiter, Lieferanten oder Behörden.

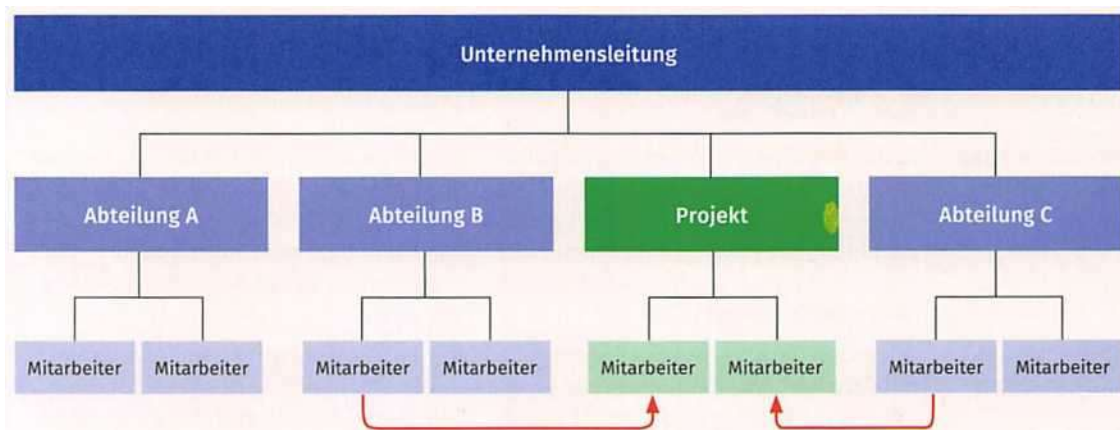
Im Laufe der Jahre haben sich im Wesentlichen die drei folgenden Projektorganisationsmodelle herausgebildet.



Organisationsformen

Reine Projektorganisation

Die reine Projektorganisation wird auch als autonome Projektorganisation bezeichnet. Bei dieser Organisationsform kommen die Mitarbeiter aus unterschiedlichen Fachabteilungen und werden für die Dauer des Projektes komplett aus ihrer Abteilung herausgelöst. Für diesen Zeitraum übernimmt die Projektleitung nicht nur das fachliche, sondern auch das disziplinarische Weisungsrecht. Diese Form der Projektorganisation erfordert jedoch große Ressourcen an Fachkräften.

**Einsatzgebiete:**

Groß- und Auslandsprojekte

zeitkritische Projekte

Beispiel: Die JIKU IT-Solutions soll für ein Unternehmen in der Schweiz vor Ort die IT-Infrastruktur neu aufbauen. Dafür wird ein Projektteam aus verschiedenen Fachleuten zusammengestellt, die für die Projektlaufzeit ihre Position in den jeweiligen Abteilungen verlassen und ausschließlich für das Projekt arbeiten.

Matrixprojektorganisation

Bei der Matrixorganisation gehen die Projektmitglieder einerseits ihrer normalen Tätigkeiten nach und sind zusätzlich für das Projekt in einem gewissen Umfang freigestellt. Die Abteilungsleitung übt weiterhin das disziplinarische Weisungsrecht und das fachliche Weisungsrecht für die Linienaufgaben aus. Die Projektleitung verfügt über das fachliche Weisungsrecht in Fragen des Projektes. Die Matrixorganisation wird in der Praxis sehr häufig angewendet und stellt eine Art Mischform zwischen Stabs- und reiner Projektorganisation dar.

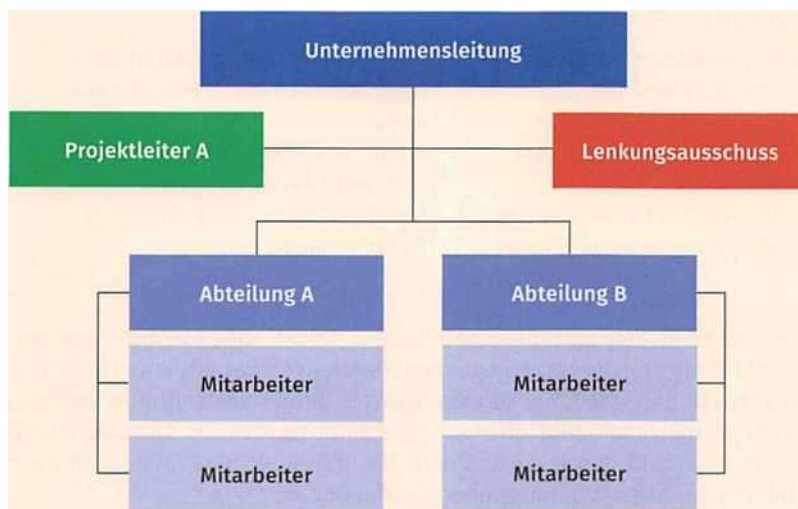
**Einsatzgebiete:**

mittlere und große Projekte

Beispiel: Bei JIKU IT-Solutions soll ein neues Datenerfassungsgerät für Roboter entwickelt werden. Jeweils einem Mitarbeiter aus der Forschungs-, der Software- und der Hardwareabteilung stehen 60 % ihrer Arbeitszeit für das Projekt zur Verfügung. Neben dem Projekt bearbeiten sie trotzdem noch andere Aufgaben.

Stabsprojektorganisation

Bei der Stabsprojektorganisation (Einflussorganisation) ist die Projektleitung direkt der Unternehmensleitung unterstellt und verfügt über keine fachliche bzw. disziplinarische Weisungsbefugnis. In der Stabsfunktion koordiniert sie lediglich den Projektverlauf. Die Mitarbeiter verbleiben in ihren Linienstrukturen und bearbeiten dort neben anderen Aufgaben auch die Projektaufgaben.

**Einsatzgebiete:**

kleine und unkritische Projekte

strategische und abteilungsübergreifende Projekte

Beispiel: Bei JIKU IT-Solutions soll das Qualitätsmanagement verbessert werden. Dazu sollen in allen Abteilungen neue Richtlinien und Vorgehensweisen eingeführt werden. Die Projektleitung fungiert nur in diesem Fall als Koordinatorin und Ansprechpartnerin.

Vor- und Nachteile der Organisationsformen		
Form	Vorteile	Nachteile
Reine Projektorganisation	• volle Entscheidungs- und Weisungsbefugnis des Projektleitung ermöglicht eine konzentrierte Realisierung der Projektziele • umfangreiche Projekte können mit eigenen Ressourcen durchgeführt werden • Aufgaben und Verantwortlichkeiten sind eindeutig verteilt • hohe Identifikation der Projektmitarbeiter mit dem Projekt • direkte Kommunikation	• hoher Aufwand für die Projektorganisation • Projekt bindet Ressourcen, welche für den Projektzeitraum nicht zur Verfügung stehen • mögliche Probleme bei der Rückführung der Projektmitarbeiter in die vorherige Betriebsorganisation

Vor- und Nachteile der Organisationsformen		
Form	Vorteile	Nachteile
Matrixprojektorganisation	- Mitarbeiter verbleiben in ihren Abteilungen, sodass eventuelle Probleme bei Wiedereingliederung am Ende des Projektes entfallen - Mitarbeiter können vom Wissen und dem Austausch in ihren Fachabteilungen profitieren - Flexibler Zugriff auf Ressourcen	- Konflikte zwischen Projekt- und Abteilungsleiter - Probleme der Priorisierung zwischen Linien- und Projektarbeit
Stabs projektorganisation	- bestehende Betriebsorganisationsstruktur wird nicht verändert, wodurch die Projektorganisation schnell eingerichtet und aufgelöst werden kann - sehr flexibel und das Fachwissen der einzelnen Abteilungen kann genutzt werden	- Abstimmung und Koordination innerhalb des Projektes sehr aufwendig - notwendige Maßnahmen teilweise schwierig durchzusetzen, da Projektleitung über keinerlei Weisungsberechtigungen verfügt

Kleinere Fachprojekte werden meistens in den einzelnen Abteilungen selbst abgearbeitet. Dazu wird innerhalb der Abteilung eine Projektleitung bestimmt, welche dem Abteilungsleiter direkt unterstellt ist und die Projektmitarbeiter verbleiben in der Abteilung, können aber für den Projektzeitraum von ihren anderen Arbeiten entbunden werden. Hier kann sehr effizient gearbeitet werden, es herrschen kurze Kommunikationswege und man ist innerhalb des Projektes sehr flexibel. Aber auch hier kann es zu Konflikten zwischen der Projektleitung und der Abteilungsleitung kommen.

✓ Kompetenzcheck

- Geben Sie an, welche Aussagen richtig sind, und begründen Sie Ihre Entscheidung.
 - Zu den Aufgaben des Lenkungsausschusses gehört die Berufung der Projektleitung.
 - Stakeholder sind direkt dem Lenkungsausschuss unterstellt.
 - Die Mitarbeiter des Projektteams setzen das Projekt um.
 - Die Helix-Projektorganisation ist die am weiteste verbreitete Form der Projektorganisation.
 - Die Matrix-Projektorganisation ist eine Mischform aus Helix- und Stabsprojektorganisation.
 - Bei der reinen Projektorganisation werden einzelne Mitarbeiter aus verschiedenen Abteilungen für den Projektzeitraum komplett aus ihren Abteilungen rausgelöst.
 - Bei der Stabsprojektorganisation ist die Projektleitung direkt der Unternehmensleitung unterstellt und erhält weitreichende Weisungsbefugnisse.
 - Ein Nachteil der Stabsprojektorganisation ist, dass die bestehende Organisationsstruktur des Unternehmens stark verändert wird.
 - Ein Vorteil der reinen Projektorganisation ist, dass die Aufgaben und Verantwortlichkeiten eindeutig bekannt sind.
 - Kleinere Fachprojekte können auch flexibel und effektiv innerhalb einer einzelnen Abteilung abgearbeitet werden.
- Diskutieren Sie mit anderen Auszubildenden, welche Projektorganisationsform Sie in Ihrem Unternehmen kennengelernt haben und welche Formen für Ihr Projekt gut einsetzbar wären.
- Beschreiben Sie für Ihr Projekt die Rahmenbedingungen und wählen Sie eine Organisationsform. Bearbeiten Sie dazu die Aufgabe 2 der Lernsituation 1 im Arbeitsbuch.
- Überprüfen Sie Ihr Wissen über Projekte und Projektmanagement im Rahmen der Prüfungsvorbereitung, indem Sie die Aufgabe 3 der Lernsituation 1 bearbeiten.

2. Kundenaufträge im Rahmen von Projekten planen und bearbeiten

- **Sie sollen selbstständig einen Kundenauftrag bearbeiten, die Ergebnisse präsentieren und die Projektdurchführung reflektieren.**

Kundenaufträge in der IT werden im Rahmen von Projekten bearbeitet. Dieses können sowohl kleine eigenständige Projekte sein, z. B. das Erweitern einer bestehenden Datenbank, als auch sehr große Projekte, welche in eigenständige Teilprojekte untergliedert werden. Unabhängig von den Rahmenbedingungen durchlaufen alle Projekte die einzelnen Projektphasen.



Die Durchführung eines solchen Teilprojektes oder eines kleinen eigenständigen Projektes ist **Bestandteil der praktischen Abschlussprüfung** am Ende der IT-Ausbildung. Hier sollen die Auszubildenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, ein Kundenauftrag in einem vorgegebenen Rahmen selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse zu präsentieren und ein Fachgespräch über das Projekt zu führen. Die Themen, welche in diesem Zusammenhang bearbeitet werden können, weisen eine hohe Bandbreite auf. Diese reichen von der Erstellung und dem Design von Webseiten über das Entwickeln von Datenbankanwendungen oder Schnittstellen bis hin zur Programmierung von Anwendungen, in denen Verfahren des maschinellen Lernens zum Einsatz kommen.

Im weiteren Verlauf dieses Kapitels soll nun das Teilprojekt „Automatisierte Systemüberwachung“ im Rahmen des Projektes „Yachthafen Resort“ der JIKU IT-Solutions als Grundlage für nachfolgende Betrachtungen dienen.

2.1. Zielsetzung des Kundenauftrags erfassen

- **Sie sollen die Anforderungen an die Systemlösung ermitteln und diese in entsprechenden Dokumenten festhalten.**

Ein erster Schritt bei der Planung ist es, die Anforderungen an die Systemlösung zu erfassen. Dazu wird zunächst die Ausgangssituation analysiert und beschrieben. Hier können u.a. Beschreibungsmittel wie UML-Diagramme zum Einsatz kommen. Nachdem der bisherige Prozess erfasst und dargestellt wurde, wird in Zusammenarbeit mit dem Kunden eine Schwachstellenanalyse durchgeführt und zukünftige Verbesserungen werden beschrieben. Aus diesen werden dann die Anforderungen und Spezifikationen der zukünftigen Systemlösung abgeleitet und in entsprechenden Dokumenten (z. B. Lastenheft) festgehalten. Hier werden neben den Rahmenbedingungen vor allem die funktionalen und nicht funktionalen Anforderungen beschrieben. Des Weiteren werden die Qualitätsmerkmale des zukünftigen Systems aufgeführt (siehe nebenstehendes Schaubild).



Dabei wird zusätzlich zwischen der internen und der externen Qualität unterschieden. Die interne Qualität beschreibt Merkmale des Produkts aus der Sichtweise der Administration.

Die externe Qualität ist dagegen die Sichtweise eines Nutzers. Für Nutzer stehen Eigenschaften wie Benutzbarkeit oder Effizienz im Vordergrund. Die Basis für eine gute Qualität der Lösung legen die internen Qualitätsmerkmale. Durch sie werden die externen Qualitätsmerkmale des Software Produktes maßgeblich beeinflusst und beeinflussen ihrerseits die Nutzungsqualität.

Qualitätsmerkmale mit Kriteriengruppen	
Fähigkeit	Beschreibung
1. Funktionalität	
Richtigkeit	Lieferung der richtigen oder vereinbarten Ergebnisse oder Wirkungen, z. B. die benötigte Genauigkeit von berechneten Werten
Angemessenheit	Eignung von Funktionen für spezifizierte Aufgaben, z. B. aufgabenorientierte Zusammensetzung von Funktionen aus Teilfunktionen
Interoperabilität	Fähigkeit, mit vorgegebenen Systemen zusammenzuwirken

Qualitätsmerkmale mit Kriteriengruppen	
Fähigkeit	Beschreibung
Ordnungsmäßigkeit	Erfüllung von anwendungsspezifischen Normen, Vereinbarungen, gesetzlichen Bestimmungen und ähnlichen Vorschriften
Sicherheit	Fähigkeit, einen unberechtigten Zugriff (versehentlich, aber auch vorsätzlich) auf Programme und Daten zu verhindern
Konformität	Grad, in dem die Systemlösung Normen oder Vereinbarungen zur Funktionalität erfüllt
2. Zuverlässigkeit	
Reife	Geringe Häufigkeit des Versagens durch Fehlerzustände
Fehlertoleranz	Fähigkeit, ein spezifiziertes Leistungsniveau bei Fehlern oder Nichteinhaltung der spezifizierten Schnittstellen zu bewahren
Wiederherstellbarkeit	Fähigkeit, bei einem Versagen das Leistungsniveau wiederherzustellen und die direkt betroffenen Daten wiederzugewinnen
Konformität	Grad, in dem die Lösung Normen oder Vereinbarungen zur Zuverlässigkeit erfüllt
3. Effizienz	
Zeitverhalten	Antwort- und Verarbeitungszeiten sowie Durchsatz bei der Funktionsausführung
Verbrauchsverhalten	Anzahl und Umfang der benötigten Betriebsmittel bei der Erfüllung der Funktionen
Konformität	Grad, in dem die Lösung Normen oder Vereinbarungen zur Effizienz erfüllt
4. Benutzbarkeit	
Verständlichkeit	Aufwand für die Benutzer, das Konzept und die Anwendung zu verstehen
Erlernbarkeit	Aufwand für die Benutzer, die Handhabung zu erlernen (z. B. Bedienung, Ein- und Ausgabe)
Bedienbarkeit	Aufwand für die Benutzer, die Lösung zu bedienen
Attraktivität	Anziehungskraft der Lösung gegenüber den Benutzern
Konformität	Grad, in dem die Lösung Normen oder Vereinbarungen zur Benutzbarkeit erfüllt
5. Änderbarkeit/Wartbarkeit	
Analysierbarkeit	Aufwand, um Mängel oder Ursachen von einem Versagen zu diagnostizieren oder um änderungsbedürftige Teile zu bestimmen
Modifizierbarkeit	Aufwand zur Ausführung von Verbesserungen, zur Fehlerbeseitigung oder Anpassung an Veränderungen in der Einsatzumgebung
Stabilität	Wahrscheinlichkeit des Auftretens unerwarteter Wirkungen von Änderungen
5. Änderbarkeit/Wartbarkeit	
Prüfbarkeit	Aufwand, der zur Prüfung der geänderten Systemlösung notwendig ist

Konformität	Grad, in dem die Lösung Normen oder Vereinbarungen zur Wartbarkeit erfüllt
6. Übertragbarkeit	
Anpassbarkeit	Größe für die Möglichkeit, die Lösung an verschiedene, festgelegte Umgebungen anzupassen
Installierbarkeit	Aufwand, der zum Installieren der Lösung in einer festgelegten Umgebung notwendig ist
Austauschbarkeit	Möglichkeit, diese Lösung anstelle einer anderen Lösung zu verwenden, sowie der dafür notwendige Aufwand
Konformität	Grad, in dem die Lösung Normen oder Vereinbarungen zur Übertragbarkeit erfüllt

Weitere Kriterien, welche in diesem Zusammenhang in den entsprechenden Dokumenten erfasst und beschrieben werden, sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Angaben zum Projektumfeld	
• Angaben zum Auftraggeber • Projektziele • Projektabgrenzung • Projektbegründung • Zeitraum • Kostenrahmen	

Für das Teilprojekt im Rahmen des großen Projektes für den Modellkunden „Yachthafen Resort“ liegen folgende Angaben vor, welche durch verschiedene Methoden ermittelt wurden.

Die Administratoren prüfen in regelmäßigen Abständen

Festplattenbelegung, CPU-Auslastung, RAM Auslastung, Festplattenzustand, Fehlermeldungen, Temperaturen von allen Servern und wichtigen Netzwerkkomponenten. Bei auftretenden Problemen, müssen Informationen manuell gesammelt und eine individuelle Lösung gefunden werden. Eine automatische Prüfung und Alarmierung besteht aktuell nicht

Im Zuge des Gesamtprojektes soll nun eine Automatisierung der Systemüberwachung implementiert werden, welche das System auf Ausfälle und bevorstehende Ausfälle überwacht, komprimierte Informationen der Administration bereitstellt, und bei Ausfällen alarmiert.

Nachfolgend sind exemplarisch einige der Anforderungen an die Automatisierte Systemüberwachung aufgeführt.

Kriterien	Anforderungen
Funktionale Anforderungen (prozessbezogen)	• <i>Es sollen alle relevanten Werte für der Server und Netzwerkkomponenten überwacht und bei Normabweichungen Warnungen oder Alarme signalisiert werden.</i>
Nicht funktionale Anforderungen (Qualitätsanforderungen)	• <i>Neue Server und Netzwerkkomponenten müssen leicht in das System integrierbar sein.</i> • <i>Die wichtigsten Informationen sollen als Zusammenfassung auf einen Blick (Dashboard) zu überschauen sein.</i> • <i>Ausgegebene Meldungen müssen klar Verständlich sein.</i>
Nicht funktionale Anforderungen (Rahmenbedingungen)	• <i>Das geplante System muss günstig sein und darf das bestehende Netzwerk nur gering belasten.</i> • <i>Das geplante System muss als virtuelle Server auf einem ESXI laufen oder mit bestehender Hardware realisiert werden.</i>

✓ Kompetenzcheck

1. Diskutieren Sie im Klassenverband, welchen Einfluss verschiedene Qualitätskriterien auf die Gesamtqualität des zukünftigen Produktes haben.
2. Bearbeiten Sie im Arbeitsbuch von der Lernsituation 2 die Aufgaben 1, 2 und 3. Führen Sie dabei für Ihre Projektaufgabe eine Ist-Analyse durch und bestimmen Sie die funktionalen und nicht funktionalen Anforderungen an Ihr Projekt.

2.2. Das Projekt planen und die Wirtschaftlichkeit beurteilen

- **Sie sollen ein Projekt zeitlich und mit allen zugehörigen personellen und technischen Ressourcen planen und kalkulieren. Dabei sollen Sie u.a. die Wirtschaftlichkeit des Projektes beurteilen und eventuelle Risiken bewerten.**

Auf Grundlage der Anforderungsspezifikation werden nun verschiedene Aspekte des Projektes geplant. Die Planung beginnt teilweise schon vor dem eigentlichen Projektstart. Zu den üblichen Planungsgegenständen gehören:

- Inhalte und deren eventuelle Aufteilung auf Teilprojekte,
- Zeit und Kosten,
- benötigte Ressourcen,
- Qualitätsmanagement,
- Risikomanagement,
- Vorgehensmodell usw.



Die Projektleitung und ihr Team planen alle Arbeiten, die notwendig sind, um das Projektziel zu erreichen.

(1) Planung des Projektablaufs

Es werden nun ein Vorgehensmodell ausgewählt und eine grobe zeitliche Planung für das Projekt vorgenommen. In der Regel bietet es sich hier an, einen Projektablaufplan zu erstellen. Die Erstellung eines Projektablaufplans kann je nach Umfang des Projekts sehr komplex sein. Dennoch lohnt es sich, Zeit in die Planung des Projektablaufplans zu investieren, denn dieser hilft dabei, das Projekt wirtschaftlich und zeitlich erfolgreich abzuschließen. Weitere Vorteile eines Projektablaufplanes sind in folgender Tabelle aufgeführt.



Vorteile eines Projektablaufplanes

Genaue zeitliche Planung

Durch das Bestimmen von Meilensteinen wird das Projekt in kleinere Schritte unterteilt. Dadurch kann die Dauer, welche für die Umsetzung bestimmter Aufgaben benötigt wird, realistischer geschätzt werden.

Überblick über die zu erledigenden Aufgaben und deren Abhängigkeiten

Durch die zeitliche Planung ist klar erkennbar und nachvollziehbar, welche Aufgaben voneinander abhängig sind. Dadurch können eventuelle Probleme bei der Umsetzung schneller erkannt und beseitigt werden.

Aufteilung der Zuständigkeiten

Es wird festgelegt, wer für welche Aufgabe zuständig ist. Das vereinfacht die Kommunikation sowohl intern im Team als auch mit externen Partnern.

Transparenz

Durch einen Projektablaufplan ist für alle Beteiligten ersichtlich, in welchem Arbeitsschritt das Projekt sich befindet. Das fördert u.a. die Motivation des Teams, da Fortschritte und erreichte Meilensteine klar erkennbar sind.

Der Projektablaufplan an sich hat keine feste Form. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Inhalte darzustellen. Abhängig ist das auch von dem verwendeten Vorgehensmodell, da sich dort häufig bereits spezielle Darstellungsformen etabliert haben, z.B. Burndown-Chart bei Serum (siehe auch Jahrgangsband 2, Lernfeld 8). Übliche Formen für die Darstellung eines Projektablaufplans sind die tabellarische Darstellung, Netzplantechnik oder das Gantt-Diagramm.

Außerdem ist zu diesem Zeitpunkt zu entscheiden, nach welchem Vorgehensmodell das Projekt entwickelt werden soll. Hier bieten sich sowohl die klassischen als auch die agilen Vorgehensmodelle an.

Mögliche Vorgehensmodelle

- Wasserfallmodell oder erweitertes Wasserfallmodell
- Spiralmodell
- Serum
- Kanban

(2) Ressourcenplanung

Die Absicht bei der Umsetzung des Projektes ist es, die Projektziele mit dem geringstmöglichen Aufwand zu erreichen. Dabei hilft die Ressourcenplanung.

Ressourcenplanung

Unter der Ressourcenplanung wird die Planung von materiellen und immateriellen Einheiten verstanden, welche zur Lösung einer gestellten Aufgabe benötigt werden.

Wenn die benötigten Ressourcen bekannt sind, dann kann man die vorhandenen Mittel effektiver nutzen, Überlastungen, z.B. von Mitarbeitern, vermeiden und fehlende Ressourcen rechtzeitig beschaffen, sodass der geplante Projektablauf eingehalten werden kann.

Ressourcenarten

Personalressourcen

Personalressourcen spielen eine wichtige Rolle im Projektmanagement, da sie die konkrete Arbeit leisten. Sie bestehen aus Einzelpersonen oder Teams, welche über das Know-how verfügen die einzelnen Aufgaben umzusetzen. Es ist darum notwendig, ein Projektteam zusammenzustellen, welches über die erforderlichen Erfahrungen und Qualifikationen verfügt. Dabei ist eine Überlastung der einzelnen Mitarbeiter zu vermeiden. Bei größeren Projekten gibt es verschiedene Organisationsformen, welche dabei zum Einsatz kommen.

Finanzressourcen

Jedes einzelne Projekt ist mit Kosten verbunden und erfordert daher auch eine Planung der finanziellen Ressourcen. Neben den Personal- und Sachkosten können u.a. weitere finanzielle Aspekte bei der Umsetzung des Projektes eine Rolle spielen, z. B. Reise- oder Fortbildungskosten.

Materielle Ressourcen

Zu den materiellen Ressourcen gehören Rohstoffe und Materialien, Maschinen, Werkzeuge, Ausrüstungen, Software usw. Sie umfassen sowohl Ressourcen, über die das Unternehmen bereits verfügt, als auch solche, die das Unternehmen zur Durchführung des Projekts kauft oder mietet. Bei der Erstellung von Systemlösungen handelt es sich überwiegend um Hard- und Softwareressourcen, z. B. notwendige Programme und deren Lizenzen, sowie um die notwendige Hardware.

(3) Wirtschaftlichkeit beurteilen

Die Wirtschaftlichkeitsprüfung eines Projektes ist ein sehr wichtiger Aspekt bei der Projektplanung. Die Ergebnisse entscheiden mit darüber, ob ein Projekt durchgeführt oder abgelehnt wird. Eine erste Bewertung des wirtschaftlichen Nutzens erfolgt bereits vor dem Beginn des Projektes. Da aber die Rahmenbedingungen eines Projektes wie Anforderungen, Budget, Zeit- und Ressourcenbedarf ständig kleineren oder größeren Veränderungen unterliegen und gestellte Prognosen korrigiert werden müssen, gilt es, die Wirtschaftlichkeit eines Projektes von Zeit zu Zeit neu zu bewerten. Diese Neubewertung fließt dann in die Entscheidung mit ein, ob ein Projekt weitergeführt oder abgebrochen wird. Am Ende eines erfolgreich abgeschlossenen Projektes wird i.d.R. neben anderen Aspekten auch noch einmal ein Fazit über dessen Wirtschaftlichkeit gezogen.



Wirtschaftlichkeit

Wirtschaftlichkeit stellt eine Kennzahl dar, welche das Verhältnis zwischen Aufwand und Nutzen beschreibt.

Der Begriff „Wirtschaftlichkeit“ wird hauptsächlich im betriebswirtschaftlichen Umfeld genutzt, findet aber auch im Alltag Verwendung, um z.B. das Verhältnis zwischen Kosten und Nutzen, Einsatz und Erfolg oder Aufwand und Erlös auszudrücken. Wirtschaftlich zu sein bedeutet im Allgemeinen, dass ein möglichst hoher Nutzen mit relativ geringem Aufwand erzielt wird.

Auf Systemprojekte übertragen bedeutet es, dass der Aufwand für die Entwicklung der Systemlösung unter dem erwarteten Nutzen (Verkaufserlös, Kosteneinsparung bei Eigennutzung usw.) liegt. Die grundlegenden Parameter, die dabei betrachtet werden, sind auf der Seite des Aufwands Zeit und Kosten, auf der Seite des Nutzens ist es die Qualität, wie die Anforderungen an die zukünftige Lösung erfüllt werden. Alle drei hängen eng miteinander zusammen und beeinflussen sich gegenseitig.



Im Folgenden sollen die Kostenparameter ein wenig näher beleuchtet werden. Allgemein wird unter Kosten der bewertete Verbrauch von Gütern und Ressourcen innerhalb einer Zeitperiode verstanden. Die einfachste Formel zur Berechnung von Gesamtkosten für ein Softwareprojekt ist:

$$\text{Gesamtkosten} = \text{Zeitaufwand} \cdot \text{Stundensatz} + \text{Hardwarekosten} + \text{Lizenzkosten}$$

Kosten bei Projekten	
Personalkosten	Hierunter fallen Kosten wie Löhne, Gehälter, Sozialleistungen, Arbeitsplatzkosten usw. Aber auch Kosten für notwendige Schulungen zählen in diesen Bereich.
Hardwarekosten	Kosten für Computer, Datenbankserver, Vernetzung usw. Die Kosten werden aber nur anteilmäßig berücksichtigt, weil die Hardware auch für andere Projekte genutzt werden kann. Ausnahme bildet hier spezielle Hardware, welche nur für dieses Projekt angeschafft werden muss.
Softwarekosten	Kosten für Software, und Lizenzkosten. Auch hier gilt das Gleiche wie für die Hardwarekosten. Bis auf Ausnahmen verteilen sich die Kosten auf mehrere Projekte.
Energiekosten	Die Energiekosten sind bei Systemlösungen nicht zu unterschätzen. Diese betreffen vor allem den Stromverbrauch der Hardware und die Klimatisierung.
Fremdkosten	In manchen Fällen kommen noch Kosten für das Outsourcing von Projektaufgaben, Beratungskosten usw. hinzu.

Wie bereits erwähnt kann die Wirtschaftlichkeitsanalyse des Projektes am Anfang nicht mehr als eine Prognose sein. Im Laufe des Projektes werden die Daten immer konkreter und nach Abschluss des Projektes kann eine genaue Analyse erfolgen. Die einfachste Bewertung ist, ob das Projekt unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten ein Erfolg war. Als erfolgreich wird das Projekt angesehen, wenn es mit einem Gewinn oder zumindest nicht mit einem Verlust abgeschlossen hat. Die Berechnung stellt die Differenz zwischen erwirtschafteten Erträgen, z. B. Verkaufspreis eines externen oder Kostenersparnis bei einem internen Projekt, und den Projektkosten dar.

Ergebnis = Ertrag - Kosten

Beispiel: Die Software, welche in einem Projekt erstellt wurde, bewirkt hausintern eine Kostenersparnis von 3 000,00 €. Die hauptsächlichen Kosten bei diesem Projekt waren Personalkosten im Umfang von 2 300,00 €.

Ergebnis = 3 000,00 € - 2 300,00 € = 700,00 €

Also hat das Projekt nach der Berechnung ein positives Ergebnis von 700,00 € erzielt. Damit wurde ein Gewinn gemacht und das Projekt war erfolgreich.

Mit diesem Ergebnis können nun weitere wirtschaftliche Berechnungen angestellt werden. Dazu werden exemplarisch die statischen Berechnungsmethoden Rentabilitätsrechnung und Amortisationsrechnung näher betrachtet.

Berechnungsmethoden

Rentabilität

Bei der Rentabilität wird das Projektergebnis (Gewinn oder Verlust) in Bezug zu anderen Größen gestellt. In den meisten Fällen zu dem eingesetzten Kapital, welches notwendig war, um diesen Gewinn zu erzielen.

Die Formel lautet:

$$\text{Rentabilität} = \frac{\text{Gewinn}}{\text{Kapitaleinsatz}} * 100 \%$$

Beispiel: Ein Softwareprojekt erwirtschaftet durch den Verkaufserlös einen Gewinn von 20 000,00 €. Das dafür eingesetzte Kapital hatte einen Umfang von 100 000,00 €.

$$\text{Berechnung: Rentabilität} = \frac{20000,00 \text{ €}}{100000,00 \text{ €}} * 100 \% = 20 \%$$

Damit ergibt sich eine Projekrentabilität von 20%.

Amortisationsdauer

Die Amortisationsdauer eines Projekts ist der Zeitraum, in dem die Projektkosten durch regelmäßige zukünftige Gewinne wieder zurückgewonnen werden.

Beispiel: Die Kosten für ein Softwareprojekt belaufen sich auf 50000,00 €. Diese wird in der Cloud angeboten und kann gemietet werden. Die Einnahmen aus dem Cloudgeschäft betragen ca. 2 000,00 € pro Monat.

Berechnung: Amortisationsdauer = $\frac{50000,00 \text{ €}}{2000,00 \text{ € pro Monat}} = 25 \text{ Monate}$

Damit dauert es 25 Monate oder etwas über zwei Jahre, ehe sich das Projekt amortisiert hat.

(4) Projektrisiken bewerten

Laut Untersuchungen des Project Management Institute (PMI) aus dem Jahre 2017 scheitern 14% aller Softwareprojekte komplett, 31 % erfüllen nicht zufriedenstellend die gestellten Anforderungen, bei 43% laufen die Kosten aus dem Ruder und 49% können nicht die terminlichen Vorgaben halten. Eine der Ursachen ist, dass eine qualitäts-, zeit- und kostengerechte Fertigstellung von Softwareprojekten heutzutage enorme Risiken birgt, weil sowohl die Komplexität als auch die Anforderungen an die Qualität und die Sicherheit stark wachsen. Obwohl viele der technischen Probleme durch neue Technologien und Werkzeuge gelöst wurden, muss auf neue Herausforderungen reagiert werden. Die Anforderungen der Kunden



verlangen einen flexibleren Ansatz bei der Entwicklung von Software. Trotzdem sind Terminvorgaben einzuhalten und die Kosten im geplanten Rahmen zu halten. Moderne agile Vorgehensmodelle, z. B. Serum, sind darauf ausgelegt, den Entwicklungsprozess zu verkürzen und den Kunden so schnell und oft wie möglich eine funktionierende Software zur Verfügung zu stellen. So sollen u.a. terminliche Verzögerungen eines Projektes verringert werden und auch die finanziellen Risiken, die damit verbunden sind.

Es gibt verschiedene Arten von Risiken, welche bei der Durchführung eines Softwareprojektes bestehen.

In der nachfolgenden Tabelle werden einige Beispiele für die häufigsten Risiken aufgeführt, welche ein Softwareprojekt betreffen können.

Beispiele für Risiken bei Projekten	
Personelle Risiken	Es stehen nicht genügend Mitarbeiter für das Projekt zur Verfügung. • Mitarbeiter werden längere Zeit krank oder fallen ganz aus. • Fachexperten werden während des Projektes ausgetauscht. • Mitarbeiter besitzen für ihre Aufgaben nicht das nötige Wissen und die Kompetenzen. • Das Projektteam harmoniert nicht miteinander.
Zeitliche und finanzielle Risiken	Keine oder unrealistische Terminpläne. • Keine oder unrealistische Kostenplanungen. • Auftreten von zeit- und kostenintensiven Aufgaben, welche zum Zeitpunkt der Planung noch nicht zu erkennen waren. • Projektteile, die outgesourct wurden, verzögern sich in der Fertigstellung oder verursachen Mehrkosten. • Notwendige finanzielle Mittel stehen nicht rechtzeitig zur Verfügung.
Technologische Risiken	Während des Projektverlaufs veraltet die eingesetzte Technologie. • Es wird eine neue Technologie eingesetzt, für die noch nicht ausreichend genug Erfahrung existiert oder welche nur unzureichend verstanden wurde. • Es werden verschiedene Technologien verwendet, welche nicht miteinander harmonisieren. • Es werden neue Techniken eingesetzt, mit denen die Mitarbeiter noch nicht ausreichend vertraut sind. • Es werden neue Systemarchitekturen eingesetzt.
Organisatorische Risiken	Es wird das falsche Vorgehensmodell gewählt. • Es besteht eine unzureichende Kommunikation innerhalb des Projektteams. • Aufgaben, Zuständigkeiten und Rollen sind unzureichend verteilt. • Die Kommunikation mit dem Auftraggeber ist missverständlich. • Mitarbeiter sind in mehreren Projekten aktiv.

Die Aufgabe des Projektmanagements im Rahmen des Risikomanagements ist es zunächst, die Risiken des Projektes zu analysieren und danach die Risiken zu bewerten und gegebenenfalls entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Eine Möglichkeit, das Risiko zu bewerten, besteht darin, jedem Risiko eine Wahrscheinlichkeit des Auftretens und ein Schadenspotenzial zuzuordnen. Daraus wird dann eine Risikokennziffer ermittelt. Dies kann in Form einer Tabelle mit den vier Spalten „Risiko“, „Wahrscheinlichkeit“, „Schadenspotenzial“ und „Risikokennziffer“ dargestellt werden.

Bewertung von Risiken

Risiko

In dieser Spalte werden die einzelnen Risiken, welche bei einer Risikoanalyse ermittelt wurden, aufgelistet.

Wahrscheinlichkeit des Auftretens

In dieser Spalte wird jedem Risiko eine Wahrscheinlichkeit zugeordnet, dass das entsprechende Ereignis eintritt. Dazu wird die Wahrscheinlichkeit in Stufen eingeteilt. Eine mögliche Einteilung wäre:

Ziffer	Beschreibung
1	Die Wahrscheinlichkeit, dass es zu einem Problem kommt, ist so gut wie nicht vorhanden.
2	Die Wahrscheinlichkeit, dass es zu einem Problem kommt, ist gering, aber vorhanden.
3	Die Wahrscheinlichkeit, dass es zu einem Problem kommt, beträgt 50 Prozent.
4	Die Wahrscheinlichkeit, dass es zu einem Problem kommt, ist hoch, ist aber nicht sicher.

5 Die Wahrscheinlichkeit, dass es zu einem Problem kommt, ist so gut wie sicher.

Schadenspotenzial

In dieser Spalte wird jedem Risiko ein Schadenspotenzial zugeordnet, das eintritt, wenn es zu einem Problem kommt. Dazu wird das Schadenspotenzial in Stufen eingeteilt. Eine mögliche Einteilung wäre:

Ziffer Beschreibung

- | | |
|---|---|
| 1 | Die Auswirkungen auf die Kosten, den zeitlichen Ablauf oder die Qualität sind minimal und können vernachlässigt werden. Auch die Qualität des Softwareproduktes leidet nicht. |
| 2 | Die Auswirkungen auf die Kosten, den zeitlichen Ablauf oder die Qualität sind gering, können aber zu zeitlichen Verzögerungen oder geringen zusätzlichen Kosten führen. Es können kleinere Qualitätsmängel auftreten. |
| 3 | Die Auswirkungen auf die Kosten, den zeitlichen Ablauf oder die Qualität sind mittelmäßig und können schon zu größeren zeitlichen Verzögerungen oder Kosten führen. Auch die Qualität kann an einigen Stellen erheblich leiden. |
| 4 | Die Auswirkungen auf die Kosten, den zeitlichen Ablauf oder die Qualität sind kritisch und es kann zu gravierenden zeitlichen Verzögerungen oder zu größeren Kostensteigerungen kommen. Auch die Qualität des Software Produktes kann an sehr vielen Stellen erheblich darunter leiden. |
| 5 | Die Auswirkungen auf die Kosten, den zeitlichen Ablauf oder die Qualität sind katastrophal und es kann mit einem Projektabbruch gerechnet werden. |

Risikokennziffer

In dieser Spalte wird für jedes Risiko eine Risikokennziffer berechnet und eingetragen. Für die Berechnung wird einfach die Ziffer der Wahrscheinlichkeit mit der Ziffer des Schadenspotenzials multipliziert.

$\text{Risikokennziffer} = \text{Wahrscheinlichkeit} \cdot \text{Schadenspotenzial}$

Die Risikokennziffer kann bei Bedarf noch farblich eingeteilt werden.

Risikokennziffer 1–8

Risikokennziffer 9–17

Risikokennziffer 18–25

Für das Teilprojekt „Automatisierte Systemüberwachung“ könnte eine Risikoanalyse wie folgt aussehen:

Risiko	Wahrscheinlichkeit	Schadenspotenzial	Risikokennziffer
Ausfall von Projektmitarbeitern	4	5	20
Nicht rechtzeitige Lieferung der Komponenten	7	4	4
Verwendung eines ungeeigneten Vorgehensmodelles	2	3	6
Fachliche Überforderung von Mitarbeitern	2	5	10
Probleme in der Teamarbeit	3	3	9
Zeitliche Fertigstellungsprobleme outgesourcter Projektteile	0	4	0
Probleme beim Einsatz der neuen Lösung	3	4	72

Eine Integration des Risikomanagements in klassische Vorgehensmodelle kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen. Zum einen kann eine spezielle Phase integriert werden, in der eine Risikoanalyse durchgeführt wird. Zum anderen kann ein parallel laufendes Risikomanagement etabliert werden, in dem ein spezielles Team diese Aufgabe übernimmt. Bei agilen Vorgehensmodellen stößt diese klassische Vorgehensweise aber an ihre Grenzen. Das hat in der Praxis dazu geführt, dass teilweise gar keine Risikoanalyse mehr durchgeführt wird, was allerdings auch keine geeignete Lösung ist.

Es sollte trotz aller Schwierigkeiten versucht werden, ein gewisses Risikomanagement in agilen Vorgehensmodellen zu etablieren. Das hat den Grund, dass ein agiles Vorgehensmodell zwar viele Arten von Risiken automatisch minimiert, aber trotzdem noch genügend Risiken übrigbleiben, um das Projekt scheitern zu lassen. So kann z.B. das Risikomanagement bei Serum beim Product-Owner angesiedelt sein, da er den größten Einfluss auf das Projekt hat. Er kann im Product-Backlog Items zum Risikomanagement anlegen und eine Risikoliste führen. Diese muss aber nicht umfangreich sein, weil viele Risiken durch die Arbeitsweise bei Serum bereits minimiert sind. So können beispielsweise organisatorische und soziale Probleme mittels Daily Serums oder auf Retrospective-Meetings angesprochen und gelöst werden, was wiederum die Risiken in diesem Bereich senkt.

Da in Serum, im Gegensatz zu klassischen Vorgehensmodellen, keine ausgefeilten Kosten- oder Zeitpläne, z. B. in Form von Netzplänen, erstellt werden, müssen die Risiken in diesem Bereich anders gesenkt werden. Aus diesem Grunde wird beispielsweise versucht, kritische Aufgaben so schnell wie möglich umzusetzen, damit sie erst gar nicht zum Problem werden. Burn-Down-Charts helfen u.a. dabei, die Zeitpläne einzuhalten.

✓ Kompetenzcheck

1. Tauschen Sie sich im Klassenverband darüber aus, nach welchen Vorgehensmodellen vor allem in Ihrem Betrieb gearbeitet wird und welche Erfahrungen Sie damit gemacht haben.
2. Beschreiben Sie, wie in Ihrem Betrieb ein Projektplan erstellt wird.
3. Informieren Sie sich zur Wiederholung über den Aufbau und die Funktionsweise eines Netzplans und eines Gantt-Diagramms.
4. Tauschen Sie sich im Klassenverband darüber aus, welche typischen Ressourcen für ein Projekt benötigt werden.
5. An einem Softwareprojekt sind fünf Mitarbeiter beteiligt. Drei der Mitarbeiter arbeiten 40 Stunden die Woche an dem Projekt. Die anderen beiden Mitarbeiter arbeiten ca. 10 Stunden die Woche an dem Projekt. Der durchschnittliche Stundenlohn aller Projektbeteiligten beträgt ca. 40,00 €. Die Projektdauer soll ca. 10 Wochen betragen. Mit welchen Personalkosten ist beim Projekt zu rechnen?
6. Bei einem Projekt wurden 30000,00 € Gewinn erwirtschaftet. Das eingesetzte Kapital betrug 250 000,00 €. Wie hoch ist die Rentabilität?
7. Die Projektkosten eines Projektes betrugen 10 000,00 €. Durch Verkaufserlöse der Software sollen alle drei Monate Einnahmen von 3 000,00 € generiert werden. Wie lange dauert es, bis das Projekt sich amortisiert hat?
8. Tauschen Sie sich im Klassenverband über Ihre Erfahrungen mit Projektrisiken aus und wie in Ihrer Firma damit umgegangen wird.
9. Planen Sie Ihr Projekt. Bearbeiten Sie dazu die Aufgabe 4 von der Lernsituation 1 im Arbeitsbuch.
10. Überprüfen Sie zur Prüfungsvorbereitung Ihr Wissen über Projektplanung, indem Sie die Aufgabe 5 des Lernfeldes 1 bearbeiten.

2.3. Projekt durchführen

- **Sie sollen verschiedene Lösungsvarianten für den Kundenauftrag planen, eine Lösung auswählen und diese dann in Form eines Softwareproduktes umsetzen.**

Nachdem das Projekt geplant wurde, beginnt die Durchführungsphase. Sobald die Durchführungsphase begonnen hat, reduziert sich der Planungsanteil deutlich und das Projektteam beginnt mit der Realisierung. Bei späteren Änderungswünschen werden zunächst die Machbarkeit überprüft und der Realisierungsaufwand abgeschätzt. Je nachdem wie das Ergebnis ausfällt, fließen die Änderungen in die bereits gestartete Realisierung mit ein.



Je nach gewähltem Vorgehensmodell lässt sich dieses mit mehr oder weniger Aufwand umsetzen. Die Durchführungsphase ist ebenfalls durch verschiedene Teilphasen charakterisiert. Um welche Phasen es sich dabei handelt, wie diese durchlaufen werden und wie oft, hängt auch wieder stark vom gewählten Vorgehensmodell ab. Trotzdem müssen die nachfolgenden Punkte abgearbeitet werden.

2.4. Die Systemlösung testen und dokumentieren

➤ Sie sollen im Rahmen des Projektes Ihre Systemlösung testen und dokumentieren.

Nachdem das Produkt geplant und implementiert wurde, kommt die Phase des Testens und der Dokumentation.

Für das Testen können für die Aufgabenstellung folgende Punkte eine Rolle spielen.

Mögliche Aspekte, welche beim Testen der Systemlösung eine Rolle spielen

- Beschreibung, welche Teststufen geplant und durchgeführt wurden.
- Beschreibung der Planung, Durchführung und Ergebnisse (Testprotokolle) der einzelnen Tests
- Beschreibung, welche Testverfahren angewendet werden und warum.
- Beschreibung, wie die funktionalen, aber auch die nicht funktionalen Anforderungen getestet wurden
- Frage, ob automatische oder manuelle Tests durchgeführt wurden und wenn ja, warum
- Frage, welche Testdaten ausgewählt wurden und warum
- Frage, wie der Abnahmetest durchgeführt wurde und welches Ergebnis dieser ergeben hat

Diese Aspekte gelten ebenso für die zu erstellende Dokumentation. Je nach Aufgabenstellung müssen hier verschiedene Dokumente erstellt werden. Dabei wird in die beiden großen Bereiche „technische Dokumentation“ und „Benutzerdokumentation“ unterschieden.



Mögliche Dokumentationen, welche für die Systemlösung erstellt werden können		
Entwicklungsdocumentation	Projektdokumentation	Hier werden die Planung und Leitung des Entwicklungsprojekts festgehalten, z.B. Projektauftrag, Projektplan, Ressourcen- und Ablaufplanung, Wirtschaftlichkeits- und Risikoanalyse, Lasten- und Pflichtenheft, Projektabschlussbericht.
	Systemdokumentation	Hierzu zählen alle Dokumente, welche für die Konstruktion und die Wartung der Systemlösung benötigt werden. Zur Dokumentation werden bevorzugt Grafiken eingesetzt. Mögliche Inhalte sind:
	Testdokumentation	Hier werden alle Maßnahmen zur Qualitätssicherung dokumentiert. Dieses betrifft die Testplanung, die Testspezifikation sowie die Testberichte. Inhalte können u.a. sein: Audit-Protokolle • Test- und Review-Berichte • Abnahmebericht • Testfälle • Verfahren und Szenarien, mit denen die Lösung überprüft wurde
Benutzerdocumentation	Benutzerhandbuch	Das Benutzerhandbuch soll Benutzern einen sicheren und ordnungsgemäßen Umgang mit der Lösung ermöglichen, wobei das Benutzerhandbuch in vielen Fällen nicht mehr in gedruckter Form zur Verfügung gestellt wird, sondern mehr in Form von Online-Hilfen. Inhalte sind beispielsweise: Funktionsumfang • konkrete Beschreibung der einzelnen Funktionen • praxisnahe Beispiele • Verhalten bei eventuell auftretenden Fehlern, mögliche Fehlermeldungen • Kontaktdaten zur Hotline, bei eventuellen Fragen

Mögliche Dokumentationen, welche für die Systemlösung erstellt werden können		
Benutzer-dokumentation	Schulung- und Marketingunterlagen	Bei den Schulungsunterlagen handelt es sich um Unterlagen für die Schulung von Kunden. Diese ergänzen die Inhalte des Benutzerhandbuches um didaktische und methodische Ansätze zur Vermittlung dieser Inhalte und entsprechende Übungsaufgaben. Des Weiteren können zu einer Projektdokumentation auch Marketingunterlagen gehören. Hierunter werden alle Dokumente zusammengefasst, welche im Zusammenhang mit der Vermarktung des Produktes stehen. Marketingunterlagen müssen optisch ansprechend, kurz und aussagekräftig zu inhaltlichen Aspekten informieren.

✓ Kompetenzcheck

1. Tauschen Sie sich im Klassenverband darüber aus, wie die Systemlösungen in Ihren Ausbildungsunternehmen getestet werden.
2. Diskutieren Sie die Dokumentation von Systemen und wie das in Ihrem Unternehmen gehandhabt wird. Beantworten Sie dazu folgende Fragen:
 - Welche Dokumente werden erstellt?
 - In welcher Form werden die Dokumente erstellt?
 - Wer erstellt die Dokumente?
3. Testen und dokumentieren Sie Ihre Systemlösung. Bearbeiten Sie dazu die Aufgabe 8 der Lernsituation 2 im Arbeitsbuch.

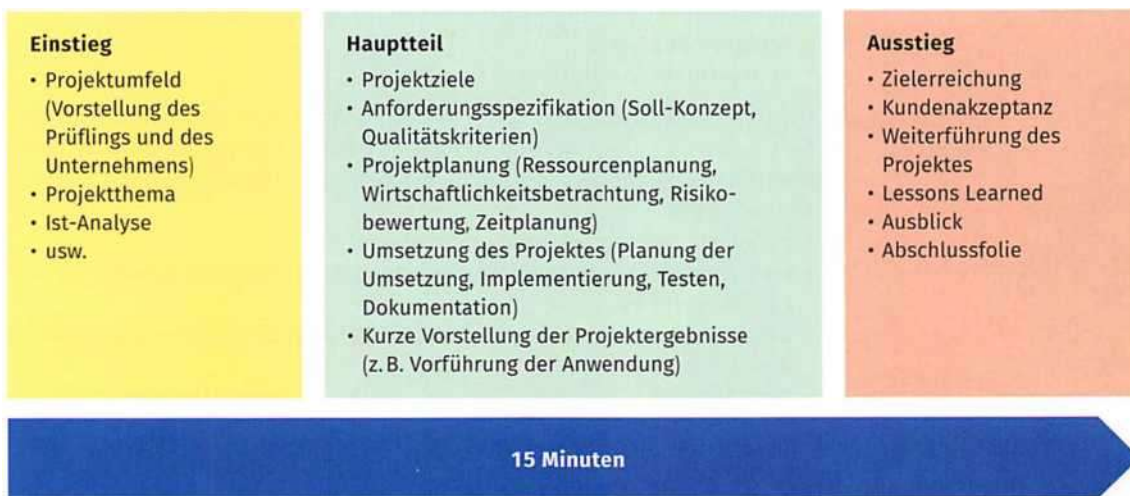
2.5. Die Systemlösung präsentieren

➤ Sie sollen Ihr Projekt dem Kunden vorstellen.

Im Anschluss an die erfolgreiche Umsetzung des Projektes soll es dem Kunden in Form einer Präsentation vorgestellt werden.

Eine Präsentation des Anschlussprojektes ist auch ein **Bestandteil der IT-Abschlussprüfung**. Hier soll nachgewiesen werden, dass die Projektergebnisse adressatengerecht vorgestellt werden können. In der Abschlussprüfung ist für die Präsentation ein Zeitraum von 15 Minuten vorgesehen, der auch eingehalten werden sollte. Beim Überschreiten der Zeit wird die Präsentation i.d.R. ab einem bestimmten Zeitpunkt abgebrochen. Daher muss die Präsentation im Vorfeld genau geplant und es muss eine bewusste Auswahl der Inhalte getroffen werden.

Generell gibt es für den Aufbau und den Ablauf einer Präsentation kein einheitliches Schema. Einen Einstieg, z. B. über das Projektumfeld und die Anforderungsspezifikation, einen Überblick über die Planung und die Umsetzung sowie einen Ausstieg sollte jedoch jede Präsentation enthalten.



Allgemein gilt, dass die Projektpräsentation die Inhalte der Projektdokumentation verkürzt darstellen sollte. Die Präsentation sollte auf jeden Fall auch ohne ein breites Hintergrundwissen über das Projekt verständlich sein. Nicht immer verfügen die Zuhörer über die entsprechenden detaillierten Kenntnisse über das Projekt. Da aber die Präsentationszeit beschränkt ist, sollten nur die wichtigsten Punkte des Projektes aufgezeigt werden.

Je nach Projektthema steht der Entwicklungsprozess oder das Projektergebnis mehr im Vordergrund. Die Präsentation kann auch dazu genutzt werden, um noch auf Punkte einzugehen, welche in der Projektarbeit nicht im Fokus standen. Zudem sollte die Präsentation adressatengerecht gestaltet werden. Begriffe wie Use-Case-Diagramm, ER-Modell, Klasse oder Entwurfsmuster müssen daher nicht extra erläutert werden.

Nachfolgend sind wichtige Punkte aufgelistet, welche aus der Präsentation (natürlich abhängig von der Aufgabenstellung) hervorgehen sollten.

» Wichtige Punkte, welche in der Präsentation angesprochen werden sollten

Ausgangslage, Ist-Analyse des aktuellen (Geschäfts-)Prozesses

Projektziel

Projektphasen

Anforderungsspezifikation

Vorgehensmodell

Wirtschaftliche Betrachtungen des Projektes

Lösungsalternativen

Systemarchitektur

Grafiken wie z. Bsp. Netzplan

verwendete Technik

Informationssicherheit

Implementierung der Lösung

Qualitätssicherung

Teststufen und -verfahren, Testplan

Gewinnung der eventuellen Testdaten

Ergebnis des Projektes (ggf. Live-Vorführung)

Erstellung der Dokumentation

Zielerreichung, Fazit

Eine gute Struktur und inhaltliche Gliederung legen das Fundament für eine gute Präsentation. Allerdings spielen auch noch andere Kriterien bei der Präsentation eine Rolle, z. B. die Gestaltung der Präsentationsfolien. Die Gestaltung der Folien kann in aller Regel frei vorgenommen werden. Manchmal haben Unternehmen aber auch bestimmte Vorgaben für die Gestaltung, z. B. was die Farbauswahl, die Aufteilung und Stilelemente betrifft.

Nachfolgend finden sich einige Hinweise für die Gestaltung von Präsentationsfolien.

Hinweise für die Gestaltung von Präsentationsfolien

keine vollständigen Sätze, sondern Stichwörter

Nicht zu viel Text, besser Bilder und Grafiken

Bilder und Grafiken müssen angemessen groß dargestellt werden

Schriftgröße von mindestens 24 pt

ggf. Corporate Identity berücksichtigen

nicht zu viele Informationen auf eine Folie, z. B. 6 • 6-Regel beachten - maximal sechs Punkte mit maximal sechs Wörtern verwenden

Farben einfach halten und sparsam einsetzen

auf hohen Farbkontrast achten

serifenlose Schriften verwenden

„überstylte“ Texte vermeiden (kursiv, fett, farbliche Absetzung reicht)

aussagekräftige Bilder und Grafiken auswählen

Weitere wichtige Punkte, welche zu einer guten Präsentation gehören, sind die sprachliche Gestaltung und die Körpersprache. Die Körpersprache läuft in aller Regel eher unbewusst ab und lässt sich nur schwer steuern. Unbewusste Körpersprache kann sich eventuell auch nachteilig auf die Präsentation auswirken. Wenn beispielsweise die Hände die ganze Präsentation über in den Hosentaschen stecken, dann hilft auch keine noch so ausgefeilte Gestaltung mehr.

Auf der anderen Seite hilft beispielsweise der Blickkontakt mit dem Publikum, die Zuhörer in die Präsentation einzubeziehen. Da die Körpersprache meist unbewusst abläuft, sollte man die Präsentation schon einige Male vorher geübt haben. Neben einem besseren Zeitgefühl erhält man auch wertvolle Rückmeldungen zur eigenen Körpersprache.

Auch die sprachliche Gestaltung ist enorm wichtig. Die Stimme sollte beim Sprechen variiert werden. Nichts langweilt mehr als monotones Sprechen.

Nachfolgend finden Sie eine Auflistung von Punkten, die dabei helfen, eine Präsentation sprachlich interessant zu gestalten.

Präsentationen sprachlich interessant gestalten

- Wahl einer angemessenen Lautstärke und Sprechgeschwindigkeit
- Wechsel des Sprechtempos
- Wechsel in der Tonhöhe
- Wechsel in der Lautstärke
- Wechsel im Klang (Ausdruck von Emotionen)
- Verwendung von Sprechpausen
- deutliche Betonungen
- klare Artikulation

Alle zuvor genannten Punkte wie der inhaltliche Aufbau der Präsentation, die sprachliche Gestaltung oder die zielgruppengerechte Darstellung fließen in die Bewertung der Präsentation bei der IHK-Prüfung ein. Bewertungskriterien, welche vom BIBB für die Bewertungen von Präsentationen als Umsetzungshilfe vorgeschlagen werden, sind nachfolgend aufgeführt (Stand 3/2020).

Kriterien für die Bewertung der Präsentation in der Prüfung IT-Berufe						
[...]	100-92	91-81	80-67	66-50	49-30	29-0
Aufbau und inhaltliche Struktur (sachliche Gliederung, Logik, Zielorientierung)	dem Thema optimal angepasste Gliederung und logisch richtige Darstellung, streng zielorientiert	zweckmäßige Gliederung und logisch richtige Darstellung, zielorientiert	sinnvolle, jedoch nicht optimale Gliederung, Darstellung im Allgemeinen logisch, Zielorientierung vorhanden	umständlich, leichte Fehler in der logischen Darstellung, Zielorientierung erkennbar	sinnvolle Gliederung kaum erkennbar, teilweise logische Fehler, Zielorientierung kaum erkennbar	unsystematisch, unlogisch, zufällige Aneinanderreihung von Fakten, keine Zielorientierung
Sprachliche Gestaltung (Ausdrucksweise, Satzbau, Stil)	Ausdrucksweise, Satzbau und Stil vorbildlich	einwandfreie Ausdrucksweise, guter Satzbau und Stil	Ausdrucksweise weitgehend passend, meist richtiger Satzbau, flüssiger Stil	leichte Schwächen in der Ausdrucksweise, Satzbau teilweise fehlerhaft, teilweise stilistische Fehler	erhebliche Schwächen in der Ausdrucksweise, grobe Fehler im Satzbau, erhebliche stilistische Fehler	unverständliche Ausdrucksweise, grobe Fehler im Satzbau, geringer Wortschatz
Zielgruppengerechte Darstellung (Medieneinsatz, Visualisierung, Körpersprache)	durchgängig situationsgerecht, prägnant, immer optimal zum Inhalt passend	situationsgerecht, dem Inhalt angemessen	überwiegend situationsgerecht, meist passend zum Inhalt	im Allgemeinen nicht situationsgerecht oder schlecht zum Inhalt passend, aber trotzdem verständlich	im Allgemeinen nicht situationsgerecht oder schlecht zum Inhalt passend, sodass die Verständlichkeit leidet	Medieneinsatz und Visualisierung falsch oder fehlend, verwirrende, unangemessene Darstellung

Quelle: Muster Bewertungsmatrix betriebliche Projektarbeit, Präsentation und Fachgespräch (Stand 03/2020) zu Kapitel 4 zu: AUSBILDUNG GESTALTEN: Fachinformatiker/-in. Umsetzungshilfen und Praxistipps. Hrsg.: Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB).

Bonn 2020, Seite 3 (verändert).

Zum Abschluss dieses Kapitels werden einige typische Fehler, welche immer wieder bei der Abschlusspräsentation gemacht werden, aufgelistet.

Typische Fehler bei einer Präsentation

Die Vorstellung des Ausbildungsunternehmens ist zu lang und umfangreich.

Das Projektziel wird nicht deutlich.

Bei Teilprojekten wird die Eigenleistung nicht eindeutig beschrieben.

Fachbegriffe werden falsch verwendet.

Es gibt zu viel Text auf den Folien anstelle von aussagekräftigen Diagrammen oder Bildern.

Folienübergänge sind stockend oder es werden Inhalte vergessen und später ergänzt.

Die Zeitvorgabe wird nicht eingehalten.

Wichtige Informationen zum Projekt fehlen.

Es wird keine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung vorgenommen.

Es werden keine technischen Details gezeigt.

Es wird die Vorgehensweise nicht deutlich.

Die Schriftgröße oder Abbildungen sind zu klein.

Die Folieninhalte werden vorgelesen, anstatt frei zu sprechen.

Es wird kein Blickkontakt mit dem Publikum hergestellt.

Es wird zu monoton gesprochen.

Die Präsentation wird im Sitzen vorgenommen.

✓ Kompetenzcheck

1. Tauschen Sie sich im Klassenverband über Ihre bisherigen Erfahrungen mit Präsentationen aus. Erstellen Sie dazu im Vorfeld eine Liste mit Merkmalen für eine gelungene und für eine schlechte Präsentation.
2. Präsentieren Sie Ihr Projekt. Bearbeiten Sie dazu auch die Aufgabe 9 der Lernsituation 2 im Arbeitsbuch.

2.6. Das Projektergebnis bewerten und die Projektdurchführung reflektieren

- **Sie sollen die Ergebnisse und die Projektdurchführung analysieren und daraus für sich Erkenntnisse für die nächsten Projekte ableiten.**

Sobald die Software fertiggestellt wurde, wird sie zusammen mit allen nötigen Unterlagen, z. B. der Kundendokumentation, dem Kunden übergeben. Wenn dieser die Software abgenommen hat, wird das Projekt beendet.

Zum Projektabschluss gehören folgende Tätigkeiten:

- Erstellen eines Abschlussberichtes,
- Reflektieren des Projektablaufes,
- Archivieren der Projektunterlagen,
- Wertschätzen der Arbeit des Projektteams und dessen Auflösung.



Eine wichtige Tätigkeit zum Abschluss des Projektes ist immer die Reflexion des Projektablaufes und des Projektergebnisses. Dabei wird untersucht, ob und inwieweit die Vorgehensweise und die eingesetzten Ressourcen geeignet waren, den angestrebten Zweck zu erfüllen. Durch eine Reflexion werden nützliche und gesicherte Daten ermittelt, welche zur Verbesserung des Softwareentwicklungsprozesses beitragen können. Standardverfahren zur Datenerfassung sind Befragung, Beobachtung, Test und Datenanalyse. Nachfolgend sind einige Fragen, welche bei einer Reflexion der Projektdurchführung gestellt werden können, aufgeführt.

Fragen, welche im Rahmen einer Reflexion untersucht werden können

Konnten alle Projektziele erreicht werden?

War der Kunde mit dem Projektergebnis zufrieden?

War das Vorgehensmodell für die Aufgabenstellung geeignet?

War das Projekt wirtschaftlich?

War die Risikoanalyse korrekt?

Konnte mit der gewählten Lösung die Aufgabe gelöst werden?

Hat die Kommunikation im Team funktioniert?

Welche Probleme sind bei der Teamarbeit aufgetreten und warum?

War die Projektplanung ausreichend?

An welchen Stellen und warum musste von der Projektplanung abgewichen werden?

Wurde die Lösung ausreichend getestet?

Welche Schwierigkeiten sind beim Testprozess aufgetreten?

Konnte eine vollständige Dokumentation erstellt werden?

✓ Kompetenzcheck

1. Reflektieren Sie den Entwicklungsprozess Ihrer Lösung. Bearbeiten Sie dabei folgende Schritte:
 - a. Finden Sie zusammen mit Ihrem Projektteam für die Reflexion relevante Fragen und beantworten Sie diese.

- b. Leiten Sie aus den Antworten Schlussfolgerungen über den Softwareentwicklungsprozess ab.
- c. Stellen Sie die Ergebnisse der Reflexion Ihren Mitschülerinnen und Mitschülern vor.