

Mechatronik

Modul 2: Projektmanagement und (Teil 2) Organisation

Schülerhandbuch (Konzept)

Andre Henschke

Henschke Consulting Dresden,
Deutschland



EU-Projekt Nr. 2005-146319 „MINOS“, Laufzeit von 2005 bis 2007

Europäisches Konzept für die Zusatzqualifikation Mechatronik für
Fachkräfte in der globalisierten industriellen Produktion.

Das Projekt wurde gefördert von der
Europäischen Union im Rahmen des
Aktionsprogramms der Europäischen Union
für die berufliche Bildung „Leonardo da
Vinci“.

www.tu-chemnitz.de/mb/WerkzMasch



Bildung und Kultur

Leonardo da Vinci

Projektpartner bei der Erarbeitung und Erprobung des Teachwarekonzepts



- Technische Universität Chemnitz, Institut für Werkzeugmaschinen und Produktionsprozesse, Deutschland – Projektleitung
- Corvinus Universität Budapest, Institut für Informationstechnologien, Ungarn
- Universität Stockholm, Institut für Soziologie, Schweden
- Technische Universität Wroclaw, Institut für Produktionstechnik und Automatisierung, Polen
- Henschke Consulting Dresden, Deutschland
- Christian Stöhr Unternehmensberatung, Deutschland
- Neugebauer und Partner OHG Dresden, Deutschland
- Korff Isomatic sp.z.o.o. Wroclaw, Polen
- Euroregionale Industrie- und Handelskammer Jelenia Gora, Polen
- Dunaferri Metallwerke Dunajvaros, Ungarn
- Knorr-Bremse Kft. Kecskemet, Ungarn
- Nationales Institut für berufliche Bildung Budapest, Ungarn

Teachwarekonzept:

- Modul 1: Grundlagen
- Modul 2: Interkulturelle Kompetenzen, Projektmanagement
- Modul 3: Fluidtechnik
- Modul 4: Elektrische Antriebe und Steuerungen
- Modul 5: Mechatronische Komponenten
- Modul 6: Mechatronische Systeme und Funktionen
- Modul 7: Inbetriebnahme, Sicherheit, Teleservice
- Modul 8: Fernwartung, Diagnose

Weitere Informationen:

Technische Universität Chemnitz
Institut für Werkzeugmaschinen und Produktionsprozesse
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E.h. Dr.-Ing. E.h. Reimund Neugebauer
Prof. Dr.-Ing. Dieter Weidlich
Reichenhainer Straße 70, 09107 Chemnitz

Tel.: +49(0)0371 531-23500
Fax: +49(0)0371 531-23509
Email: wzm@mb.tu-chemnitz.de
Internet: www.tu-chemnitz.de/mb/WerkzMasch

Inhalt

1	Projektarbeit im Trend	
1.1	Projektarbeit in der Vergangenheit	5
1.2	Phasen der Entwicklung der Projektarbeit	5
1.3	Herkunft von Projektorganisationsprinzipien	6
1.4	Die neun Wissensfelder des Projektmanagement	7
2	Ein Projekt - Bedingungen und Merkmale	8
2.1	DIN 69 901	8
3	Projektarten	9
3.1	Investitionsprojekte	10
3.2	Forschungs- und Entwicklungsprojekte	10
3.3	Organisationsprojekte	11
3.4	Projektstrukturplan	12
3.5	Besonderheiten im Internationalen Projektmanagement	12
3.5.1	Ziele der Internationalisierung	12
3.5.2	Typen von Internationalisierungszielen	13
3.5.2.1	Ökonomische und nicht-ökonomische Ziele der einer Internationalisierung	13
3.5.2.2	Defensive und offensive Ziele der Internationalisierung	15
3.5.2.3	Ressourcenorientierte, Produktionsorientierte und Absatzorientierte Ziele	15
3.5.3	Einflüsse der Soziologie im Internationalen Projektmanagement	16
4	Planungs- und Zielhorizonte des Projektmanagement	17
4.1	Operatives Projektmanagement	17
4.2	Taktisches Projektmanagement	17
4.3	Strategisches Projektmanagement	17
5	Ein Projekt und seine Phasen	18
5.1	Projektideen und Projektauflösung	19
5.2	Zieldefinition und Projektidentifikation	19
5.3	Machbarkeitsstudie	19
5.4	Projektauftrag und Kick Off	20
5.5	Grobgliederung und Definition der Projektaufgaben	20
5.6	Feinstrukturierung	20
5.7	Projektplanung	21
5.8	Projektüberwachung	22
5.9	Projektauswertung	22
5.10	Projektmanagement Prozessgruppen	22
5.10.1	Prozessgruppe Initiierung	23
5.10.2	Prozessgruppe Planung	23
5.10.3	Prozessgruppe Ausführung	24
5.10.4	Prozessgruppe Steuerung	24
5.10.5	Prozessgruppe Abschluss	24
6.	Projektorganisation	25
6.1	Reine Projektorganisation	25
6.2	Stabsorganisation (Projektkoordination)	26
6.3	Matrixorganisation	26
6.4	Zusammenfassung: Merkmale einer Projektorganisation	27
7.	Projektleitung	28
7.1	Der Projektleiter	28
7.1.1	Verantwortungsbereiche eines Projektleiters	28
7.1.2.	Aufgaben eines Projektleiters	29
7.1.3	Persönliche Anforderungen an den Projektleiter	29
7.1.4	Mindestkompetenzen eines Projektleiters	30
7.2	Das Projektteam	31

8	Projektplanung	31
8.1	Zielplanung	31
8.2	Planungsaspekte	33
8.3	Gliederungen von Projekten	33
8.4	Arten von Projektplänen	34
8.5	Projektplanungstechniken und -instrumente	34
8.6	Netzplantechnik	36
8.6.1	Ziele der Netzplantechnik	36
8.6.2	Geschichte der Netzplantechnik	37
8.6.3	Grundbegriffe der Netzplantechnik	38
8.6.4	Weitere Begriffe der Netzplantechnik	40
8.6.5	Beispiele der Netzplantechnik	41
8.6.6	Arten von Netzplänen	42
8.6.7	Vorteile der Netzplantechnik	43
8.6.8	Nachteile der Netzplantechnik	44
8.7	Meilensteine	45
9	Schritte zum Projekterfolg	46
10	Risikomanagement	48
	Literaturverweise	49

1 Projektarbeit im Trend

1.1 Projektarbeit in der Vergangenheit

Ob der Bau antiker Tempelanlagen, die Erforschung unbekannter Kontinente, und die Entwicklung bahnbrechender Verfahren und Technologien, immer waren es mutige Vorhaben kreativer Köpfe, die ein Ergebnis in einer bestimmten Zeit unter Verwendung bestimmter Ressourcen schufen, und dabei mit begrenzten Mitteln haushalten mussten.

Die genaueste Gliederung von Abläufen zur Erreichung eines Zieles findet man nicht ohne Grund im militärischen Bereich. Die Verlegung von Material, Nachschub und Truppen stellt seit der Antike eine komplexe Herausforderung dar.

Die Aufgabenstellungen, Methoden, Instrumente und Ebenen des Projektmanagements sind im Wesentlichen gut bekannt und dokumentiert. Ziel sollte es jedoch sein, eine möglichst weit verbreitete, einheitliche Begriffsbasis und Terminologie zu etablieren und zu fördern. Dieser Aufgabe stellen sich diverse Normierungsinstitute und PM-Verbände.

Insbesondere ist hier das amerikanische Project Management Institute (PMI) zu nennen, das mit seinem PMBOK (Project Management Body of Knowledge) das englischsprachige Standardwerk zum Projektmanagement herausgegeben hat. Viele der folgenden Informationen beziehen sich auf das PMBOK, da es sich durch die sehr strukturierte Darstellung eignet, um die Besonderheiten von Projekten und Projektmanagement darzustellen. Für Deutschland finden insbesondere die Normen DIN 69900-1, DIN 69900-2, DIN 69901 bis 69905 Anwendung.

Als internationaler Leitfaden für Qualitätsmanagement in Projekten ist die Norm ISO 10006:2003 veröffentlicht worden.

1.2 Phasen der Entwicklung der Projektarbeit

Die Phasen der Entwicklung des Projektmanagement kann man in drei Hauptphasen teilen:

- Phase des unbewußten Projektmanagement (Antike bis hin zum Beginn der frühen Neuzeit)
- Phase der bewußten Planung von singulären Vorhaben (Zeit der Entdecker, Neuzeit bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts)
- Phase der detaillierten Projektplanung, organisiertes Projektmanagement, ab 1980.

Beispiel Bereits die Legionen des Römischen Imperiums waren in Struktur und Spezialisierung ihren Gegnern weit überlegen, und konnten so für Rom den Sieg aus einer Vielzahl von Schlachten davontragen.

Dabei überwand der gezielte und wohl überlegte punktuelle Einsatz von Kräften selbst die zahlenmäßige Überlegenheit eines Gegners. Die Schlacht von Alesia, 52 v. Chr., in der Gaius Iulius Caesar mit nur 50.000 Mann der erdrückenden Übermacht von 320.000 Mann widerstand und siegreich als Eroberer Galliens hervorging, ist nur ein Beispiel für die Möglichkeiten, die gezielter Einsatz von Mitteln in sich birgt.

Am 05. Dezember 1757 bezwang Friedrich der Große das dreimal stärkere Heer der Österreicher. Dieser Sieg ging nicht aus zahlenmäßiger Überlegenheit, sondern aus dem richtigen und optimierten Einsatz von Kräften hervor.

1.3 Herkunft von Projektorganisationsprinzipien

Wichtig Als erstes Werk zur Planung komplexer Operationen im militärischen Bereich der Neuzeit kann daher das 1832 erschienene Werk des preußischen Offiziers Carl von Clausewitz „Vom Kriege“ gewertet werden. Clausewitz Theorien werden noch heute als Standardwerk in Harvard und vielen anderen Elitehochschulen gelehrt. Die Übertragbarkeit seiner Annahmen in den Bereich der Betriebswirtschaft stellt eine wichtige Basis auch für das Projektmanagement dar.

Fast alle Vorhaben in Wirtschaft, öffentlicher Verwaltung, Forschung, Politik und Bildung werden heute in Form von Projekten verwirklicht. Auch kleinere, interne Aufgabenstellungen realisieren die Unternehmen in Projektteams. Besser bewältigen lassen sich mit Hilfe von Projektarbeit vor allem komplexe interdisziplinäre Probleme.

Die Zahl der Projekte ist in den letzten Jahren rapide angestiegen. Projektmanagement ist jedoch keine Wunderwaffe. Es ist ein komplexes Werkzeug, das es effektiv und effizient anzuwenden und einzusetzen gilt. Projektmanagement findet vor allem zunächst im Kopf statt. Schwachpunkte bzw. Risikofaktoren in Projekten sind u. a. häufig die Menschen selbst.

Denn erfolgreich ein Projekt zu managen, hängt vor allem davon ab, ob die Firma einen (sozial-) kompetenten Projektleiter einsetzt.

1.4 Die neun Wissensfelder des PM

Projektmanagement hat im Wesentlichen die folgenden Tätigkeits- oder Wissensbereiche abzudecken (nach Project Management Institute):

Integrationsmanagement:

Hier werden die verschiedenen Elemente eines Projektes koordiniert. Die Einhaltung von Projektmanagement-Standards erleichtert dies.

Inhalts- und Umfangsmanagement (auch Scope Management):

Das Management des Projektrahmens (auch: Inhalts- und Umfangsmanagement) sorgt dafür, dass die gesetzten Projektziele erreicht werden. Es sorgt allerdings nicht nur für die Ergebnisorientierung in Bezug auf die ursprünglichen Ziele, sondern hat insbesondere zur Aufgabe, notwendige Abweichungen von diesen Zielen, die im Projektverlauf deutlich werden, in das Projekt einzusteuern sowie entsprechende Neuplanungen zu veranlassen.

Terminmanagement:

Zielt auf die Einhaltung des Zeitrahmens ab und sollte alle beteiligten Zielgruppen einbinden. Der Projektplan dient dabei v.a. als Kommunikationsmedium.

Kostenmanagement:

Zielt auf die Budgeteinhaltung ab. Hierfür ist der Kostenverlauf zu erfassen. Gegebenenfalls sind Gegenmaßnahmen einzuleiten.

Qualitätsmanagement:

Projektspezifisches Qualitätsmanagement umfasst Standardisierung von Projektmanagement-Prozessen, Dokumentation der Arbeiten und Ergebnisse, sowie ein geeignetes Maßnahmenmanagement.

Personalmanagement:

Beinhaltet die effiziente Zuordnung der Ressourcen nach Fähigkeiten und verfügbaren Kapazitäten auf die Projektaufgaben, aber auch die Teamentwicklung.

Kommunikationsmanagement:

Nimmt häufig bis zu 50% der Projektarbeit ein und schließt alle Beteiligten und Betroffenen ein; auch im Veränderungsmanagement (Change Management) zu berücksichtigen.

Risikomanagement:

Projektspezifisches Risikomanagement. Beinhaltet Risikoanalysen, präventive Maßnahmen und Notfallkonzepte. Insbesondere bei komplexen Projekten ist dies von Bedeutung.

Beschaffungsmanagement:

Integration und Zusammenarbeit mit Partnern und Lieferanten.

Wichtiger Hinweis:

Die Wissensgebiete sind zwar vom Wortlaut gleich, wie entsprechende Äquivalente im allgemeinen Management, jedoch sind hier jeweils die projektspezifischen Themen gemeint.

Projektmanagement hat durch die projektspezifischen Eigenschaften (Einmaligkeit der Produkterstellung, zeitliche Beschränkung, Stakeholderorientierung und iterative Heransgehensweise) spezielle Projektmanagementprozesse (siehe Projektmanagement Prozessgruppen), welche sich von den allgemeinen Management-Wissensgebieten erheblich unterscheiden (können).

2. Ein Projekt - Bedingungen und Merkmale

2.1 DIN 69 901

Definition Laut DIN 69 901 ist ein Projekt:

„Ein Vorhaben das im wesentlichen durch eine Einmaligkeit der Bedingungen in ihrer Gesamtheit gekennzeichnet ist“.

Sie ist der Nachfolger der DIN 69900 "Netzplantechnik", welche erst diese Begriffe umfasste. Ebenfalls Begriffe aus dem Projektmanagement definieren die DIN 69902, 69903 und 69905. Dieser Normungsraum soll zusammengefasst werden.

Bedingungen:

- Eine Zielvorgabe muss existieren.
- Beginn und Ende des Projekts werden fest definiert.
- Ein Projekt muss zeitlich, finanziell und personell oder anderweitig abgegrenzt sein.
- Es muss ein abgrenzbares Einzelvorhaben gegenüber anderen Vorhaben darstellen.
- Die Organisation ist projektspezifisch.
- Die Aufgabenstellung muss neuartig und komplex sein.
- Verschiedene Disziplinen sind beteiligt.

Das bedeutet:

- Projekte sind mit der Zielerreichung abgeschlossen.
- Ein Projekt besteht aus mehreren, miteinander verbundenen Tätigkeiten, Aktivitäten, auch Tasks oder Vorgänge genannt.

Sie müssen ausgeführt werden, um ein bestimmtes Ziel oder Teilziele zu erreichen. Dazu werden die Vorgänge in einer bestimmten Reihenfolge (Priorität) mit Hilfe der zugewiesenen Ressourcen (Einsatzmittel) wie Personen und Arbeitsmittel so abgearbeitet, dass die Projektleitung die vorgegebenen Rahmenbedingungen wie Zeit, Budget und Ergebnis einhalten kann.

Merkmale:

- Zeitliche Begrenzung
- Zielvorgabe (Sach-, Termin-, Kostenziele, Meßbarkeit sowie Sonderziele)
- Einmaligkeit (keine Routinearbeit)
- Gliederung (Phasen, Teilschritte, Vorgänge/Arbeitspakete)
- Projektspezifische Organisation

3 Projektarten

Für praktische Zwecke wird häufig als Unterscheidung nach den im Projekt zu erstellenden Objekten eine Grobteilung der Projektarten vorgenommen in:

- Investitionsprojekt
- Forschungs- und Entwicklungsprojekte
- Organisationsprojekte

Das ist vorteilhaft, weil für diese Projektarten auf existierende Standardprojektphasenmodelle zurückgegriffen werden kann.

Definition **Ein Projektphasenmodell ist die standardisierte Darstellung eines Projektablaufes, gegliedert in zeitliche Abschnitte, die jeweils eindeutig bezeichnet werden können und ein wesentliches Teilergebnis des Gesamtprojektes abgeben.**

Eine andere mögliche Einteilung ist:

- Projekte an einem Arbeitssystem (organisatorische Art) z.B.:
Einführung eines Qualitätsmanagement-Systems oder einer neuen EDV-Anlage
- Projekte an einem Arbeitsgegenstand (technischer Art) z.B.:
Entwicklung eines Prototypen
- Projekte an der Betriebsstätte (Fertigungsanlagen, Fabrik) z.B.:
Umstellung eines manuellen Lagersystems auf ein Vollautomat.
Hochregallager

3.1 Investitionsprojekte

Investitionsprojekte zeichnen sich durch vergleichsweise hohe Kaufsummen hochwertiger Produkte aus.

Definition **Diese Produkte weisen eine sehr lange Nutzungsdauer auf, und werden in der Regel nur einmalig angeschafft.**

Typische Bereich für Investitionsprojekte sind daher Immobilien, große technische Anlagen, alle Arten spezieller Anfertigungen mit hohem individuellen Zielkundenbezug. Investitionsprojekte müssen auf Grund ihrer Größe und finanziellen Tragweite für das Unternehmen besonders sorgfältig geplant und durchgeführt werden. Im Gegensatz zu Forschungs- und Entwicklungsprojekten handelt es sich bei Investitionsprojekten immer um Kauflösungen, bei denen vom Projektteam nur über angebotene Modifikationen entschieden wird. Eine Veränderung des Investitionsobjektes erfolgt dabei nicht. Investitionsprojekte erfordern ein erweitertes Projektteam (siehe Kapitel 7, Projektteam).

3.2 Forschungs- und Entwicklungsprojekte

Forschungs- und Entwicklungsprojekte stellen die planungs- und steuerungsintensivste Form des Projektmanagements dar.

Definition **Ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt ist durch die Zielstellung der Entwicklung eines neuen Verfahrens, eines neuen Systems oder einer neuen Anwendung gekennzeichnet.**

Dabei steht die Umsetzung des Ergebnisses als industrielles Erzeugnis, als Verfahren oder als Software oder Struktur im Vordergrund. Forschungs- und Entwicklungsprojekte werden am häufigsten in den Forschungs- und Entwicklungsbereichen von Unternehmen durchgeführt. Dazu können in der Industrie neben der Konstruktion neuer Fahrzeuge auch Entwicklungen neuer Baumaterialien zählen.

Besonders in den spezialisierten Instituten der angewandten Forschung (in Deutschland der Fraunhofer Gesellschaft) werden meist durch einen Mitarbeiter parallel mehrere Forschungs- und Entwicklungsprojekte realisiert. Dabei kann ein Mitarbeiter in verschiedenen Projekten verschiedene Positionen einnehmen. Besonders bei Forschungs- und Entwicklungsprojekten ist die häufige Abstimmung des Projektverlaufes wichtig.

Da das gesamte Projektteam (siehe Kapitel 7, „Projektteam“) auf die Ergebnisse der anderen Projektteilnehmer zurückgreift, müssen richtunggebende Entscheidungen durch das gesamte Team getroffen werden. Eine spätere Veränderung der eingeschlagenen Richtung ist nur mit großem Aufwand möglich