ulm university universität
uulm

STUDIENBRIEF

SYSTEMTECHNIK

Weiterbildender Masterstudiengang „Sensorsystemtechnik“
der Fakultät für Ingenieurwissenschaften und Informatik
mit dem Abschluss „Master of Science (M. Sc.)“
an der Universität Ulm

MODULINHALT

Kürzel / Nummer:	SyT
Leistungspunkte:	6 ECTS
Semesterwochenstunden:	
Sprache:	Deutsch
Turnus / Dauer:	jedes Sommersemester / 1 Semester
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Jian Xie
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Jian Xie
Einordnung des Moduls in Studiengänge:	Sensorsystemtechnik, M.Sc., ,
Voraussetzungen (inhaltlich):	- Berechnung von Gleichstrom- und Wechselstromkreisen - Grundkenntnisse über elektronischen Bauelementen und Schaltungen
Lernziele:	Der Erfolg eines Unternehmens hängt immer mehr von der Fähigkeit ab, komplexe und interdisziplinäre Projekte erfolgreich zu gestalten. Die Systemtechnik beschreibt Methoden, Strategien und Vorgehensweisen zur Abwicklung von solchen komplexen Vorhaben. Durch die Belegung dieses Moduls werden die Studierenden dazu befähigt, Projekte effizient und zielgerichtet zu planen, zu steuern und abzuwickeln. Die Studierenden können Grundbegriffe der Systemtechnik beschreiben, Denksätze darstellen und anwenden sowie alternative Vorgehensmodelle skizzieren. Sie lernen Betrachtungsweisen, Techniken und Vorgehensschritte für die Situationsanalyse, Zielformulierung, Synthese-Analyse sowie Bewertung und Entscheidung kennen und anwenden. Sie können Aufgaben und Inhalte verschiedener Projektphasen benennen und beschreiben sowie Projektorganisationen klassifizieren, vergleichen, analysieren und einsetzen, die Einsatzgebiete verschiedener Projektorganisationen darstellen und Hilfsmittel wie Organigramme, Netzpläne, Ressourcenpläne oder Fortschrittspläne anwenden.
Inhalt:	- Kennenlernen von Denkweisen, Methoden und Hilfsmitteln der Systemtechnik - Philosophie der Systemtechnik mit Grundbegriffen und Anwendung - Vorgehensmodelle wie Top Down, Variantenbildung, Phasengliederung, Problemlösungszyklus - Systemgestaltung mit Verfahren wie Situationsanalyse, Zielformulierung, Synthese-Analyse, Bewertung und Entscheidung - Projektmanagement mit Schwerpunkten wie Projektphasen, Organisationen, Methoden und Hilfsmitteln - Gruppenübung zu einem Entwicklungsprojekt
Literatur:	- Haberfellner/Nagel: Systems Engineering, Verlag Industrielle Organisation Zürich

Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	Präsenzveranstaltungen: Einführungsveranstaltung: 8 h Gruppenarbeit: 2 x 4 h Seminar zur Prüfungsvorbereitung: 2 x 8 h Modulprüfung: 1 h E-Learning: Webinar: 4 h Online-Gruppenarbeit: 60 h Selbststudium: 80 h Chat zur Prüfungsvorbereitung: 8 h
Abschätzung des Arbeitsaufwands:	Vermittlung des Unterrichtsstoffs: 42 h Vor- und Nachbereitung, Übungen, Anwendung: 132 h Sonstiges: 5 h Modulprüfung: 1 h Summe: 180 h
Leistungsnachweis und Prüfungen:	Zur Modulprüfung wird zugelassen, wer die Aufgaben aus den Übungen erfolgreich bearbeitet hat. Die Modulprüfung erfolgt mündlich.
Voraussetzungen (formal):	Keine
Notenbildung:	Die Modulnote ergibt sich aus der Modulprüfung.

1. Einleitung 7

2. Systems Engineering 11

2.1 Ziel der Vorlesung Systems Engineering 11
2.2 Bausteine des System Engineering Konzepts 12

3. Grundbegriffe des Systemdenkens 13

3.1 Denkansätze zur Systembetrachtung 17
3.2 Hilfsmittel zur Darstellung von Zusammenhängen und Strukturen 20
3.3 Zusammenfassung Systemdenken 22
3.4 Heuristische Prinzipien 23
3.5 Anwendungsaspekte des Systemdenkens 25
3.5.1 Strukturierung eines Problems 25
3.5.2 Denken in Systembegriffen 26
3.5.3 Generelle Konstruktionsprinzipien 26
3.5.4 Systemdenken und Teamarbeit 27

4. Vorgehensmodell 28

4.1 Strukturierung – vom Überblick zur Detailbetrachtung 29
4.2 Variantenbildung und Variantenauswahl 31
4.2.1 Prinzipvarianten und Detailvarianten 33
4.2.2 Zusammenfassung zur Strukturierung 34

5. Die Phasengliederung 35

5.1 Die Entwicklungsphase 37
5.1.1 Anstoß zur Systemgestaltung – Projektanstoß 37
5.1.2 Vorstudie 38
5.1.3 Hauptstudie 40
5.1.4 Detailstudie 42
5.2 Die Realisierungsphase 44
5.2.1 Systembau 44
5.2.2 Systemeinführung 45
5.3 Nutzungsphase 46
5.4 Entsorgungsphase 47
5.5 Zusammenfassung zur Phasengliederung 48

6. Problemlösungszyklus 49

6.1 Der Problemlösungszyklus in der Übersicht 51
6.2 Die Schritte des Problemlösungszyklus 52

6.2.1 Anstoß 52
6.2.2 Zielsuche: Situationsanalyse 52
6.2.3 Zielsuche: Zielformulierung 54
6.2.4 Lösungssuche: Konzeptsynthese 57
6.2.5 Lösungssuche: Konzeptanalyse 58
6.2.6 Auswahl: Bewertung 58
6.2.7 Auswahl: Entscheidung 59
6.3 Ergebnis des Problemlösungszyklus 60
6.4 Zusammenspiel von Problemlösungszyklus und Lebensphasenmodell 61

7. Systemgestaltung 62

7.1 Zielsuche – die Situationsanalyse 63
7.1.1 Aufgabenanalyse 63
7.1.2 Ist-Zustands-Analyse 64
7.1.3 Zukunftsanalyse 64
7.1.4 Zusammenfassende Problemdefinition 65
7.2 Betrachtungsweisen in der Situationsanalyse 65
7.2.1 Die systemorientierte Betrachtungsweise 66
7.2.2 Ursachenorientierte Betrachtungsweise (diagnostisch) 69
7.2.3 Lösungsorientierte Betrachtungsweise (therapeutisch) 72
7.2.4 Zeit- oder zukunftsorientierte Betrachtungsweise 72
7.3 Techniken für die Situationsanalyse 73
7.3.1 Die Informationsbeschaffung 73
7.3.2 Technik zur Informationsaufbereitung und -darstellung 78
7.3.3 Verwendung von Arbeitshypothesen 80
7.3.4 Die Vorgehensschritte bei der Situationsanalyse 81
7.3.5 Beispiel für eine Situationsanalyse 82
7.3.6 Die Situationsanalyse im Überblick 83
7.4 Zielsuche – die Zielformulierung 85
7.4.1 Bestandteile der Zielformulierung 85
7.4.2 Anforderungen an die Zielformulierung 86
7.4.3 Erster Entwurf eines Zielkataloges 90
7.4.4 Systematisches Ordnen des Zielkataloges 90
7.4.5 Beispiel für den Inhalt eines generischen Zielkataloges 91
7.5 Lösungssuche – Konzeptsynthese 92
7.5.1 Denkansätze, Prinzipien und Leitideen für die Konzeptsynthese 92
7.5.2 Leitgedanken bei der Lösungssuche 94
7.5.3 Strategien für die Lösungssuche 95
7.6 Lösungssuche – Konzeptanalyse 98
7.6.1 Inhalte der systematischen Konzeptanalyse 98
7.6.2 Die Lösungssuche im Überblick 100
7.7 Auswahl – Bewertung und Entscheidung 104
7.7.1 Bewertungsmethoden 104
7.7.2 Vorgehen bei der Bewertung 108
7.8 Entscheidung 109

1. Einleitung

Denkt man an wissenschaftliche Disziplinen wie zum Beispiel Mathematik, Physik und Chemie, wird schnell klar, was diese Begriffe umfassen. Begegnet man dem Begriff „Systems Engineering", können sich oft auch wissenschaftlich ausgebildete Menschen nur wenig Konkretes vorstellen. Was versteht man unter Systems Engineering?
Hier sind Antworten von vier Experten auf dem Gebiet des Systems Engineering:

1. Reinhard Haberfellner (Professor an der ETH Zürich, Herausgeber und Autor des Standardwerkes „Systems Engineering" – Grundlagen und Anwendungen):Systems Engineering ist ein Denkmodell und eine Vorgehensmethodik zur Lösung komplexer Probleme.
2. Rainer Züst (Professor an der ETH Zürich und Autor des Buches „Einstieg ins System Engineering"): Systems Engineering ist eine systematische Denkweise und Methodik zur Lenkung von Problemlösungsprozessen im Kontext anspruchsvoller sozio-technischer Fragestellungen.
3. Ulrich Walter (Professor an der TU München, Lehrstuhl für Raumfahrttechnik, ehemaliger Astronaut, STS-55): Unter Systems Engineering versteht man die Verfahren und Methoden, um ein beliebiges System optimal zu entwickeln oder es zu optimieren.
4. Michael D. Griffin (Leiter der NASA bis 2009): Systems Engineering ist die Kunst und Wissenschaft, ein betriebsfähiges System zu entwickeln, welches unter gegebenen Randbedingungen die an es gestellten Anforderungen erfüllt.

Es ließen sich hier noch eine ganze Reihe weiterer Erklärungen finden – zu den Antworten oben lässt sich jedoch sagen, dass sie alle vier treffend sind und die Autoren eben nur einen geringfügig andere Sichtweise auf die Thematik haben und Schwerpunkte etwas anders legen. Dem Begriff der Sichtweise werden wir im Folgenden unter der Bezeichnung Aspekte noch einmal begegnen.

Was aber bedeutet für die Studierenden des Moduls Systems Engineering nun dieser Begriff? Wenn Sie dieses Modul erfolgreich absolviert haben, dann haben Sie folgende Fähigkeiten:

- Projekte effizient und zielgerichtet zu planen, zu steuern und abzuwickeln.
- Grundbegriffe, Denkansätze und Vorgehensmodelle des System Engineering zu beschreiben und anzuwenden.
- Betrachtungsweisen, Technik und Vorgehensschritte für die Situationsanalyse, Zielformulierung, Synthese-Analyse sowie Bewertung und Entscheidung zu beschreiben und einzusetzen.
- Die verschieden Projektphasen zu beschreiben sowie Projektorganisationen zu klassifizieren und zu vergleichen.
- Die Einsatzgebiete verschiedener Projektorganisationen darzustellen und Hilfsmittel wie Organigramme, Netzpläne, Ressourcenpläne, Fortschrittspläne etc. anzuwenden.

Der Begriff System spielt die Hauptrolle beim Systems Engineering (Systemtechnik).
Aber auch hier ist es wieder so, dass je nach Sichtweise der Systembegriff etwas anders umschrieben wird. Es macht auch hier keinen Sinn den Begriff System allgemein definieren zu wollen, der Begriff ist eher generisch , in dem Sinne aus welchem Kontext heraus er verwendet wird.

In diesem Studienmodul kann der Systembegriff wie folgt umschreiben werden:
Der Begriff System (von griechisch σύστημα, Aussprache: systema, Bedeutung: „das Gebilde, Zusammengestellte, Verbundene“) bezeichnet allgemein eine bestimmte Anzahl von Elementen, welche elementspezifische Eigenschaften aufweisen und die so aufeinander bezogen bzw. miteinander verbunden sind und in einer Weise wechselwirken, dass sie als eine aufgaben-, sinn- oder zweckgebundene Einheit angesehen werden können.

Systeme bestehen aus Elementen, Elemente besitzen Eigenschaften (Attribute), Elemente stehen über Wechselwirkungen (Relationen) miteinander in Beziehung, einzelne Elemente können wiederum Systeme bilden.

Bandbreite von Systemen

Kommen wir nun zu einer weit verbreiteten (größtenteils auch gerechtfertigten) Meinung: „Systeme sind kompliziert und komplex“. Das stimmt in der Regel, aber das was als System bezeichnet wird, umfasst eine sehr große Bandbreite. Systeme können einfach sein und nur aus wenigen Elementen bestehen, deren Funktionalität und Wechselwirkungen leicht darstellbar ist. Systeme können aber auch mit den Attributen kompliziert und komplex charakterisieren werden und zwar im folgenden Sinne: Wenn wir ein System als kompliziert bezeichnen, so soll damit zum Ausdruck gebracht werden, dass es schwierig ist (es also eines gewissen Zeitaufwandes und Aufwand an geistiger Anstrengung bedarf), es zu analysieren und zu verstehen. Komplizierte Systeme zeichnen sich durch eine im subjektiven Sinne große Anzahl von Elementen und Beziehungen aus.

Ist ein System komplex, so weist dies zusätzlich auf weitere Eigenschaften innerhalb seiner inneren Struktur hin. Die Komplexität eines Systems steigt mit der Anzahl seiner Elemente, der Anzahl der Wechselwirkungen zwischen diesen Elementen, sowie der Funktionalität dieser Wechselwirkungen. Ein komplexes System kann innerhalb einer gegebenen Zeitspanne eine große Zahl von verschiedenen Zuständen annehmen. Viele Systeme erscheinen wegen ihrer Kompliziertheit und / oder Komplexität oft als schwer durchschaubar. Sie erfordern meist einen hohen Aufwand der Steuerung und Kontrolle und/oder genaue Kenntnisse der zugrunde liegenden Mechanismen.

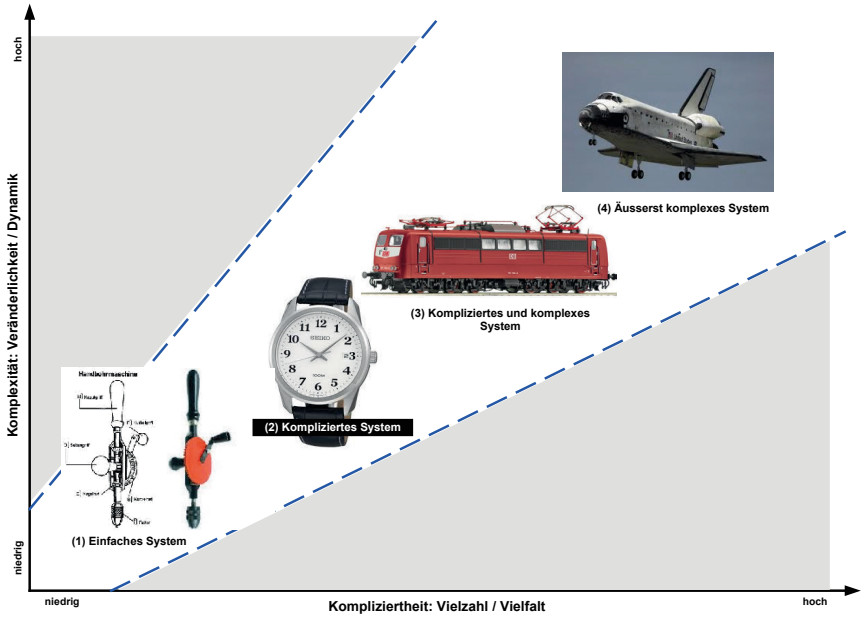

Abb. 1: Beispiele für Systeme: Kompliziertheit und Komplexität

Ein greifbares Beispiel, das in fast jedem Haushalt zu finden ist soll ein schlichter Heizlüfter sein. Solch ein Gerät als System zu bezeichnen mutet zunächst befremdlich an, aber es zeigt, dass es auch einfache Systeme gibt. An dieser Stelle sei bereits erwähnt, dass auch sehr komplexe Systeme beschrieben werden können, indem sie in einfachere Systeme „zerlegt" werden.
Zerlegt man den in der folgenden Abbildung dargestellten Heizlüfter in seine Bestandteile, entsteht die folgende Auflistung:

A) Gehäuse mit Montageelementen
B) Elektromotor mit Ventilator-Rotor (innen)
C) innere Heizspirale
D) Thermostat mit Temperaturwahl
E) Wahlschalter (Aus – Kalt – Warm) mit Kontrollleuchte
F) Netzanschlusskabel (hinten, nicht sichtbar)

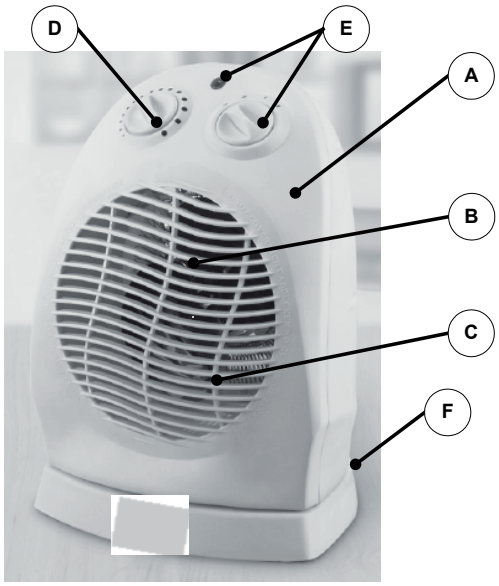

Abb. 2: Bestandteile eines Heizlüfters

Grafisch kann das System Heizlüfter zunächst einfach als sogenannte „black box" dargestellt werden. Dies bedeutet, dass über den inneren Aufbau noch keine Aussage getroffen wird sondern lediglich die Funktion (der Zweck) sowie die vorhandenen Inputs (Eingänge) und Outputs (Ausgänge) von Interesse sind.

Abb. 3: Schematische Darstellung einer black box

Inputs sind hierbei der zum Betrieb erforderliche elektrische Strom (Netzstrom) und die umgebende Luft (Umgebungsluft T_U), Outputs sind entweder ein erwärmter Luftstrom (Warmluft T_W) oder ein nicht erwärmter Luftstrom (Kaltluft T_K).

7. Systemgestaltung

In den folgenden Abschnitten wird das Vorgehensmodell aus der Sicht der Systemgestaltung beleuchtet. Das Vorgehen innerhalb der Teilschritte des Problemlösungszyklus sollen vertieft und ergänzt werden.

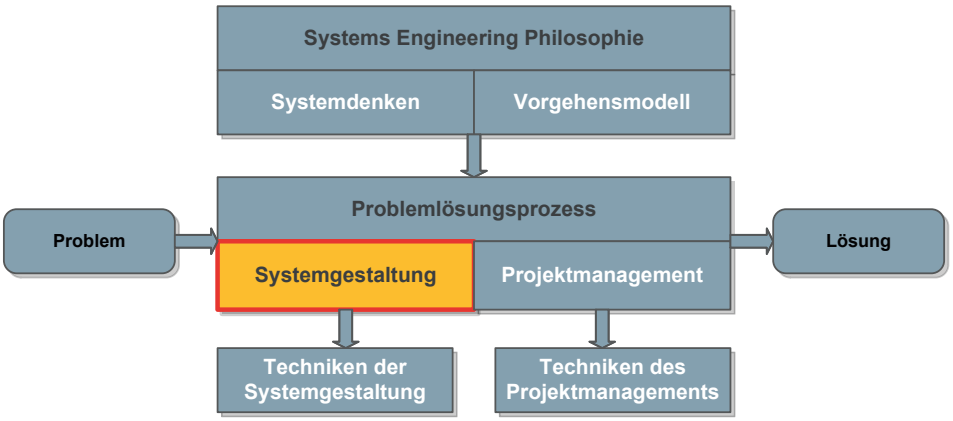

Abb. 28: Systemgestaltung als SE-Komponente

Formale und abstrakte Modelle – und hier sind die bereits angesprochenen Vorgehensmodelle gemeint – haben nur dann einen Sinn, wenn es gelingt, sie im konkreten Anwendungsfall sinnvoll mit Inhalt zu füllen. Die Systemgestaltung ist eine Komponente des Systems Engineering und stellt die eigentliche konstruktive Arbeit für die Findung von Lösungen dar. Im Vordergrund stehen die inhaltlichen Aspekte des Problemlösungsprozesses: das zu gestaltende Objekt und dessen relevante Umwelt.

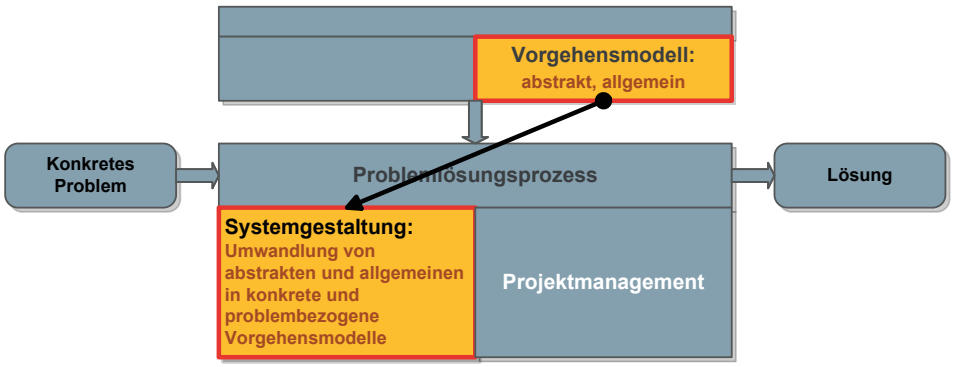

Abb. 29: Umwandlung von abstrakten in konkrete Vorgehensmodelle

Mit der stufenweisen Entwicklung (Vorstudie, Hauptstudie, usw.) und der anschließenden Realisierung ändert sich auch die Betrachtungsweise. Der Schwerpunkt der Betrachtungen verlagert sich dabei zusehends vom Gesamtsystem auf die Sub- und Teilsysteme. Dabei steht gedanklich für den abgegrenzten Bereich immer die eigentliche Problemlösung – mit einer Vielzahl von fachlichen Aspekten – im Vordergrund.
Der Planungsprozess muss übersichtlich und transparent gestaltet werden. Hierzu ist es erforderlich, im Rahmen der einzelnen Lebensphasen wichtige Problemkreise voneinander abzugrenzen und methodisch zu bearbeiten. Spezielle Modelle, Methoden und Techniken werden bei Bedarf angewandt.

Dieses Kapitel stellt eine bewusste Wiederholung aus dem Problemlösungszyklus dar, jedoch diesmal nicht theoretisch geprägt, sondern mit anwendbaren Methoden und Beispielen aus der Praxis versehen.

7.1 Zielsuche – die Situationsanalyse

Die Situationsanalyse ist der erste Schritt im Problemlösungszyklus und besteht aus dem systematischen Durchleuchten (Analysieren) einer Situation. Die Ergebnisse der Situationsanalyse sind der Ausgangspunkt zur Zielformulierung und für die Lösungssuche.

Beispiel

Stellen Sie sich beispielhaft folgende Situation vor: Ihr Unternehmen produziert seit zwei Jahren das mit einem Elektromotor angetriebene Heimwerkerwerkzeug „AllTool" mit großem Erfolg und ist Marktführer. Vor etwa einem Monat jedoch stieg die Zahl der Reklamationen und Retouren sprunghaft auf ein Vielfaches an und bleibt seitdem konstant auf diesem Niveau. Ihre Aufgabe ist es, diesen Sachverhalt zu erklären, Maßnahmen zu ergreifen und den vorherigen Zustand wieder herzustellen. In der betrieblichen Praxis ist die Situation natürlich so, dass ein qualifiziertes und auditiertes Unternehmen hier auf entsprechende Verfahrensanweisungen zurückgreifen kann, die Methoden des Systems Engineering zur Anwendung bringen. Sie sollen sich an dieser Stelle überlegen, wie Sie vorgehen würden: Was war vor diesem Sachverhalt anders? Welcher Art sind die Ausfälle? Welche Abteilungen und Personen sind beteiligt, u.v.a.m.

Es ist sinnvoll, die Situationsanalyse in die folgenden Bearbeitungsschritte zu unterteilen:

- Aufgabenanalyse
- Ist-Zustands-Analyse
- Zukunftsanalyse
- Zusammenfassende Problemdefinition

7.1.1 Aufgabenanalyse

Die Schwerpunkte bei der Abarbeitung der einzelnen Schritte sind hierbei unterschiedlich und müssen der jeweiligen Situation angepasst werden.

Die wichtigsten Punkte bei der Aufgabenanalyse sind folgende:

- Den Anstoß zur Aufgabe ergründen (warum ist das erforderlich?)
- Das zu untersuchende System und die erforderliche Gesamtaufgabe summarisch beschreiben (worum geht es denn und was wollen wir?)
- Die Gesamtaufgabe hinterfragen und analysieren
- Die wichtigsten Elemente im bestehenden System herausarbeiten
- Die Gesamtaufgabe in Teilaufgaben aufteilen
- Die Teilaufgaben bestimmten Objekten (Einheiten, Personen) zuschreiben
- Wichtige Einflussgrößen und Randbedingungen festhalten
- Bestehende Anforderungen benennen
- Weitere Untersuchungsgegenstände benennen
- Unklare Begriffe klären
- Schnittstellen zu anderen Projekten und Vorhaben darstellen
- Informationen über ähnliche schon durchgeführte Vorhaben zusammentragen.
- Erwartetes Ergebnis darstellen.

Dies ist jedoch keine Liste, welche als eine Art Prüfliste bei der Aufgabenanalyse punktweise abgearbeitet werden muss, sondern sie stellt Anhaltspunkte für die Aufgabenanalyse dar. Fallweise können weitere Punkte hinzukommen oder auch aufgeführte entfallen. Sinn und Zweck der Aufgabenanalyse ist es, genau festzuschreiben was getan werden muss (ggf. auch festzulegen, was nicht unter die Aufgabenstellung fällt). Eine sorgfältig durchgeführte Aufgabenanalyse erspart späteren Ärger. In der Praxis: Wenn in einer fortgeschrittenen Projektphase eine Frage gestellt wird, die zum Beispiel lautet „Warum wurde der Einfluss der automatischen Sicherheitsabschaltung bei … nicht mit einbezogen?", dann darf die Antwort nur lauten, dass dies nicht zu den Aufgaben gehörte.

Welche Fragen zum „AllTool"-Beispiel würden Sie zur Situationsanalyse stellen?

7.1.2 Ist-Zustands-Analyse

Die Ist-Zustand-Analyse beginnt mit der objektiven Ermittlung (Aufnahme) eines aktuellen Problems oder Zustandes (Ist-Zustand-Aufnahme). Hierbei darf keinerlei Bewertung oder Verzerrung des bestehenden Zustandes erfolgen. Bei der Ist-Zustands-Analyse sind die folgenden Teilschritte (Aufnahme / Analyse) zu beachten:

- Das System ist zunächst vom Umsystem abzugrenzen
- Das System und dessen Zustand ist objektiv zu beschreiben
- Das Umsystem ist jedoch – der wechselseitigen Bedeutung entsprechend– mit in die Beschreibung einzubeziehen

In dem Kapitel „Techniken für die Situationsanalyse" wird näher darauf eingegangen, mit welchen Mitteln die Zustands-Analyse erfolgen kann. Die Systemabgrenzung lässt sich aus der Aufgabenanalyse/Aufgabenstellung folgern: Es ist der Bereich der Realwelt abzugrenzen, dessen Elemente, Strukturen oder Funktionen verändert, stabilisiert oder neu zu erstellen sind. Hierdurch wird das System festgelegt, alles andere ist das Umsystem. Die Einbeziehung des Umsystems ist mit in die Beschreibung aufzunehmen: dies geschieht dadurch, dass untersucht und festgelegt wird, welche Bereiche des Umsystems wichtige Beziehungen zum definierten System haben. Hierdurch ergibt sich der sogenannte Untersuchungsbereich.

Umsystem und Untersuchungsbereich

7.1.3 Zukunftsanalyse

Bei der Zukunftsanalyse geht es darum, künftige Entwicklungen und deren Auswirkungen auf das neu zu gestaltende System möglichst umfassend zu berücksichtigen. Dies wird im weiteren Verlauf dieses Skripts bei den Betrachtungsweisen beschrieben.

7.1.4 Zusammenfassende Problemdefinition

Bei dem Prozess der Situationsanalyse ist eine Klarstellung von Ausgangssituation und Aufgabenstellung anzustreben: Die Problemsituation soll klar dargestellt werden, eine Problemdefinition muss ableitbar sein. Hierzu ist folgendes Vorgehen in der Regel zielführend:

- offene Symptome müssen gesammelt und gegliedert werden
- gegebenenfalls müssen verborgene Symptome gesucht und zueinander in Beziehung gesetzt werden
- Hintergründe müssen transparent gemacht werden, d. h., Ursachen bzw. Ursachenketten sind herauszuarbeiten
- ein Mittel- bzw. Maßnahmenkatalog muss erarbeiten werden, der die Möglichkeiten und Beschränkungen von in Frage kommenden Maßnahmen oder Mitteln enthält (personeller, sachlicher, finanzieller, organisatorischer und anderer Art).

Der ausdrückliche Einbezug von Zukunfts- und Umweltaspekten unterscheidet die Situationsanalyse von der herkömmlichen IST-Zustandsaufnahme, die jedoch Grundbestandteil einer Situationsanalyse bleibt.

7.2 Betrachtungsweisen in der Situationsanalyse

Für komplexe Systeme sind die eindimensionalen Betrachtungen oder Darstellungen meistens nicht ausreichend. Für die Situationsanalyse kann ein System mit verschiedenen Betrachtungsweisen erfasst werden. Diese sind

- Die systemorientierte Betrachtungsweise
- Die ursachenorientierte Betrachtungsweise
- Die lösungsorientierte Betrachtungsweise
- Die zeit- oder zukunftsorientierte Betrachtungsweise

In Abb. 30 ist die Situationsanalyse mit ihren Betrachtungsweisen und Schwerpunkten dargestellt. Die detaillierte Beschreibung folgt in den weiteren Kapiteln.

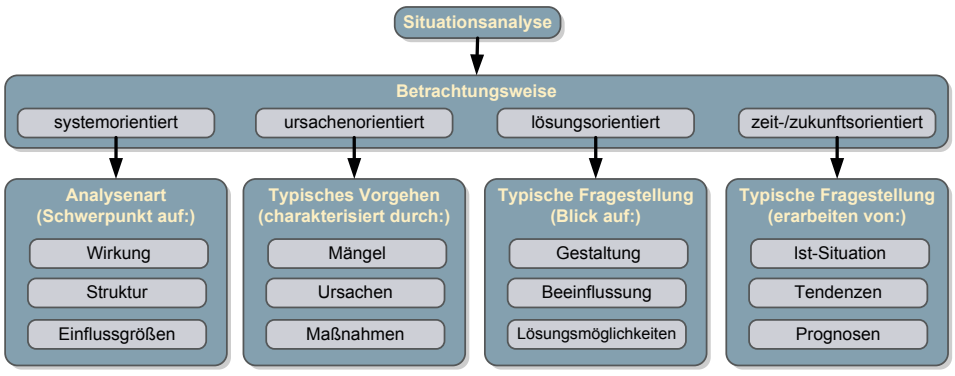

Abb. 30: Übersichtsbaum zur Situationsanalyse

7.2.1 Die systemorientierte Betrachtungsweise

Bei der systemorientierten Betrachtungsweise können verschiedene Arten von Situationsanalysen unterschieden werden:

- Wirkungsanalysen: Eine vom Systemdenken ausgehende globale Betrachtung, welche einen raschen Einstieg in die Problemsituation ermöglicht (black box-Betrachtungsweise). Nicht die innere Struktur ist von Interesse, sondern vor allem die Wirkung eines Systems als Ganzes, die Art der Inputs und Outputs und ihrer Abhängigkeiten.
- Strukturanalysen: Der innere Aufbau (das Gebilde, als statischer Aspekt der Systemstruktur), oder Abläufe und Prozesse (als dynamische Aspekte) stehen im Vordergrund.
- Einflussgrößenanalysen: Hier werden Art und Umfang der äußeren Einflüsse auf ein System, bzw. auf ein bestimmtes Vorhaben (Umwelt, Vorstellungen, Anforderungen, positive oder negative Einstellung und ähnliches) ermittelt und analysiert.

Wirkungsanalyse (black box-Betrachtung)

Die Wirkungsanalyse beschäftigt sich mit der Bewertung von Resultaten, die durch ein System oder eine bestimmte Systemaktivität verursacht werden. Das System selbst wird dabei als black box betrachtet. Dies ermöglicht einen raschen Einstieg in die Problemsituation. Die Wirkung des System wird untersucht, nicht dessen innere Struktur.

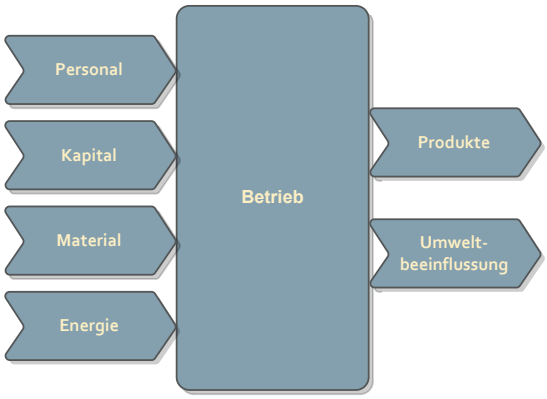

Abb. 31: Unternehmen als Black Box (nur Wirkungen)

In Abb. 31 ist beispielhaft ein Unternehmen als black box dargestellt. Bei der Wirkungsanalyse interessieren nur die Eingangs- und Ausgangsgrößen. Ein weiteres Beispiel findet sich in Abb. 32. Hier interessiert nur die Übertragungsfunktion: Was macht die Schaltung aus dem Eingangssignal? Der innere Aufbau der Schaltung bleibt hier außen vor.

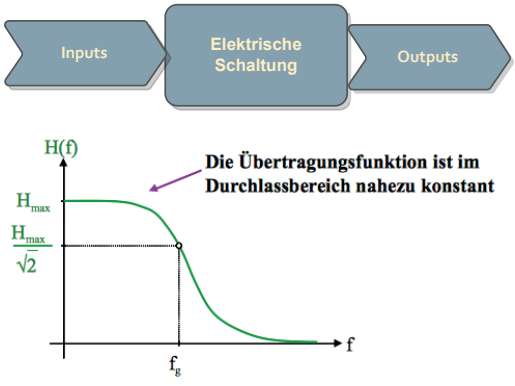

Abb. 32: Übertragungsfunktion einer elektrischen Schaltung (Tiefpass 1. Ordnung)

Ansprechpartner

Dr. Gabriele Gröger
Albert-Einstein-Allee 45
89081 Ulm

Tel 0049 731 – 5 03 24 00
Fax 0049 731 – 5 03 24 09

gabriele.groeger@uni-ulm.de
www.uni-ulm.de/saps

Postanschrift

Universität Ulm
School of Advanced Professional Studies
Albert-Einstein-Allee 45
89081 Ulm

Mod:Master
Sensorsystemtechnik

Das Studienangebot „Sensorsystemtechnik“ wurde entwickelt im Projekt Mod:Master, das aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert und aus dem Europäischen Sozialfonds der Europäischen Union kofinanziert wird (Förderkennzeichen: 16OH11027, Projektnummer WOH11012). Dabei handelt es sich um ein Vorhaben im Programm „Aufstieg durch Bildung: offene Hochschulen“.

AUFSTIEG DURCH BILDUNG OFFENE HOCHSCHULEN

EUROPÄISCHE UNION

ESF Europäischer Sozialfonds für Deutschland

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung