



System- Entwicklung / Engineering

HFINFÄ/HFINFP - SYEN.TI1A - Unit 2 - Folien



Basis Robert Kovacs / Überarbeitet Andreas Dürr 2508.06.2025

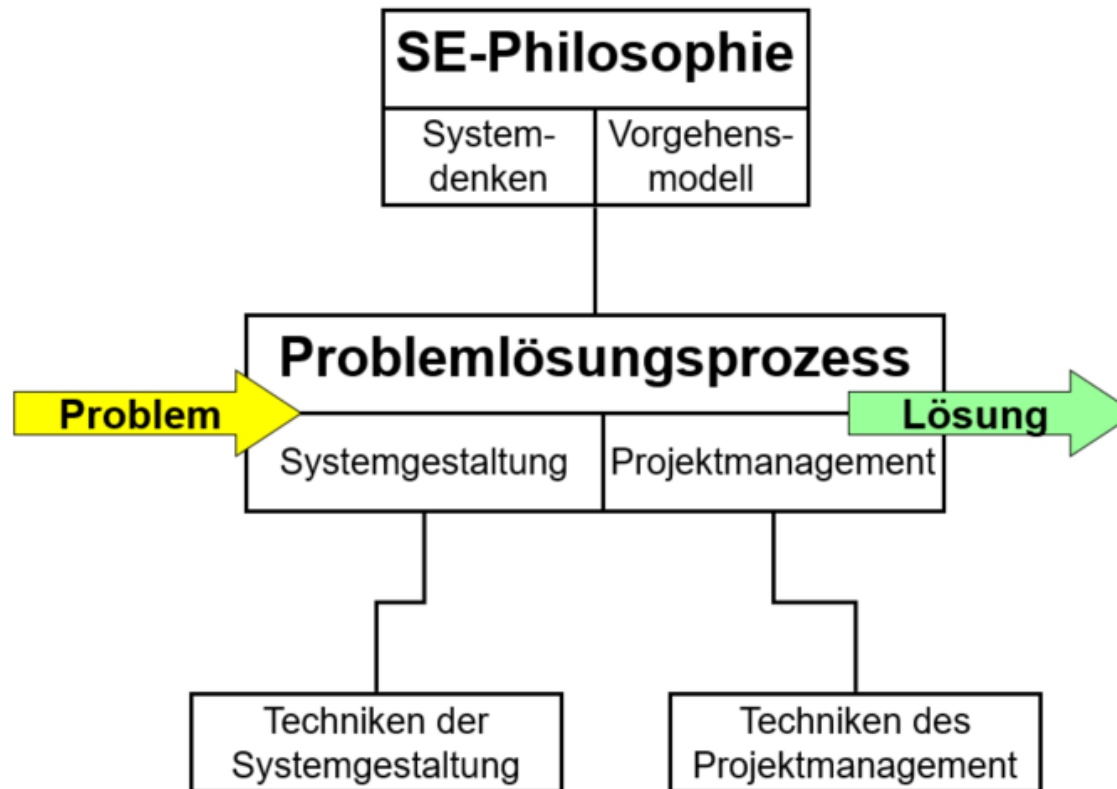
Anlass	Thematik
Unit 1	- Begriffe, Nutzen, Aufbau, Funktionsweise und Systemdenken
Unit 2	- Vorgehensmodelle, Zielformulierung, Methoden, Positionierung, Prozesse und Analysen
Unit 3	- Anforderungen, Kriterien, Systemarchitektur, Problemlösung, Risiken- und Kosten- Analyse sowie Kreativtechniken und Lösungsvarianten
Unit 4	- Techniken, Tests, Nutzwert und Kosten/Nutzen -Analyse, Systemlandschaft, Betriebsphasen und Einführungsstrategien

Die Absolventinnen und Absolventen können...

- den Nutzen von Vorgehensmodellen im Allgemeinen sowie die des Projektmanagements im speziellen aufzeigen und erläutern.
- die Eigenschaften eines erfolgreichen System Engineers benennen und seine Rolle im Unternehmen positionieren
- die technischen Prozesse nach ISO/IEC/IEEE 15288 benennen und erläutern.
- die grundlegenden Methoden anwenden um eine umfangreiche Situationsanalyse durchzuführen und die gewonnenen Informationen situativ richtig darstellen.
- eine Stakeholderanalyse vornehmen und geeignete Erhebungstechniken vorschlagen.
- die grundlegenden Methoden anwenden um eine adäquate Zielformulierung durchzuführen.

SYEN.TI1A – Das SE-Männchen [Daenzer 1976]

ipso!



Zusammenfassung des Systemdenkens:

1. Es ist oft zweckmässig, Probleme nicht in einem allzu engen Rahmen zu sehen, sondern als **Komponente eines umfassenden Systems** zu behandeln (ganzheitliches Denken).
2. Je umfangreicher ein Betrachtungsgegenstand ist, desto schwieriger ist er zu verstehen. Komplexe Sachverhalte können dadurch **überblickbar** gemacht werden, dass man sie abgrenzt und unterteilt.
3. Bei der **Grenzziehung** sind Zweckmässigkeitsüberlegungen massgebend.
4. Ein abgegrenztes System weist **Beziehungen** zu seiner Umwelt auf, welche sichtbar gemacht und beschrieben werden müssen.
5. Die bei der Untergliederung entstehenden Untersysteme weisen auch **gegenseitige Beziehungen** auf.
6. Eine **zweckmässige Strukturierung** ermöglicht es, einzelne abgegrenzte Teile herauszugreifen und während begrenzter Zeit isoliert zu behandeln.

Zusammenfassung des Systemdenkens:

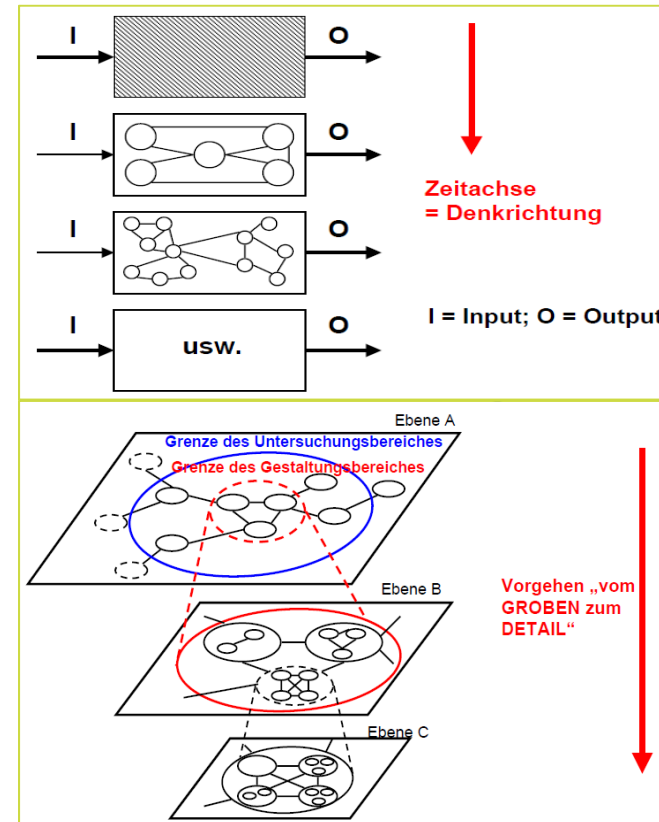
7. Die **Ursachen** einer problematischen Situation sind leichter feststellbar, wenn die **Beziehungen** zwischen den Elementen des Systems und jenen, die mit der Umwelt/dem Umsystem bestehen, **sichtbar** gemacht werden.
8. Komplexe Sachverhalte können durch eine einzige Systemdarstellung nicht ausreichend erfasst/verstanden werden (**mehrdimensionale** Betrachtung -> Teilsystembegriff).
9. Mit der Black-Box-Betrachtungsweise ist eine **Grob-Strukturierung** möglich. Dies hilft den Überblick zu wahren und die Zusammenhänge sicherzustellen.
10. Die Funktionsweise/das Verhalten eines Systems kommen bei der **dynamischen Systembetrachtung** zum Vorschein.
11. Das Systemdenken soll durch **Metamodelle** unterstützt werden.

SYEN.TI1A – Vorgehensmodell

ipso!

Das Vorgehensmodell im Rahmen des SE lässt sich durch vier Komponenten charakterisieren:

1. **Vom Groben zum Detail vorgehen.**
2. Stufenweise Lösungsvarianten bilden und geeignete auswählen.
3. Gliederung des Prozesses der Systementwicklung und der -Realisierung nach zeitlichen Gesichtspunkten (Lebens-Phasen, Projektphasen).
4. Bei der Lösung von Problemen, gleichgültig welcher Art, ist ein formaler Vorgehensleitfaden anzuwenden (= Problemlösungszyklus).

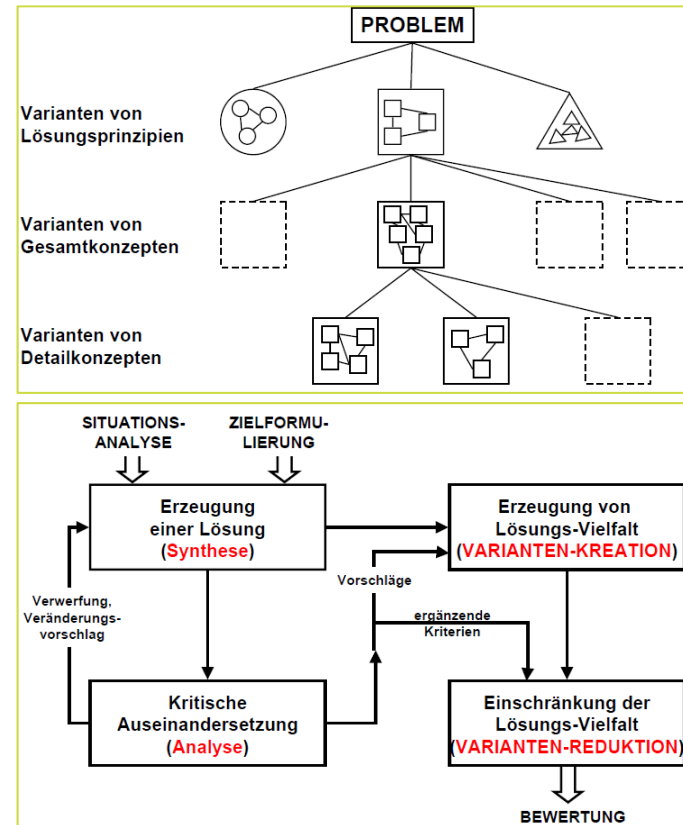


SYEN.TI1A – Vorgehensmodell

ipso!

Das Vorgehensmodell im Rahmen des SE lässt sich durch vier Komponenten charakterisieren:

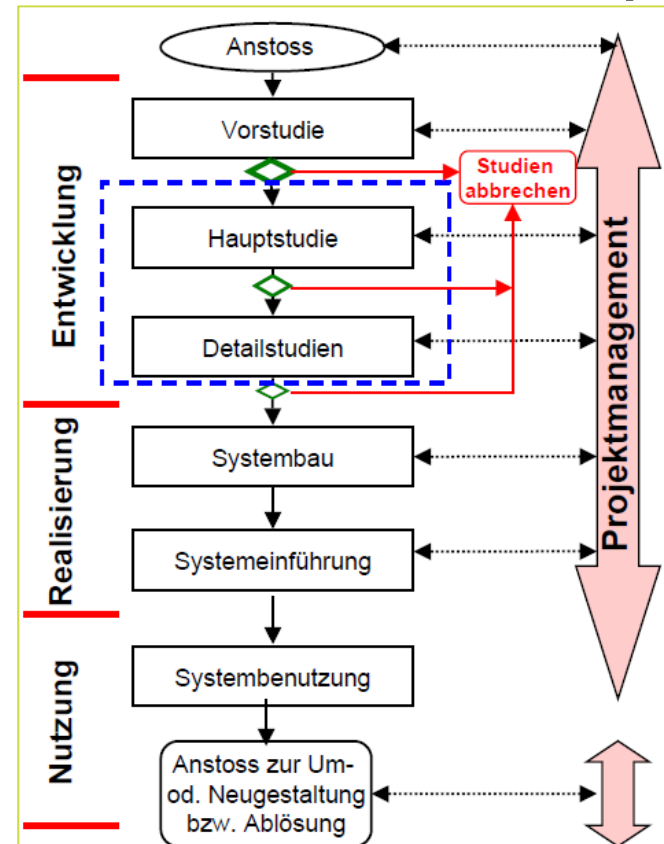
1. Vom Groben zum Detail vorgehen.
2. **Stufenweise Lösungsvarianten bilden und geeignete auswählen.**
3. Gliederung des Prozesses der Systementwicklung und der -Realisierung nach zeitlichen Gesichtspunkten (Lebens-Phasen, Projektphasen).
4. Bei der Lösung von Problemen, gleichgültig welcher Art, ist ein formaler Vorgehensleitfaden anzuwenden (= Problemlösungszyklus).



SYEN.TI1A – Vorgehensmodell

Das Vorgehensmodell im Rahmen des SE lässt sich durch vier Komponenten charakterisieren:

1. Vom Groben zum Detail vorgehen.
2. Stufenweise Lösungsvarianten bilden und geeignete auswählen.
3. Gliederung des Prozesses der Systementwicklung und der -Realisierung nach zeitlichen Gesichtspunkten (Lebens-Phasen, Projektphasen).
4. Bei der Lösung von Problemen, gleichgültig welcher Art, ist ein formaler Vorgehensleitfaden anzuwenden (= Problemlösungszyklus).



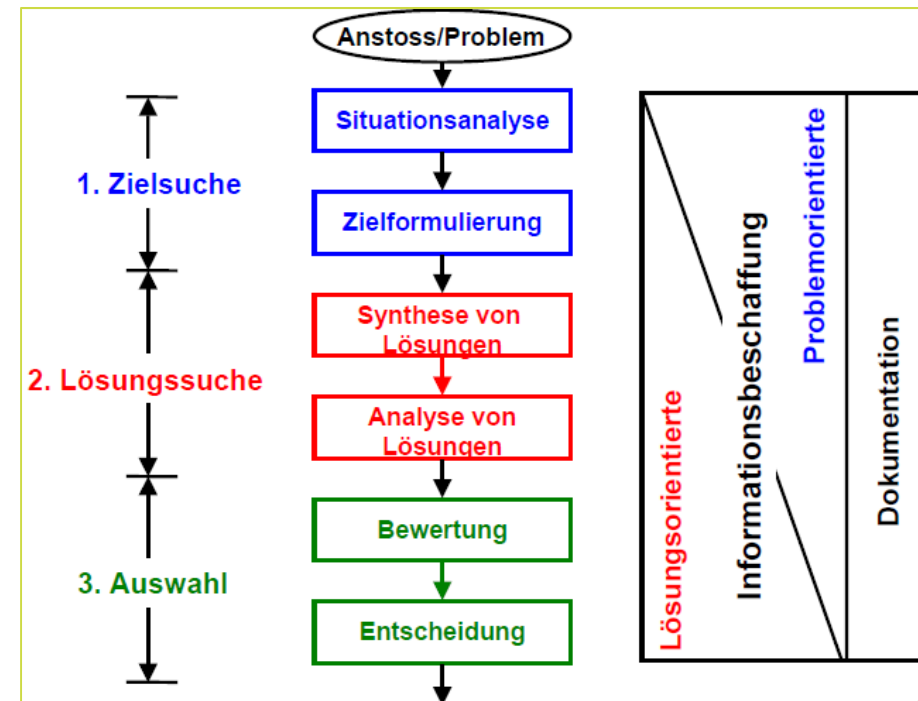
ipso!

SYEN.TI1A – Vorgehensmodell

ipso!

Das Vorgehensmodell im Rahmen des SE lässt sich durch vier Komponenten charakterisieren:

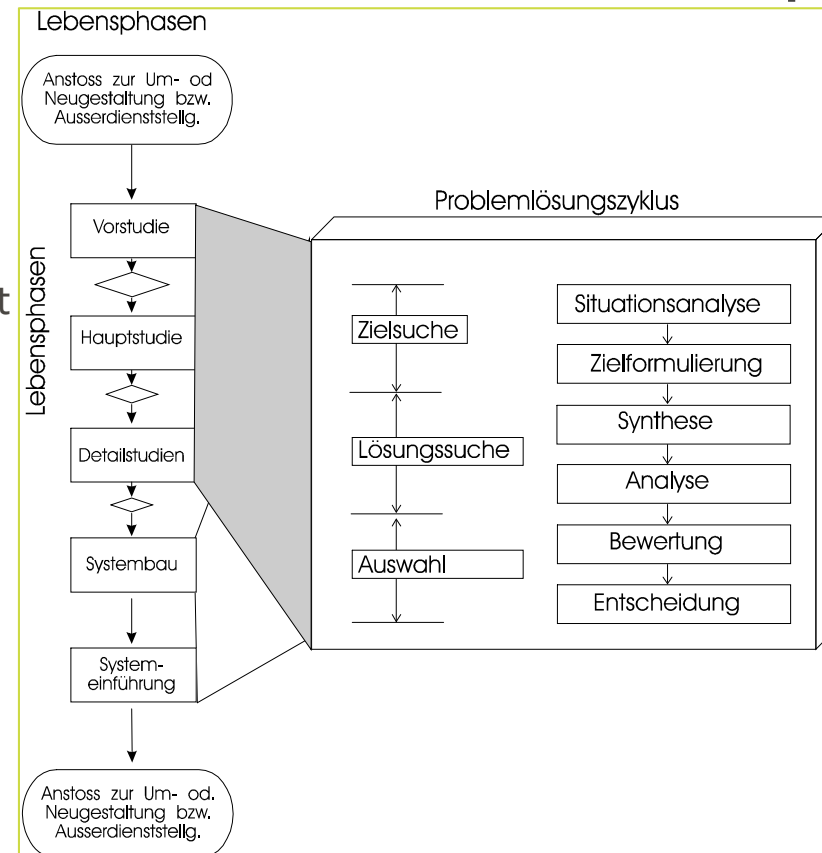
1. Vom Groben zum Detail vorgehen.
2. Stufenweise Lösungsvarianten bilden und geeignete auswählen.
3. Gliederung des Prozesses der Systementwicklung und der -Realisierung nach zeitlichen Gesichtspunkten (Lebens-Phasen, Projektphasen).
4. Bei der Lösung von Problemen, gleichgültig welcher Art, ist ein formaler Vorgehensleitfaden anzuwenden (= Problemlösungszyklus).



SYEN.TI1A – Vorgehensmodell

Zusammenspiel Lebensphasen und Problemlösungszyklus:

- ❖ Der Problemlösungszyklus wird in den einzelnen Lebensphasen durchlaufen.
- ❖ Je nach Phase wird die eine oder andere Tätigkeit im Problemlösungszyklus mehr oder weniger tief behandelt.
- ❖ Konkret heisst:
 - in der Vorstudie ist vor allem die Situationsanalyse gefragt.
 - In der Detailstudie die Lösungssuche und die Auswahl



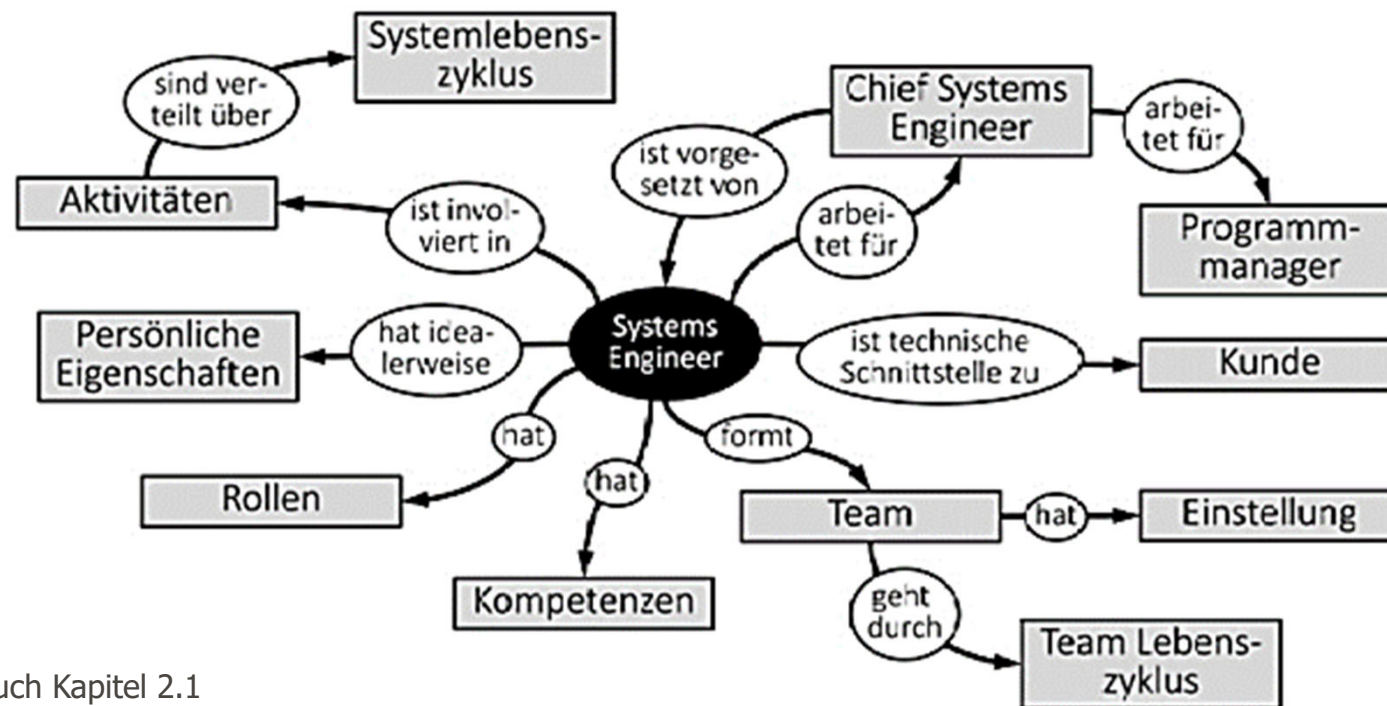
SYEN.TI1A – Systems Engineer

ipso!

Eigenschaften eines Systems Engineer:

- ❖ Systemdenken
- ❖ Abstraktionsfähigkeit
- ❖ Problemlösungsfähigkeit
- ❖ Denken in Funktionen
- ❖ Dokumentationsdisziplin
- ❖ Kreativität
- ❖ Projektbewusstsein
- ❖ Interdisziplinarität
- ❖ Integrationsfähigkeit
- ❖ Kommunikationsfähigkeit
- ❖ Konfliktmanagement
- ❖ Leadership

Positionierung eines Systems Engineer:



Quelle: GfSE Handbuch Kapitel 2.1

SYEN.TI1A – Systems Engineer

ipso!

Tätigkeiten eines Systems Engineer:

- ❖ Projekte Initialisieren
- ❖ Stakeholder ermitteln und analysieren
- ❖ Betriebskonzepte erstellen
- ❖ Anforderungen spezifizieren
- ❖ Systemfunktionen ermitteln
- ❖ System -architektur und -entwurf gestalten
- ❖ Systemanalyse, Risikoanalyse und Betrachtung funktionaler Sicherheit
- ❖ Umsetzung unterstützen
- ❖ Integration unterstützen
- ❖ Verifikation und Validierung unterstützen
- ❖ Projekte abschliessen
- ❖ System Engineering in der Betriebsphase

SYEN.TI1A – Technische Prozesse nach ISO/IEC/IEEE 15288

Technische Prozesse
Geschäfts- und Auftragsanalyse (siehe Abschnitt „Systems Engineering Projekte initialisieren“)
Definition der Stakeholder-Bedarfe und -Anforderungen (siehe Abschnitte „Stakeholder ...“, „Betriebskonzept ...“, „Anforderungen ...“)
Definition der Systemanforderungen (siehe Abschnitt „Anforderungen spezifizieren“)
Architekturgestaltung und Entwurf (siehe Abschnitte „Systemfunktionen ...“, „Systemarchitektur und Systementwurf ...“)
Systemanalyse (siehe Abschnitt „Systemanalyse, Risikoanalyse, und Betrachtung funktionaler Sicherheit“)
Umsetzung (siehe Abschnitt „Umsetzung unterstützen“)
Integration (siehe Abschnitt „Integration unterstützen“)
Verifikation, Validierung, Übergabe (siehe Abschnitt „Verifikation und Validierung unterstützen“)
Betrieb, Wartung, Entsorgung (siehe Abschnitt „Systems Engineering in der Betriebsphase“)

Quelle: GfSE Handbuch Kapitel 4.1

Herzlichen Dank

