



Zum fehlenden Unternehmensbegriff im Systems Engineering – Ursachen, Folgen, Lösungsansätze

Dieter Scheithauer
Dr.-Ing., INCOSE ESEP

18.11.2021



H·I·T·S Engineering

Systems Engineering Training, Coaching und Consulting

- Über dreißig Jahre Erfahrung
 - in der Regelungs- und Automatisierungstechnik,
 - in der Entwicklung hoch-integrer technischer Systeme mit Schwerpunkt Flugregelungsanlagen und
 - in der Definition und Umsetzung effektiver und effizienter Systems-Engineering-Prozesse



Fixpunkt V-Modell



Das V-Modell ist der wesentliche Bezugspunkt im Systems Engineering

Es ist allgemeine Praxis alle möglichen Fragestellungen mit Bezug auf das V-Modell abzuhandeln

Umgang mit Änderungen und Iterationen (Lean, Kanban, Agilität)

Entwicklungsansätze (Wasserfall, inkrementell, evolutionär)

Zusammenarbeit verschiedener Fachdisziplinen (inter-, trans- oder multidisziplinär)

Informationsflüsse

Methoden

Prozesse

Lebenszykluskosten (Finanzen, Ressourcen, Umweltauswirkungen)

Wieviel Systems Engineering ist genug?

Organisatorische Aufstellung des Systems Engineering im Unternehmen

Einbindung Systems Engineering in übergeordnete Unternehmensprozesse

Natürlich hängt Alles irgendwie mit Allem zusammen, aber ist es deshalb eine gute Entscheidung, Alles an einer einzigen Basiserzählung aufzuhängen zu versuchen?

Vom Lebenszyklus- zum V-Modell



Um 1990 ersetzte das V-Modell Systemlebenszyklusphasenmodelle als Basiserzählung

Systemlebenszyklus



Handelt es sich dabei um eine kontinuierliche Ausgestaltung oder um einen Paradigmenwechsel?

Pro Kontinuität

- Grundsätzliche Problemstellungen im Systems Engineering sind gleichgeblieben
- Keine Veränderung von Prinzipien des Systemdenkens und des Systems Engineering
- Harmonisierung mit und Einbettung in allgemeine Qualitätsmanagementprozesse durch prozessmäßige Formulierung der Systemgestaltung

Pro Paradigmenwechsel

- Verlorengangener Fokus auf den Gesamtlebenszyklus
- Prozessfokussierung ersetzt die direkte Bezugnahme auf die resultierenden Systemlebenszykluskosten
- Übernahme und Harmonisierung mit dem Begriffssystem des Qualitätsmanagements

Sprache und Sprachmodellierung



Was den Menschen zum Menschen macht

- Der Mensch ist die einzige Art, die über die Fähigkeit einer argumentativen Sprache verfügt
- Diese Fähigkeit führt zu verbesserter sozialer Interaktion und verstärkt die Emphatiefähigkeiten
- Die sprachliche Interaktion anderer Arten ist auf imperative Sprachstrukturen fokussiert

M. Tomasello: A Natural History of Human Thinking. 2014.

F. d. Waal: Are WE Smart Enough to Know How Smart Animals Are? 2016.

Allgemeine Erzählstruktur

Dann ... und dann ... und dann ... und dann ... und dann ...

- Kausale Zusammenhänge sind besser erinnerbar als rein zeitliche
- Stringente Kausalketten mit weitgehendem Verzicht auf Nebenerzählungen wirken überzeugender

A. Koschorke: Wahrheit und Erfindung – Grundzüge einer Allgemeinen Erzähltheorie. 2012.

D. Hume: A Treatise of the Human Nature. 1739.

Logische Sprachmodellierung

- Mit der Verfügbarkeit von Papyrus im antiken Griechenland entwickelten sich neue, literarische Erzählformen
- Aristoteles Organon mit Kategorienlehre und Syllogistik liefert bis heute die Evidenz: *Sachprosa ist möglich!*
- Logische Sprachmodelle kennen keine Zeit als freie Variable

C. Rapp, K. Corcilius: Aristoteles Handbuch. 2011.

N. Kompa: Handbuch Sprachphilosophie. 2015.



Sprachliche Erzählstrukturen und Wirklichkeit

- Natürliche Phänomene sind durch gegenseitige Abhängigkeiten gekennzeichnet, z.B.: *Actio ist gleich Reactio*
- In logik-basierten Erzählstrukturen sind gegenseitige Wechselwirkungen nur eingeschränkt abbildbar
- Es ist das Verdienst Norbert Wieners, in seiner Feedback-Theorie formal aufgezeigt zu haben, wie gegenseitige Wechselwirkungen zu Lasten steigender Komplexität der inneren Erzählstruktur zu einer rückwirkungsfreien Gesamterzählung zusammengefügt werden können
- Der Wahrheitsgehalt jeder logischen Schlussfolgerung ist vom Wahrheitsgehalt jeder einzelnen notwendigen Prämisse abhängig: *Induktionsproblem*

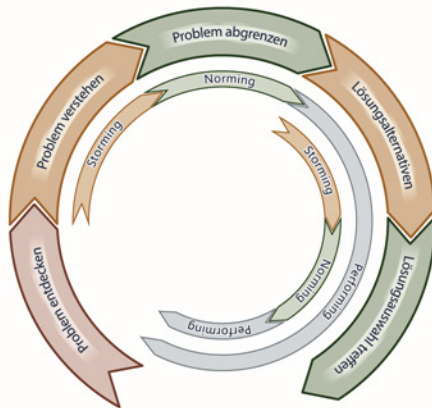
N. Wiener: Cybernetics or, Control and Communication in the Animal and the Machine. 1948.

Schlussfolgerungen hinsichtlich einer Theorie der Systemgestaltung

- Je komplexer die Zusammenhänge, umso mehr geraten sprachliche Erzählstrukturen an ihre Grenzen
- Eine Aufteilung der Gesamterzählung in stringente, miteinander verschränkte Teilerzählungen ist ein wichtiges methodisches Element der Theoriebildung
- Aufgrund der Zeitlichkeit der Realwelt sind zeitfluss-basierte und kausal stringente Teilerzählungen einfacher in die Realwelt übersetzbar als rein logische

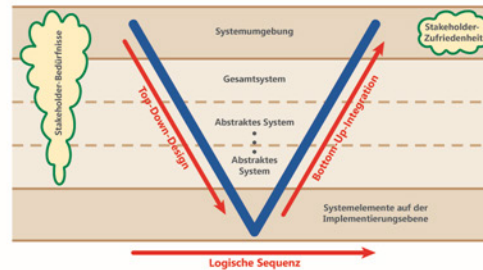


Problembearbeitungszyklus



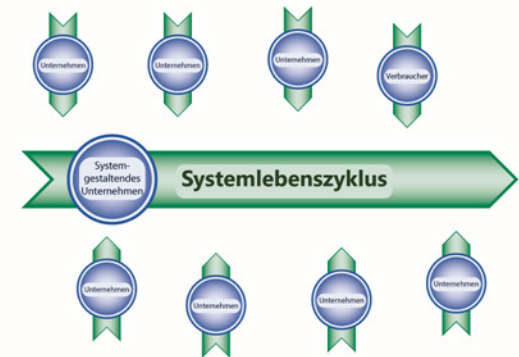
*Das Individuum
im Team*

Systemgestaltungsprozess

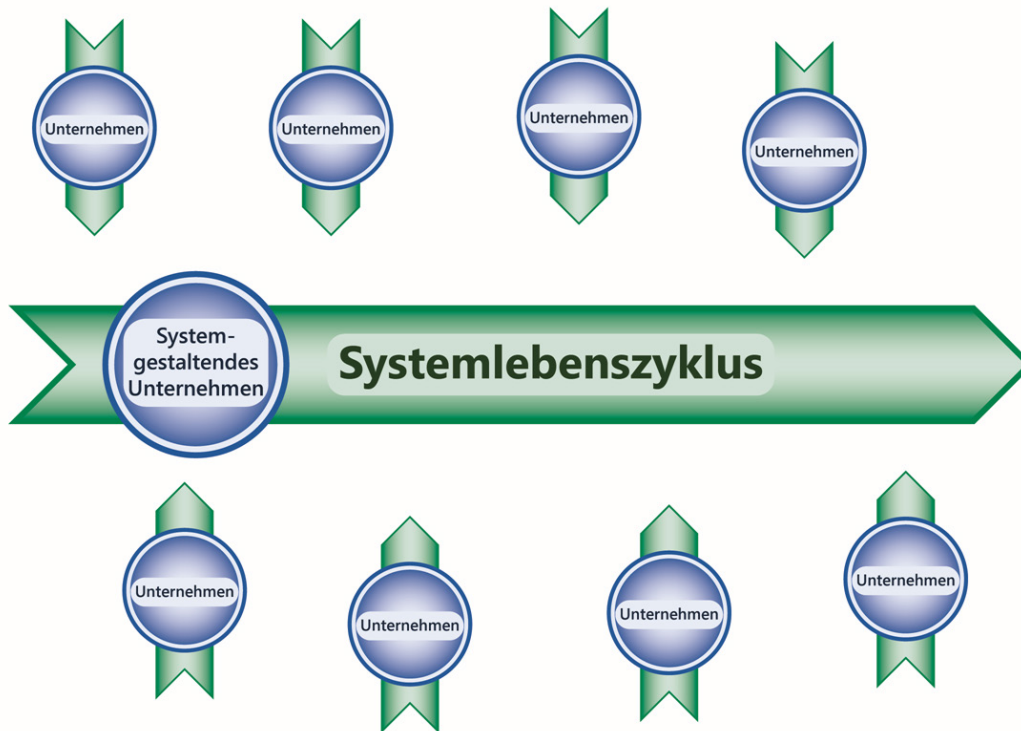


*Teams im
Unternehmen*

Systemlebenszyklus



*Unternehmen in der
Volkswirtschaft*

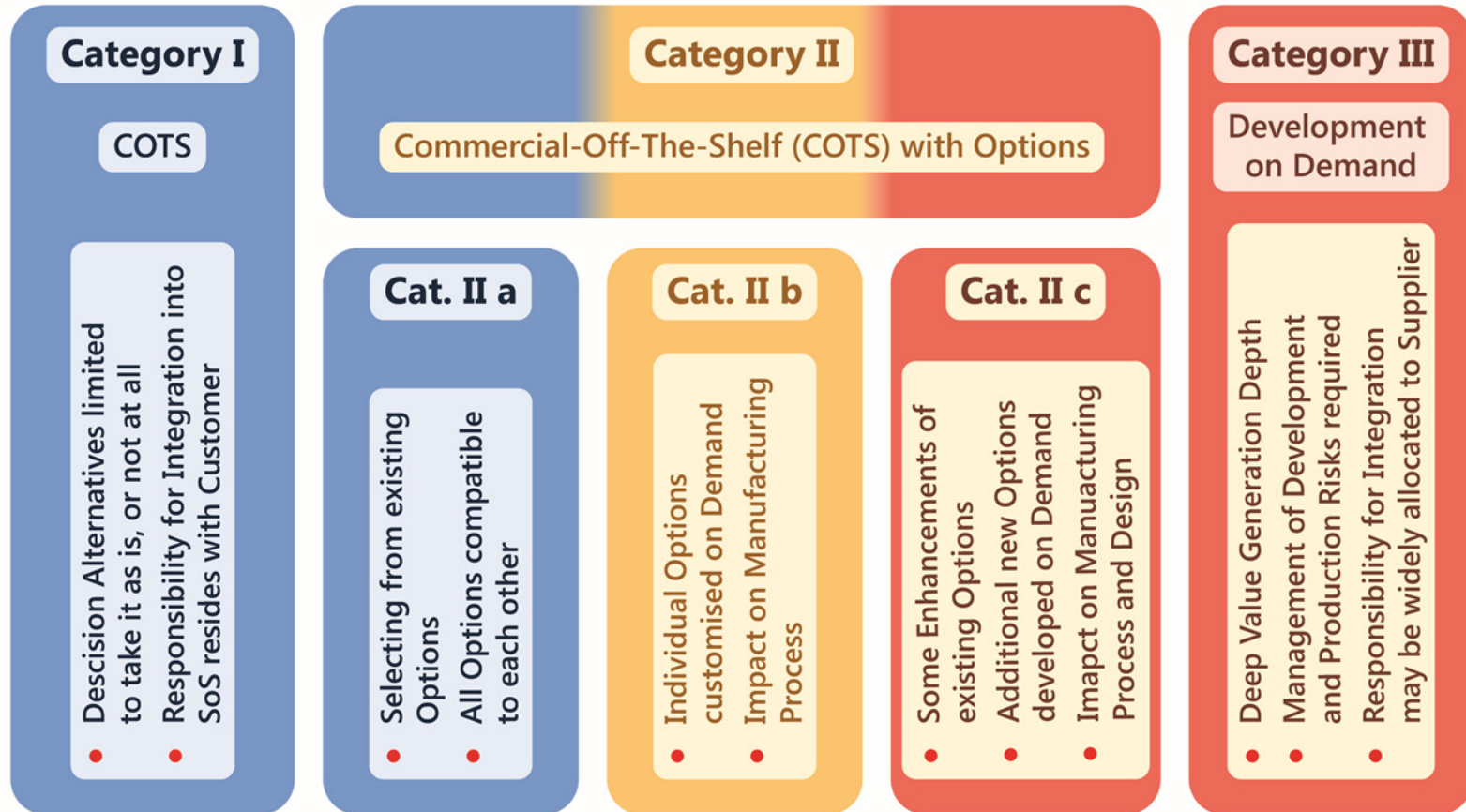


Systemgestaltendes Unternehmen

- Das Systemgestaltende Unternehmen spielt eine herausgehobene Rolle
- Es ist verantwortlich für ausgelieferte Produkte/Dienstleistungen im Einklang mit den EU-Richtlinien zu Produktsicherheit und Produkthaftung, die als gesellschaftlich normative Grundlagen wesentliche Anforderungen an Produkte und Dienstleistungen sowie Systemgestaltungsprozesse definieren
- Diese besondere Rolle bleibt im Systems Engineering weitgehend unberücksichtigt, da die zugrunde liegenden Begriffsdefinitionen aus QM-Standards einen weit offeneren Organisationsbegriff verwenden, ohne dezidierte Bezüge zu den Verpflichtungen juristischer Personen

Volkswirtschaftlicher Bezug

- Der Systemlebenszyklus lässt sich als Schnitt durch die Volkswirtschaft in Bezug auf ein System interpretieren
- Unternehmen treten in unterschiedlichen Rollen wie Zulieferer, Entwicklungspartner, Händler, Instandhalter, Kunden, Nutzer, Verwerter usw. mit einem System in Beziehung





Warum gibt es im Systems Engineering keinen Unternehmensbegriff?

Ursprung des Systems Engineering

- Systems Engineering ist in einem Umfeld reiner Auftragsentwicklung mit großer Innovationstiefe entstanden (Rüstung, Luftfahrt, Raumfahrt, Nukleartechnologien)

- Alle Systemlebenszykluskosten wurden letztendlich von einer Instanz getragen, dem Staat, während die beteiligten Unternehmen nach dem Prinzip Kosten plus zugestandene Gewinnmarge entlohnt wurden

Ignoranz gegenüber neuen Entwicklungen

- Die in durch Systems Engineering geprägten Programmen entwickelten Technologien wurden in anderen Industriebereichen wirtschaftlich einsetzbar

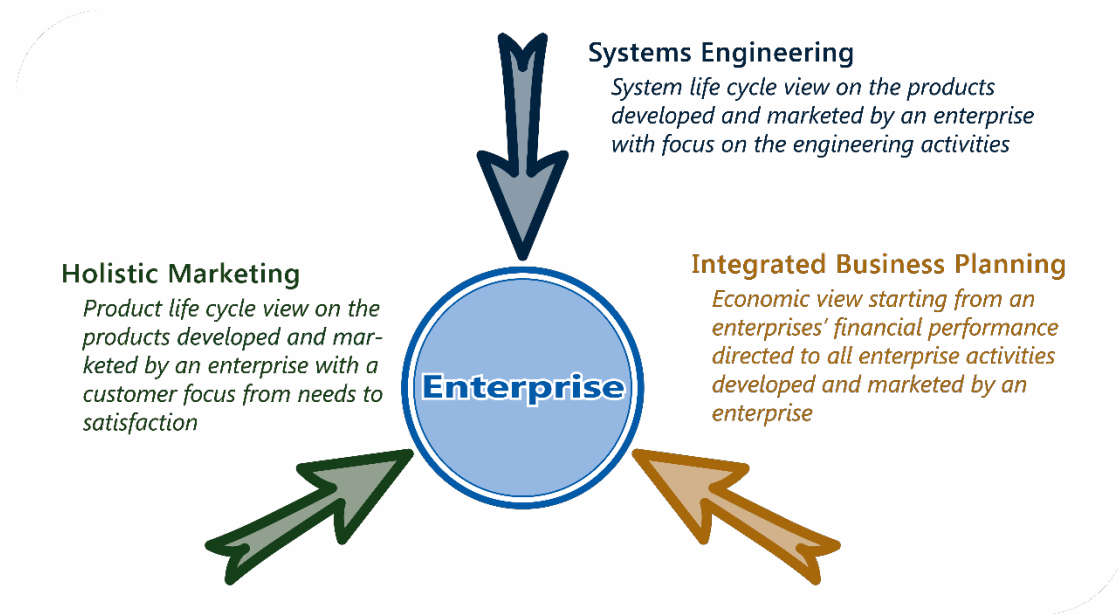
- Die neuen Anwender wurden sodann mit den gleichen Problemen konfrontiert, die durch Systems Engineering eingehegt werden können

- Versäumnisse und mangelnde Macht, in die Entwicklung eines prozessorientierten Qualitätsmanagements einzugreifen

Warum kennt die ISO9000 keinen Unternehmensbegriff?

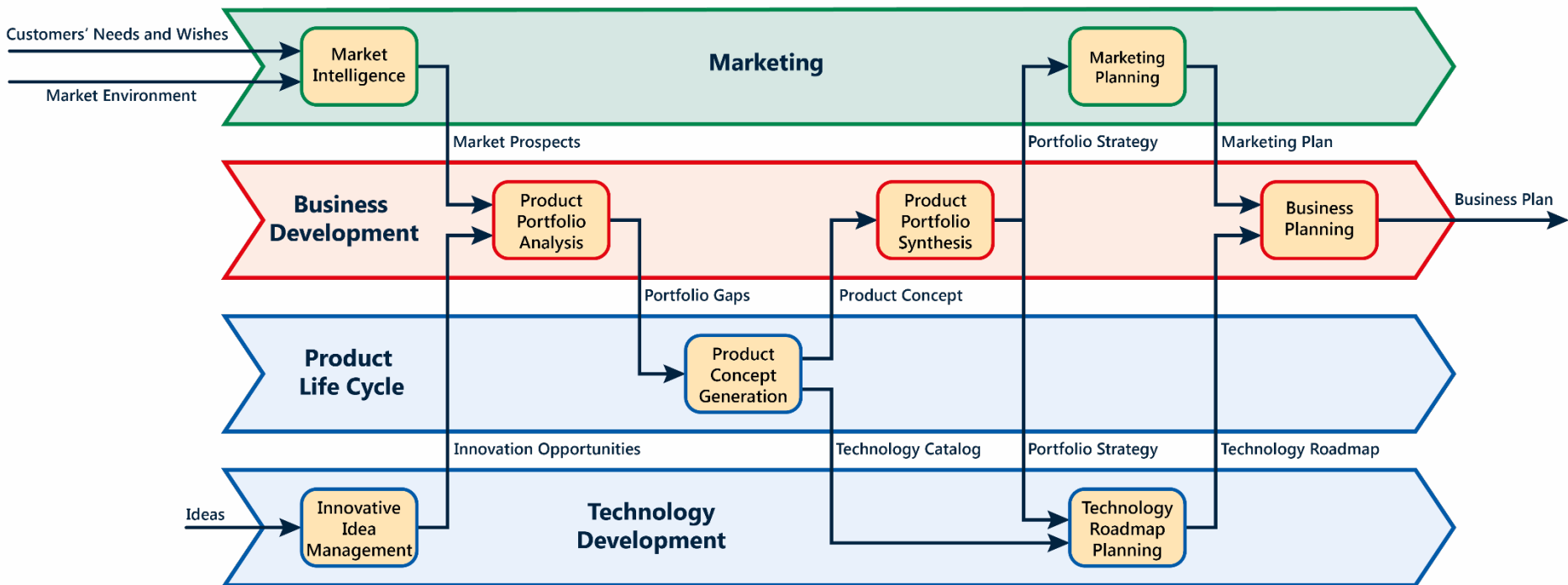
- Seitens der QM-Kreise wurde nicht davon ausgegangen, dass sich große Unternehmen in einem Zug zertifizieren lassen würden mit entsprechend düsteren Konsequenzen für das Geschäftsmodell Zertifizierung

- Deshalb wird zwar reichlich abstrakt auf die Verantwortung der obersten Leitung eingegangen, aber jeder Hinweis auf Unternehmen als juristische Personen durch die Verwendung eines neutraleren Organisationsbegriffes vermieden



- Eine ganzheitliche Sichtweise, wie im Systems Engineering, existiert auch in anderen Perspektiven: Integrated Business Planning and Holistic Marketing
- Keine dieser Sichtweisen allein führt zu einer guten Sicht auf die gesamte Unternehmensrealität
- Eine integrierte Sicht verbessert Geschäftsfeldentwicklung und Projektdurchführung im Unternehmen

Systems Engineering in der Geschäftsfeldentwicklung





Was meinen Sie?



Danke
für Ihre Aufmerksamkeit

Dieter Scheithauer
Dr.-Ing., INCOSE ESEP

H·I·T·S Engineering

Breitensteinstraße 26
83727 Schliersee
Deutschland

Telefon: +49 80 26 - 97 68 00
Fax: +49 80 26 - 97 67 99
Mobil: +49 170 - 23 50 23 4

dieter.scheithauer@hitseng.eu
www.hitseng.eu