



Komplexität

Aufgaben im Projektgeschäft

Teil der Vorlesug

Software und Systementwicklung Projektmanagement in der Praxis

Was ist Komplexität?

D W D S Der deutsche Wortschatz von 1600 bis heute.

[Startseite](#) / [Wörterbuch](#) / Komplexität – Schreibung, Synonyme, Beispiele

Suche im Digitalen Wörterbuch

[Seitenanfang](#)

[Thesaurus](#)

[Typische Verbindungen](#)

Komplexität, die

Grammatik Substantiv (Femininum) · Genitiv Singular: **Komplexität** · Nominativ Plural: **Komplexitäten**

Worttrennung Kom-ple-xi-tät

Grundform ↗ [komplex](#)


Wortbildung mit ›Komplexität‹ als Erstglied: ↗ [Komplexitätsgrad](#) ... [2 weitere](#)

Thesaurus

www.openthesaurus.de (11/2022)

Synonymgruppe
Komplexität · ↗ [Komplexitätsgrad](#) · ↗ [Kompliziertheit](#)

Synonymgruppe
Komplexität · ↗ [Komplexitätsgrad](#) · ↗ [Unübersichtlichkeit](#) · ↗ [Vielschichtigkeit](#)

 **Kom·ple·xi·tät**
/kɔmpleksi'te:t, Komplexität/

Substantiv, feminin [die] **BILDUNGSSPRACHLICH**

Vielschichtigkeit; das Ineinander vieler Merkmale
"die Komplexität der gesellschaftlichen Verhältnisse, des menschlichen Charakters"

Was ist kompliziert?

kompliziert

schwierig; verwickelt; [aus vielen Einzelheiten bestehend und daher] schwer zu durchschauen und zu handhaben

===

Ich habe es nicht verstanden

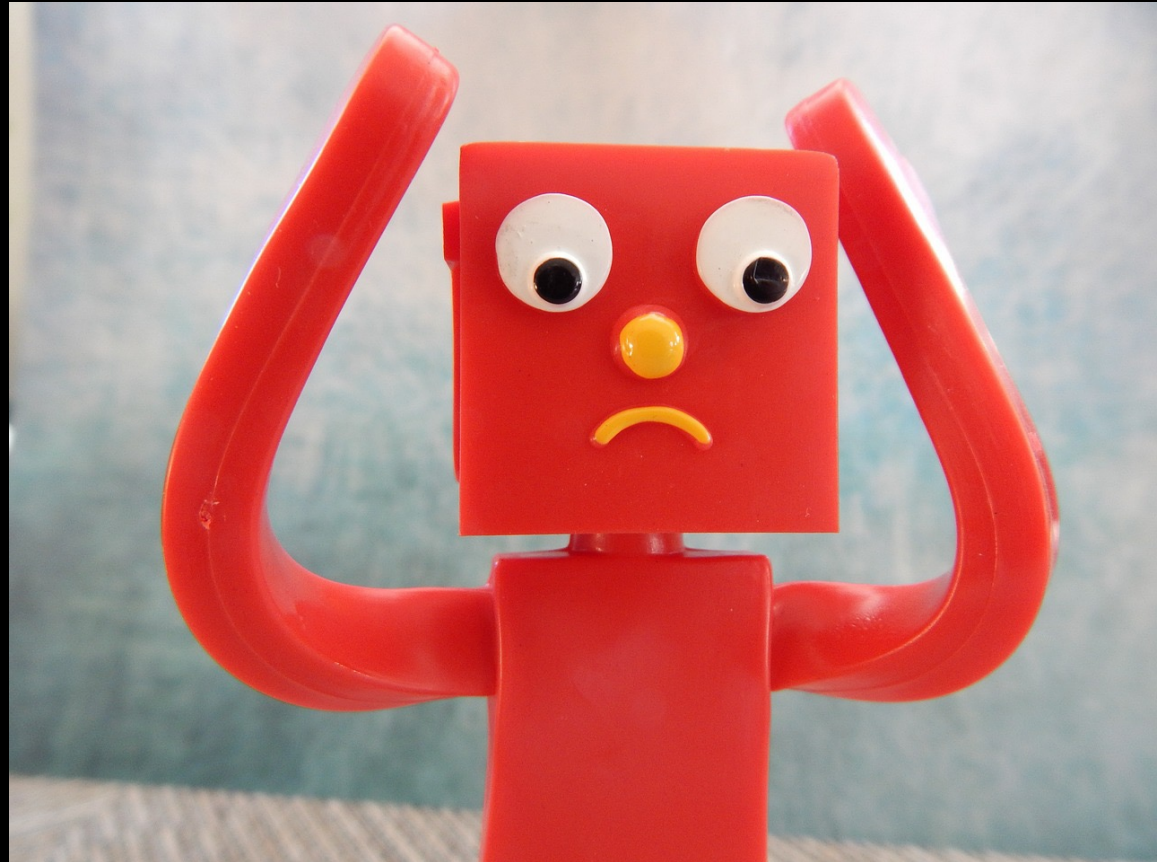


Image by [ErikaWittlieb](#) from [Pixabay](#)

Komplexität endet

Sobald man verstanden hat, um was es geht.

Wenn Ihnen jemand erzählt, dass etwas Kompliziert oder Komplex ist, hat er es selbst nicht verstanden.



Image by [Steve Buissinne](#) from [Pixabay](#)

**BEAUFTRAGEN SIE NIE
JEMANDEN, DER DAS
PROBLEM VERURSACHT MIT
DER LÖSUNG**

Explosionsmodell Auto



Dimension

Von A wie Auspuff bis Z wie Zylinderkopfdichtung:
Ein durchschnittlicher Pkw besteht heute aus bis zu

10 000

einzelnen Teilen.

Je nach Größe und Ausstattung des Fahrzeugs können es
auch mehr sein.

Als Projektleiter, müssen Sie die Komplexität
aufheben, in dem Sie Verstehen und Andere zum
Verstehen bringen, ansonsten können Sie nicht
„fliegen“

Leiterplatte Steuergerät



Image by [Bruno](#) from [Pixabay](#)

100.000.000 Lines of Code im Auto

A Modern Car Runs on 100 Million Lines of Code — but Who Will Write Them in the Future?



Porsche AG · Follow

Published in #NextLevelGermanEngineering · 5 min read · Dec 10, 2021



63



2



Software is increasingly becoming the determining factor in automotive development. Marius Mihailovici, Managing Director of Porsche Engineering Romania, looks into the future of software development and explains why the job of a programmer could change completely over the next 20 years.

<https://medium.com/next-level-german-engineering/porsche-future-of-code-526eb3de3bbe>

Was kommt zur “Normalen Arbeit“ hinzu? Rechts und Normvorgaben



Überblick Qualitätsnormen SW & HW EE (Beispielhaft)

Als wäre der Kunde allein schon nicht genug

➔ Automotive

Automotive SPICE®, VDA, ISO 21448, ISO 26262

➔ Industrie

ISO 61508

➔ Luftfahrt

DO 178-C, DO 254

➔ Medizin

ISO 13485, ISO 62304, VDI 5702 M-SPICE®

➔ Military

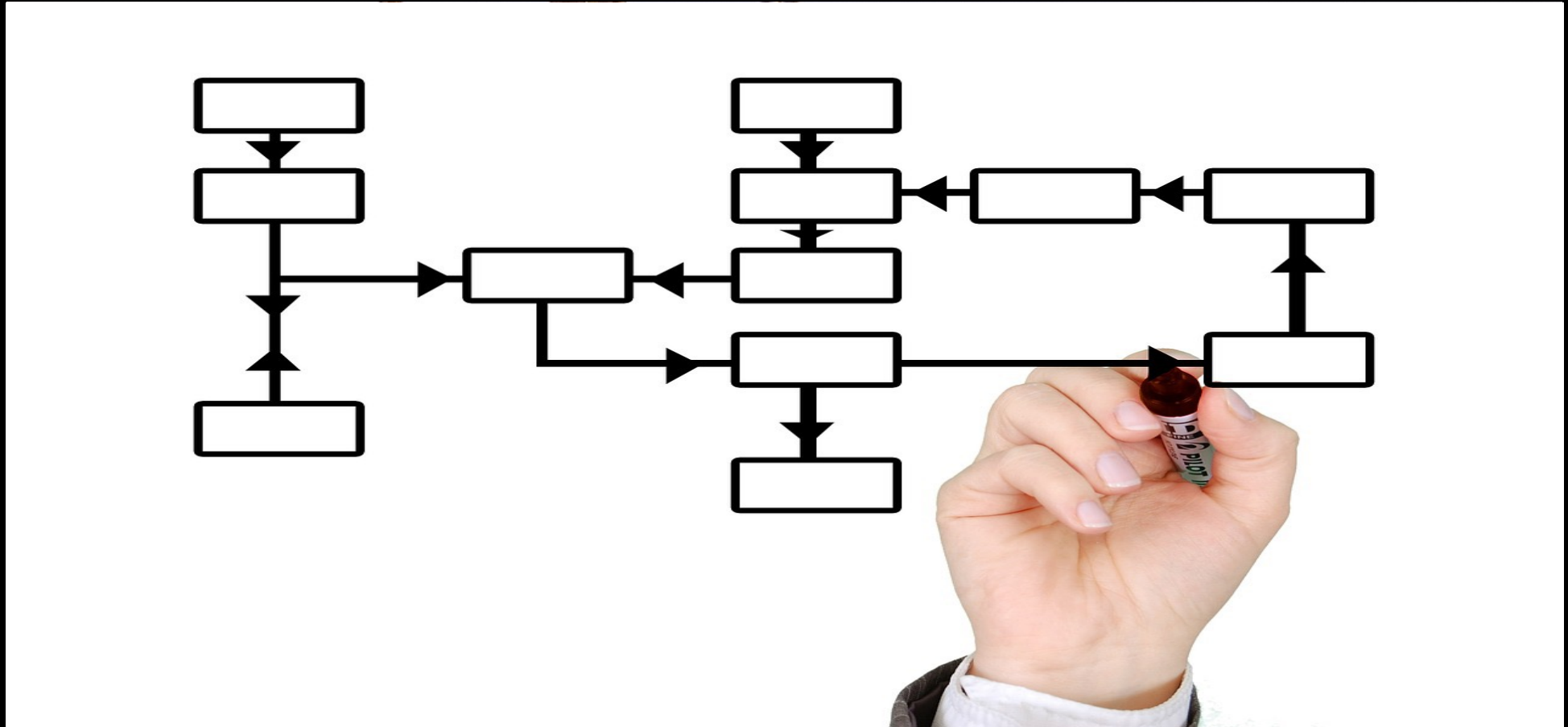
MIL-STD...

➔ Finanzamt

AO, GoBD, IDW

**Ohne bestandenes Assessment
keine Freigabe**

Prozesse – damit es so funktioniert wie gewollt



Sonderrolle

Was ist ein Prozess?

⇒ Starten

⇒ Eingang

⇒ Anruf

⇒ Verändern

⇒ Manipulation

⇒ Hausbau

⇒ Stoppen

⇒ Ausgang

⇒ Haus

⇒ Es ist wie eine Urlaubsreise

⇒ Jede noch so kleine Aktivität funktioniert so

„Die Flughöhe“ – die Komplexität (oder auch nicht)

➔ Der Stadtplaner / Der Kunde

➔ Bau mir eine Siedlung mit 40 EFH's

➔ Straßenbau

➔ Kanalisation

➔ Der Architekt

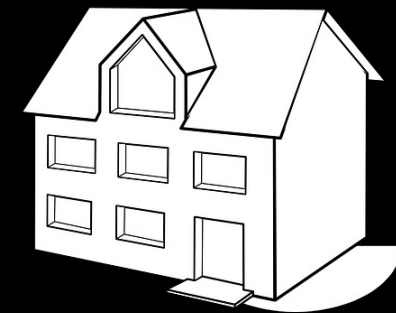
➔ EFH – 120 m² – 2 Bäder, 1 WZ

➔ Der Maurer

➔ Ziegel, Länge, Breite, Höhe



Typische Flughöhe der
Prozessberschreibungen
Des Verstehens



Unmengen Arbeit – deshalb macht
man das nicht?

Sie müssen exzellenter Beobachter sein

Manifesto for Agile Software Development

Manifesto for Agile Software Development

We are uncovering better ways of developing software by doing it and helping others do it.
Through this work we have come to value:

Through this work we have come to value:

Individuals and interactions over processes and tools

Working software over comprehensive documentation

Customer collaboration over contract negotiation

Responding to change over following a plan

That is, while there is value in the items on the right, we value the items on the left more.

Kent Beck
Mike Beedle
Arie van Bennekum
Alistair Cockburn
Ward Cunningham
Martin Fowler

James Grenning
Jim Highsmith
Andrew Hunt
Ron Jeffries
Jon Kern
Brian Marick

Robert C. Martin
Steve Mellor
Ken Schwaber
Jeff Sutherland
Dave Thomas

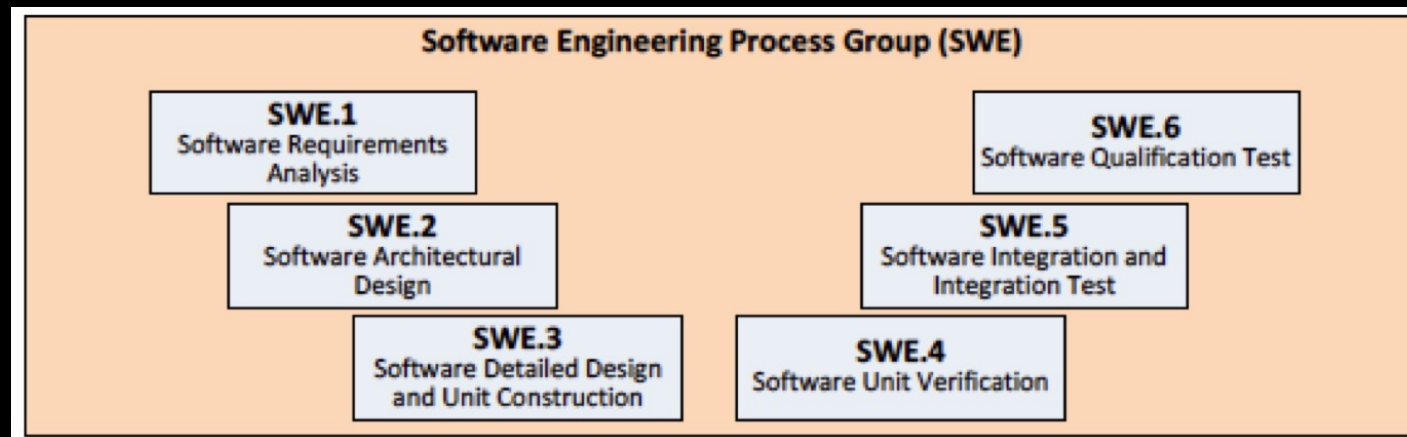
Da steht nicht:

- Keine Prozesse
- Keine Dokumentation
- Keine Verhandlung
- Keine Planung

<https://www.golem.de/news/20-jahre-agiles-manifest-die-gescheiterte-rebellion-2108-158822.html>

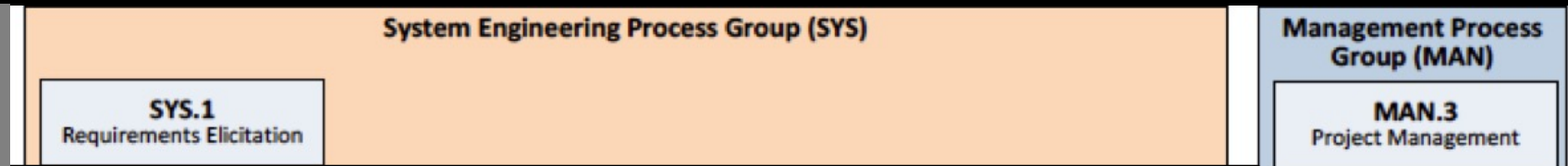
Der Automotive Entwicklungsprozess Software only

Sehr entspannt
6 Prozesse

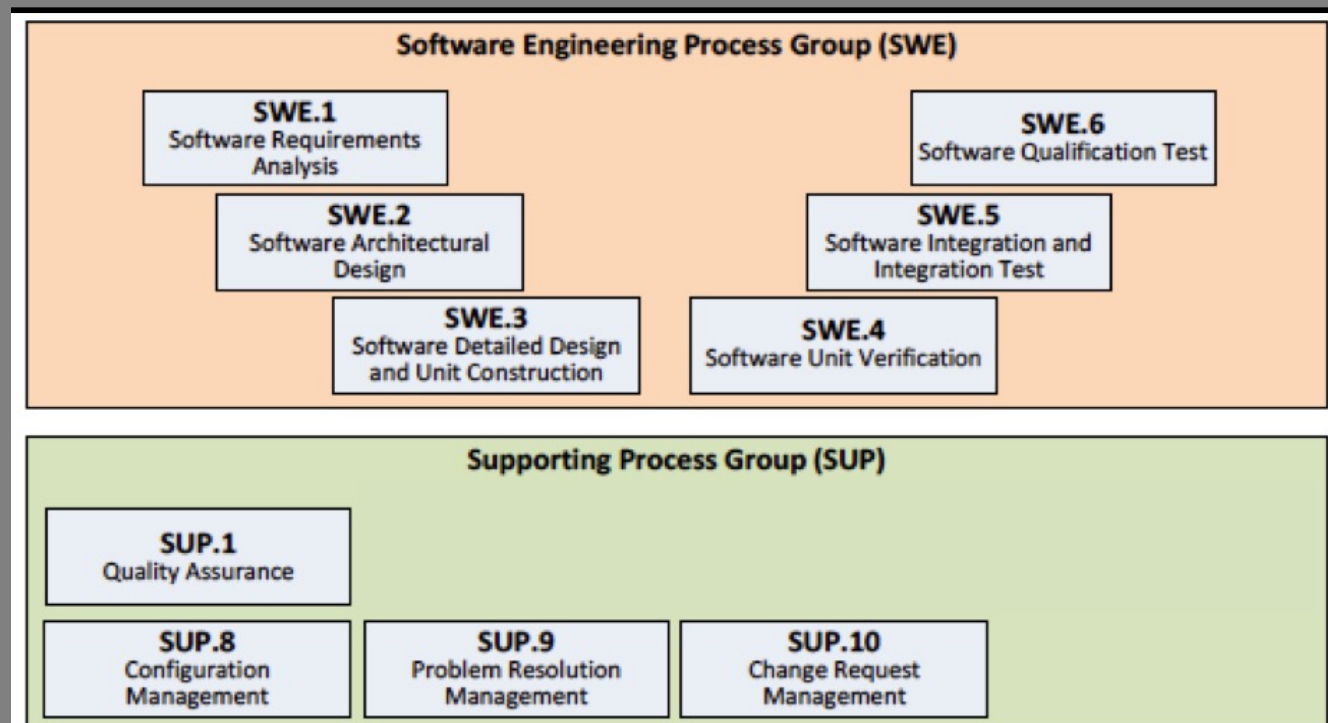


Gibt es jemanden der glaubt, dass ist zu viel?

Das Prozesshaus (VDA* PAM 3.1) bei Software only



Sehr entspannt
12 Prozesse

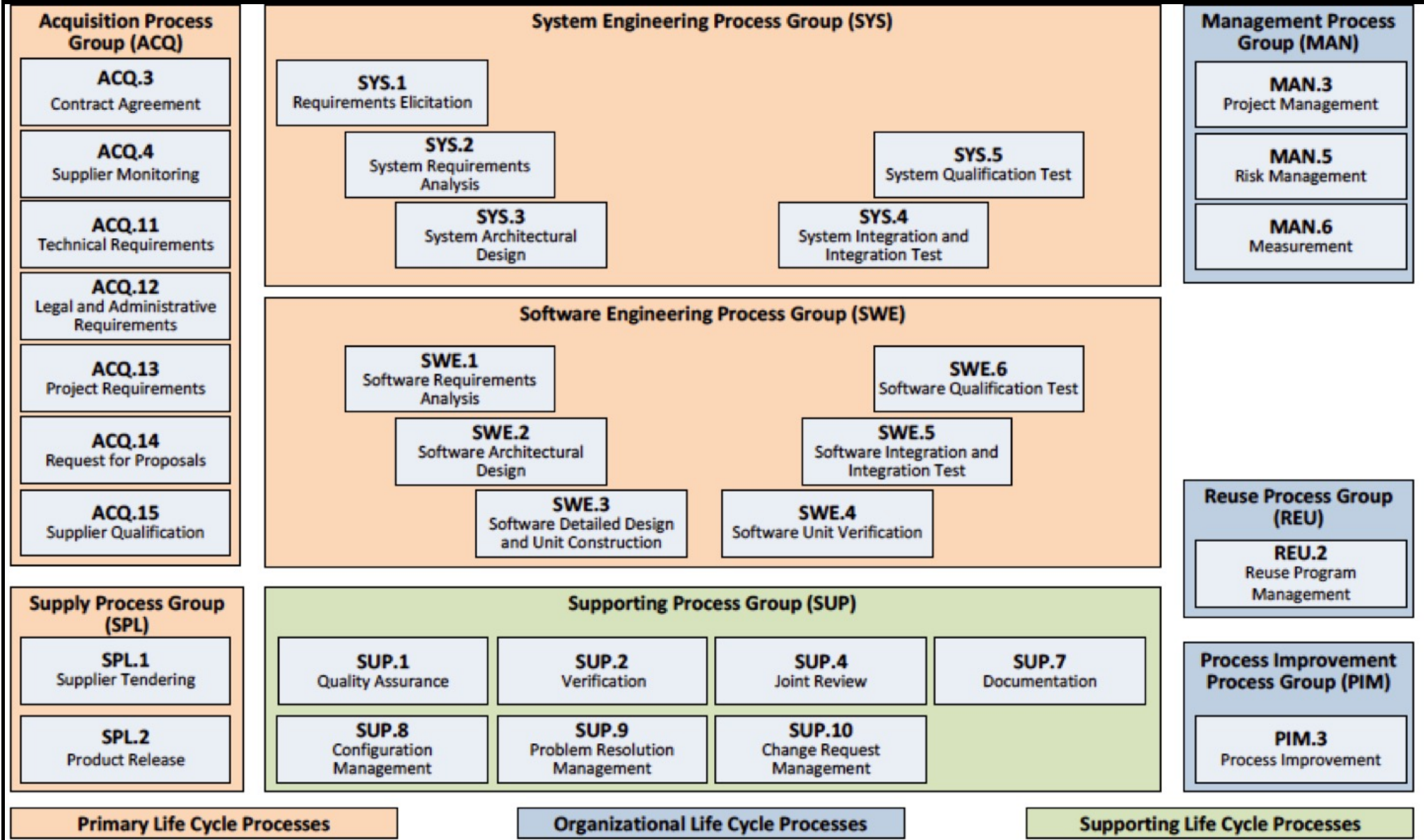


Primary Life Cycle Processes

Organizational Life Cycle Processes

Supporting Life Cycle Processes

Das ASPICE® Prozesshaus(3.1)



Das ASPICE® Prozesshaus(4.0)

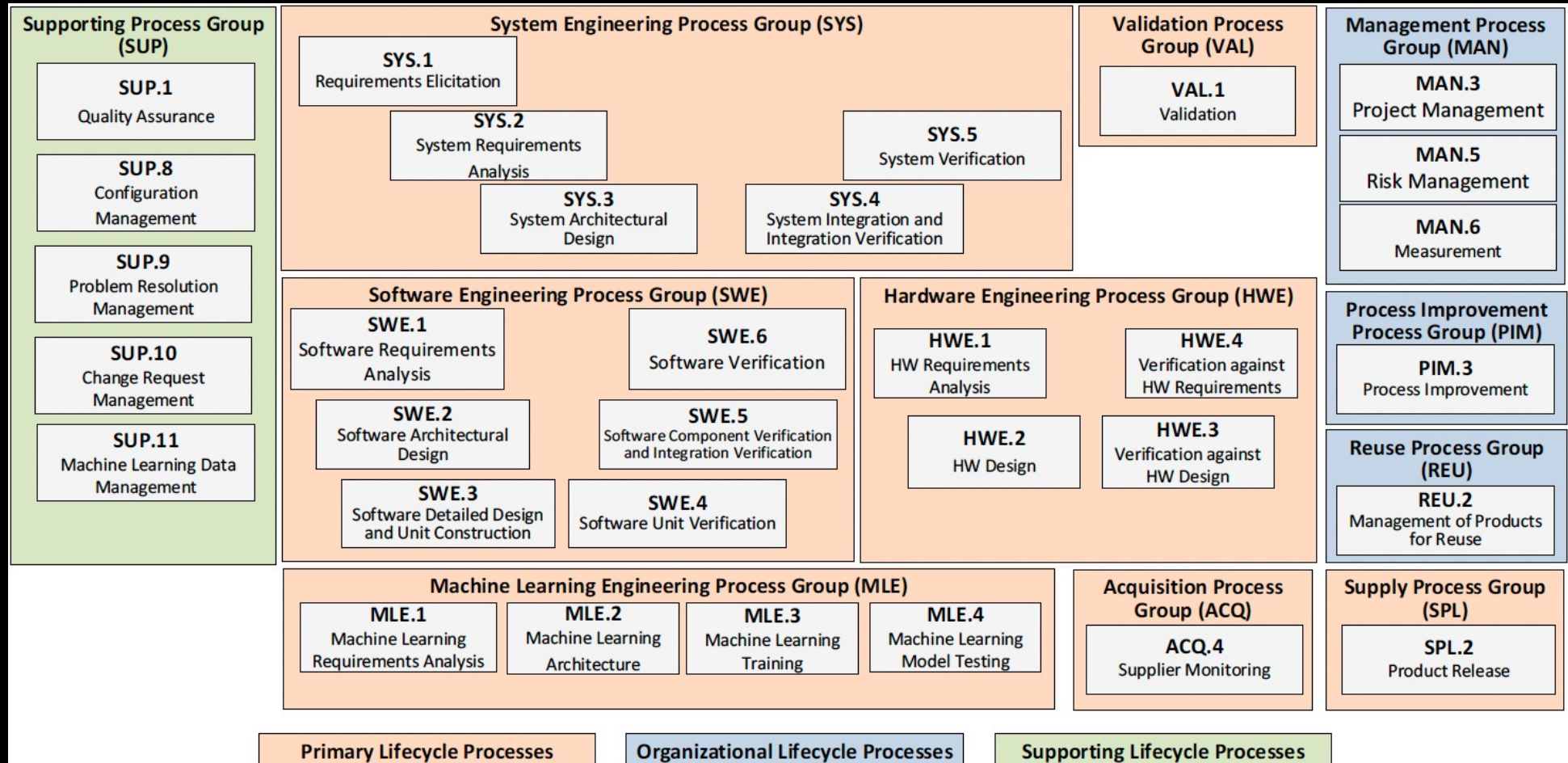
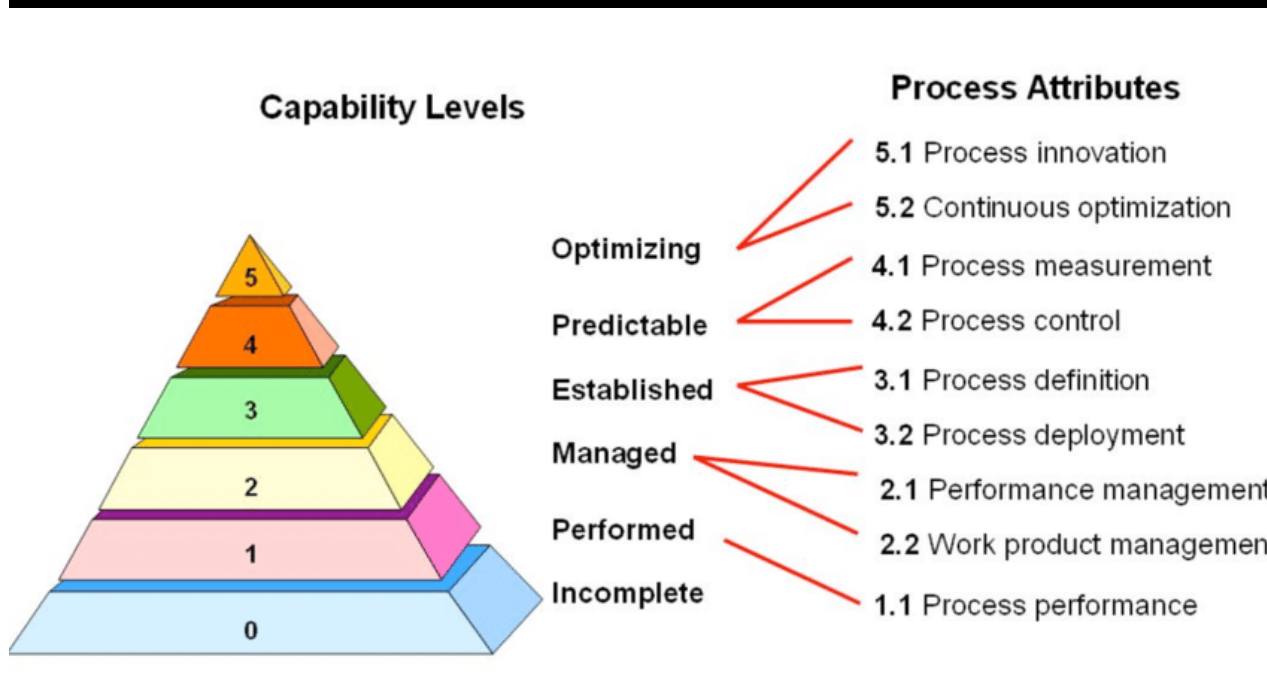


Figure 2 — Automotive SPICE process reference model - Overview



Capability Levels CMMI

SPICE ©

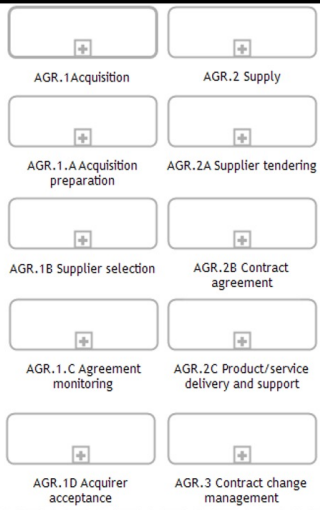
Quelle:
https://www.researchgate.net/figure/Capability-dimensions-of-ISO-IEC-15504-2_fig5_314501408

Software Process Improvement and Capability Determination

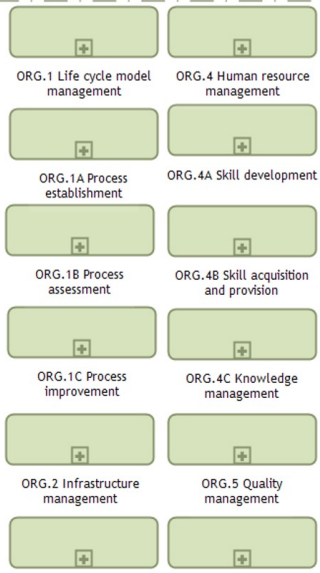
Standard der ISO zum Durchführen von Bewertungen (Assessments) von Unternehmensprozessen, ursprünglich mit dem Schwerpunkt auf der Softwareentwicklung.

Ein Student hat es umgesetzt – Configuration Management der ASPICE im Bereich DevOps bei einem sehr bekannten großen Deutschen Softwareunternehmen

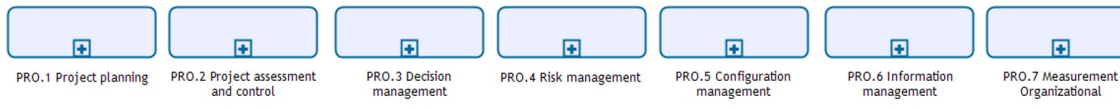
Process House ISO15504 330xx SPICE®



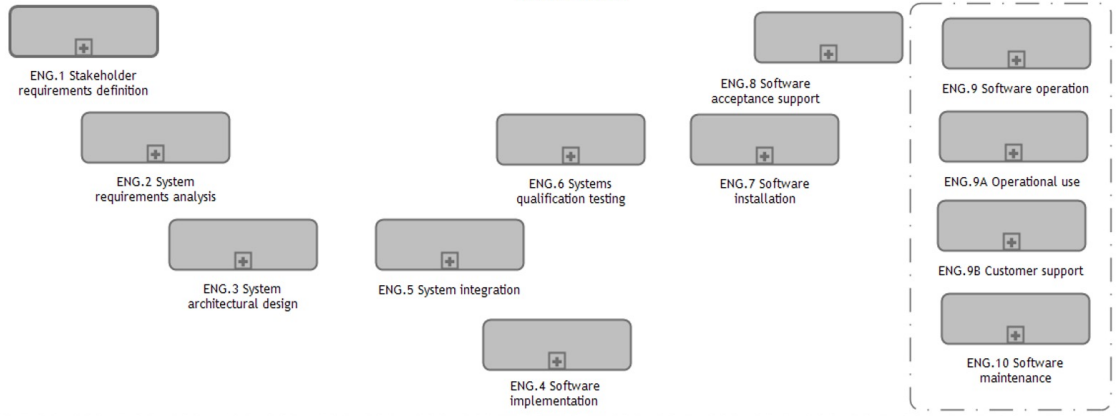
Agreement Processes



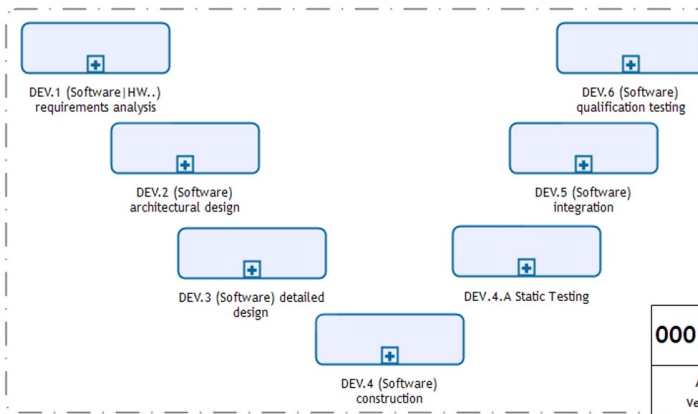
Organizational Project enabling Processes



Project Processes



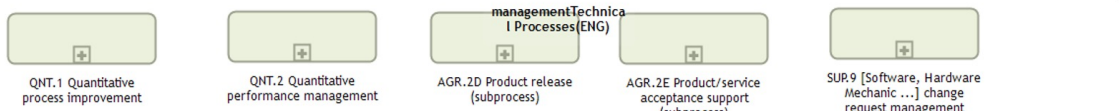
SYSTEM LEVEL



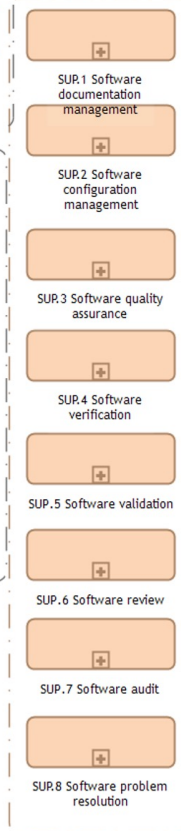
Domain SPECIFIC DEVELOPMENT (SW,HW,ME,...)

000 Overview Processhouse

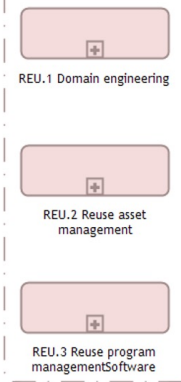
Author:
Version: 1.0
Beschreibung: 15504-5 Processhouse including supplementary processes



Supplementary process definitions



Support Processes(SUP)



REUSE MANAGEMENT

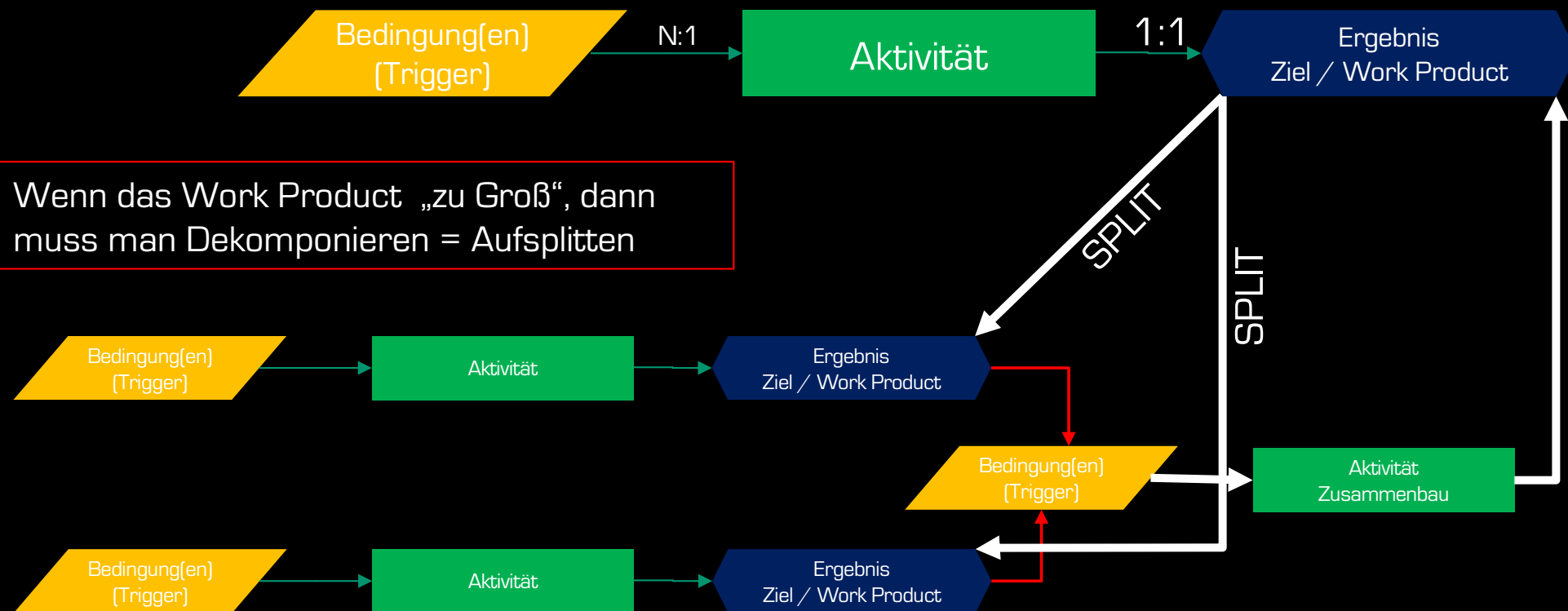
Ist das jetzt alles **Komplex** oder **Kompliziert**



Maßschneidern erlaubt nicht nur in SPICE®



Prozess und Aktivität – Komplexität Zerlegen (Decompose) Von „High Fly“ zum Detail



Beispiel anhand der Automotive SPICE®



Das ASPICE® Prozesshaus(4.0)

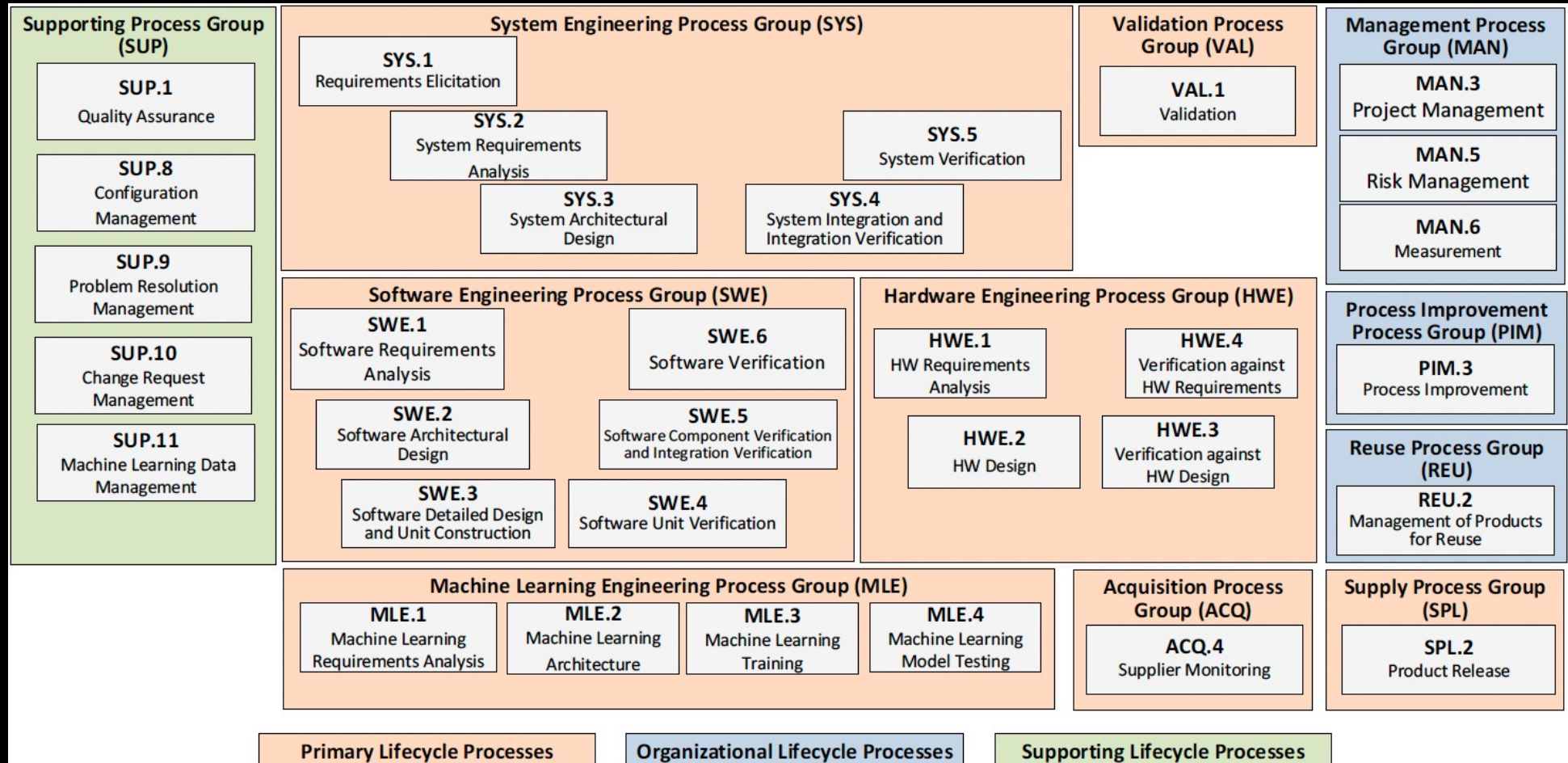


Figure 2 — Automotive SPICE process reference model - Overview

Zoom in auf die Software Requirements Analyse

4.4.1. SWE.1| Software Requirements Analysis

Process ID
SWE.1
Process name
Software Requirements Analysis
Process purpose
The purpose is to establish a structured and analyzed set of software requirements consistent with the system requirements, and the system architecture.
Process outcomes
<ol style="list-style-type: none">1) Software requirements are specified.2) Software requirements are structured and prioritized.3) Software requirements are analyzed for correctness and technical feasibility.4) The impact of software requirements on the operating environment is analyzed.5) Consistency and bidirectional traceability are established between software requirements and system requirements.6) Consistency and bidirectional traceability are established between software requirements and system architecture.7) The software requirements are agreed and communicated to all affected parties.
Base practices
<p>SWE.1.BP1: Specify software requirements. Use the system requirements and the system architecture to identify and document the functional and non-functional requirements for the software according to defined characteristics for requirements.</p> <p><i>NOTE 1: Characteristics of requirements are defined in standards such as ISO IEEE 29148, ISO 26262-8:2018, or the INCOSE Guide for Writing Requirements.</i></p> <p><i>Note 2: Examples for defined characteristics of requirements shared by technical standards are verifiability (i.e. verification criteria being inherent in the requirements formulation), unambiguity/comprehensibility, freedom from design and implementation, and not contradicting any other requirement.</i></p> <p><i>Note 3: In case of software-only development, the system requirements and the system architecture refer to a given operating environment. In that case, stakeholder requirements can be used as the basis for identifying the required functions and capabilities of the software.</i></p> <p><i>Note 4: The hardware-software-interface (HSI) definition puts in context hardware and therefore is an interface decision at the system design level (see SYS.3). If such a HSI exists, then it may provide input to software requirements.</i></p>

Zoom in auf das Work Product Software Requirements

SWE.1 Software Requirements Analysis	Outcome 1	Outcome 2
Output Information Items		
17-00 Requirement	X	X

Zoom in auf das Work Product Software Requirements

ID	Name	Characteristics
17-00	Requirement	<ul style="list-style-type: none">• An expectation of functions and capabilities (e.g. nonfunctional requirements), or one of its interfaces<ul style="list-style-type: none">- from a black-box perspective- that is verifiable, does not imply a design or implementation decision, is unambiguous, and does not introduce contradictions to other requirements.• A requirements statement that implies, or represents, a design or implementation decision is called "Design Constraint".• Examples for requirements aspects at the system level are thermal characteristics such as<ul style="list-style-type: none">- heat dissipation- dimensions- weight- materials• Examples of aspects related to requirements about system interfaces are<ul style="list-style-type: none">- connectors- cables- housing• Examples for requirements at the hardware level are<ul style="list-style-type: none">- lifetime and mission profile, lifetime robustness- maximum price- storage and transportation requirements- functional behavior of analog or digital circuits and logic- quiescent current, voltage impulse responsiveness to crank, start-stop, drop-out, load dump- temperature, maximum hardware heat dissipation- power consumption depending on the operating state such as sleep-mode, start-up, reset conditions- frequencies, modulation, signal delays, filters, control loops- power-up and power-down sequences, accuracy and precision of signal acquisition or signal processing time- computing resources such as memory space and CPU clock tolerances- maximum abrasive wear and shearing forces for e.g. pins or soldering joints- requirements resulting from lessons learned- safety related requirements derived from the technical safety concept



Traceability

Schnittstellen identifizieren

Siehe auch "Interactions" im Agilen Manifest

Traceability & Konsistenz

Key for Survival

Rückverfolgbarkeit

bezeichnet in der System- und Softwareentwicklung die Zuordenbarkeit von Anforderungen zu beliebigen Artefakten über den gesamten Entwicklungsprozess und ist Teil des Anforderungsmanagements.

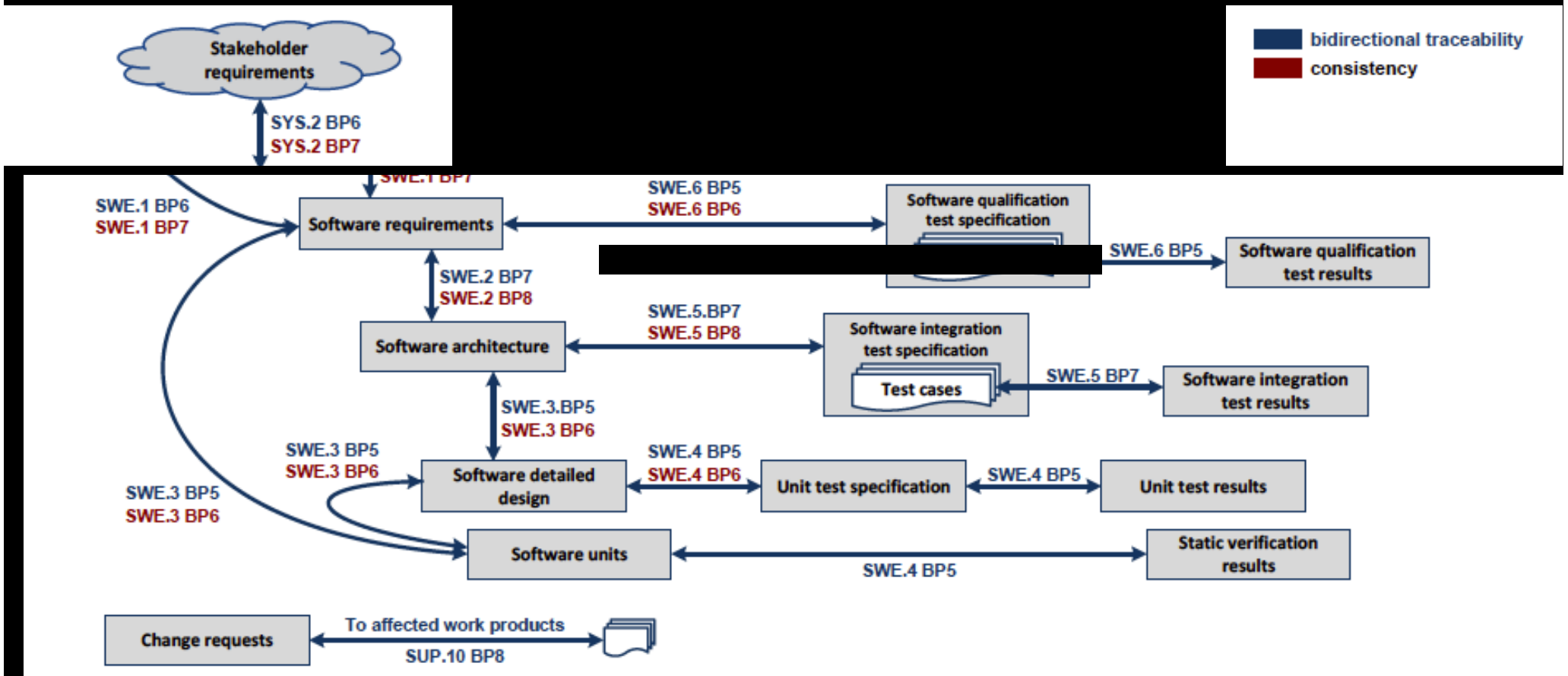
Rückverfolgbarkeit ist speziell bei der Entwicklung sicherheitskritischer /compliancekritischer Systeme relevant, wo Normen und Richtlinien ... die Erfassung von Requirements Traceability fordern, um damit nachweisen zu können,

dass kritische Anforderungen in angemessener Form umgesetzt und validiert wurden.

Produkthaftungsgesetz

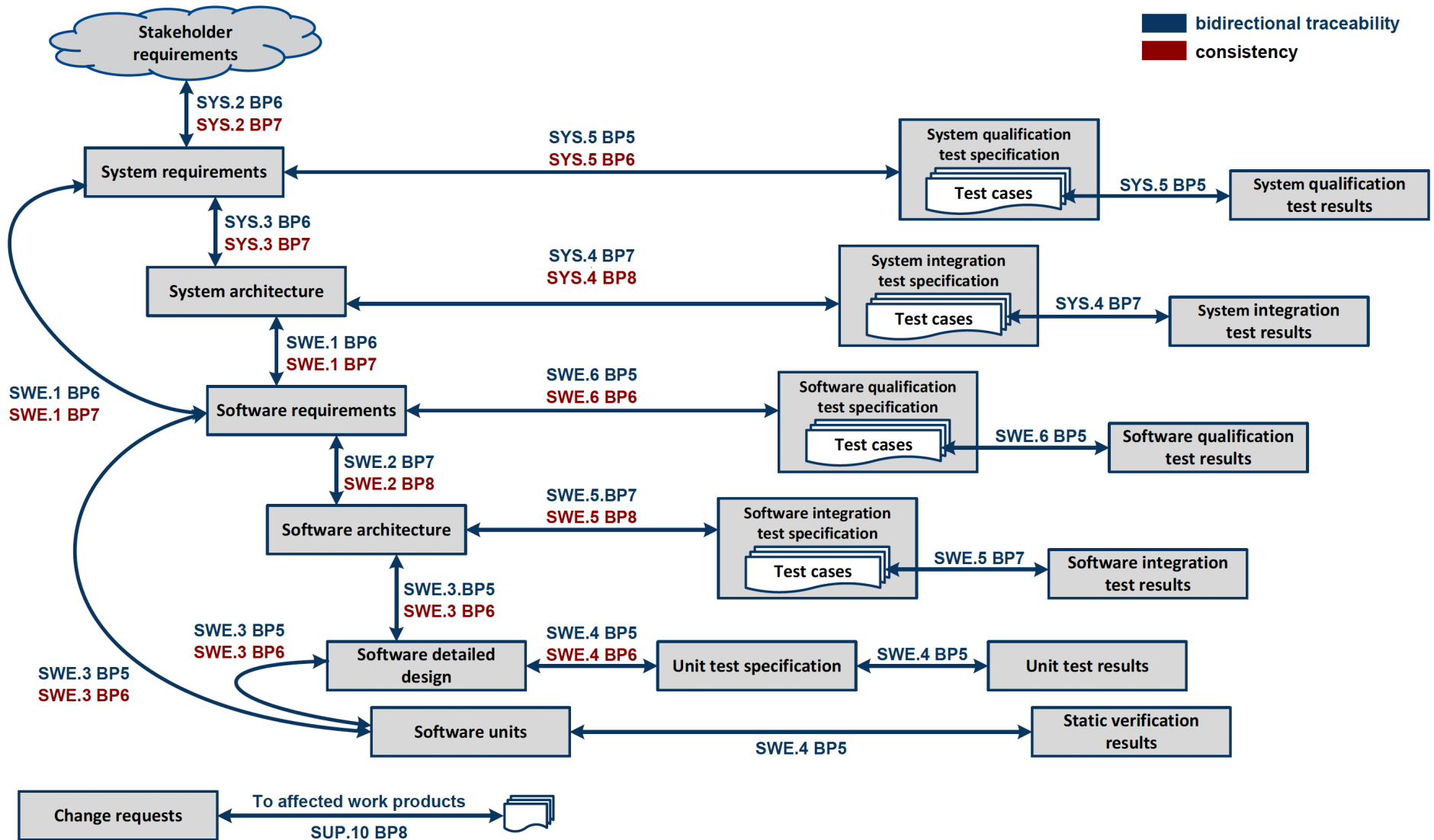
Es ist das vorher angegebene „Decompose“

Traceability & Konsistenz Software Only



Auszug aus der Automotive SPICE®

Traceability



Systementwicklung Automotive SPICE®

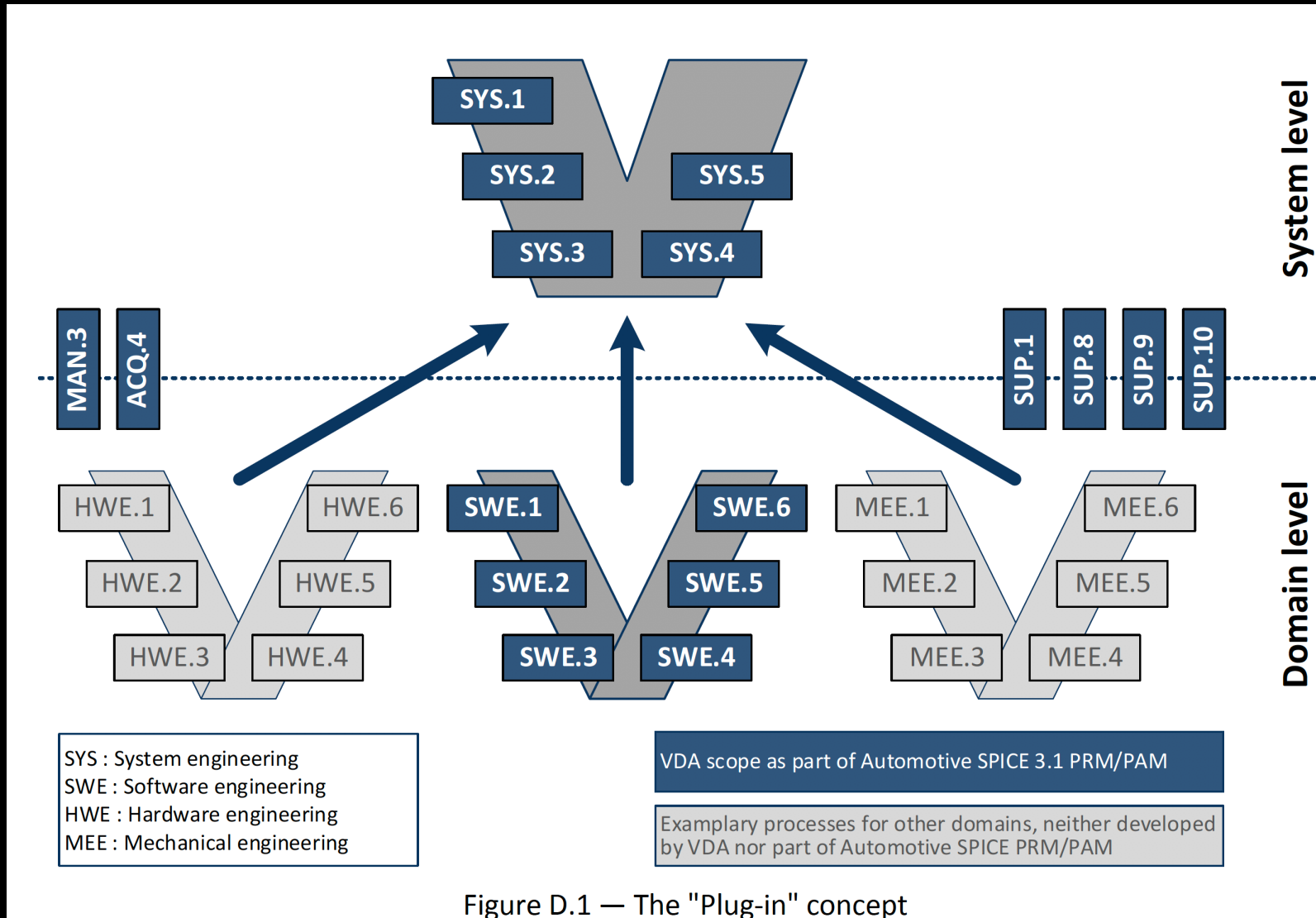


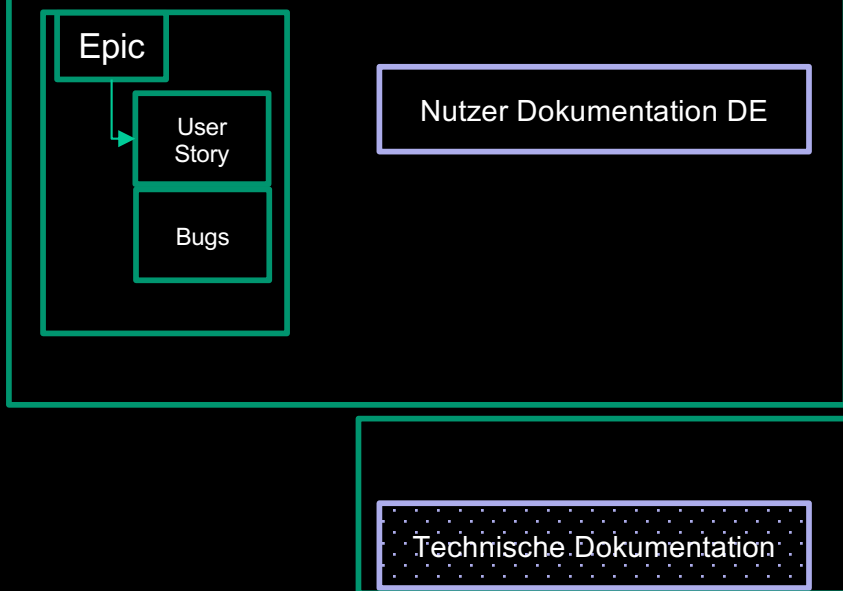
Figure D.1 — The "Plug-in" concept

Umsetzung der GoBD



Umsetzung GOBD in einem POS

Beispiel Kasse typisches Vorgehen



Fehlend:

1. Betrachtung / Umsetzung der Rechtsvorgaben
 - GOBD
 - HGB
 - AO
 - IDW 880
2. Betrachtung / Umsetzung von Standards
 - relevante spezifische Branchen- und Industriestandards mit IT-Bezug
 - COBIT (*Control Objectives for Information and Related Technology*)
→ ISO 15504 SPICE®
3. Prozesse und Umsetzung
 - Riskomanagement
 - Freigabeprozess
 - Entwicklungsprozess
 - Anforderungsprozess
 - Problem Management Prozess
 - Änderungsprozess
4. Dokumentation
 - Technische Dokumentation
 - Allgemeine Beschreibung
 - Betriebsdokumentation
 - Verfahrensdokumentation inklusive IKS (Internes Kontroll System) und Risikomanagement §25A KWG

Actions to be Done

- ✓ IKS erstellen – interne (IT) Freigabe– Review und Freigabe der GF
- ✓ Konzepte erstellen
 - ✓ Umsatzsteuerberechnung
 - ✓ Berechtigungskonzept
 - ✓ Kassieranweisung
 - ✓ Kassennachschau
 - ✓ Ausfall TzSE
 - ✓ Archiverierungsvorgaben
 - ✓ Preisänderung
 - ✓ Warenannahme
 - ✓ Bestandsverfügbarkeit
 - ✓ Testkonzept
 - ✓ Testfälle

Normen sind meist so geschrieben, dass man



Purpose – SYS.1 Requirements Elicitation

Der Zweck des Anforderungserhebungsprozesses besteht darin, die sich entwickelnden Bedürfnisse und Anforderungen der Stakeholder während des gesamten Lebenszyklus des Produkts und/oder der Dienstleistung zu erfassen, zu verarbeiten und zu verfolgen, um eine Anforderungsbasis zu schaffen, die als Grundlage für die Definition der benötigten Arbeitsprodukte dient.

Process outcomes : Ergebnisse

1. eine kontinuierliche Kommunikation mit den Stakeholdern wird aufgebaut
2. die vereinbarten Stakeholder-Anforderungen werden definiert und als Grundlage herangezogen
3. Es wird ein Änderungsmechanismus eingerichtet, um Änderungen der Stakeholder-Anforderungen zu bewerten und in die Basisanforderungen einzubeziehen, wenn sich die Bedürfnisse der Stakeholder ändern;
4. ein Mechanismus zur kontinuierlichen Überwachung der Stakeholder-Bedürfnisse eingerichtet wird;
5. es wird ein Mechanismus eingerichtet, der sicherstellt, dass die Kunden den Status und die Bearbeitung ihrer Anfragen leicht feststellen können; und
6. Änderungen, die sich aus dem technologischen Wandel und den veränderten Anforderungen der Interessengruppen ergeben, werden ermittelt, die damit verbundenen Risiken bewertet und ihre Auswirkungen gesteuert.

Wie wird das Ergebnis wiedergespiegelt

08-19 Risk management plan

08-20 Risk mitigation plan

13-04 Communication record

13-19 Review record

13-21 Change control record

15-01 Analysis report

17-03 Stakeholder Requirements

Inhalt „17-03 Stakeholder Requirements“

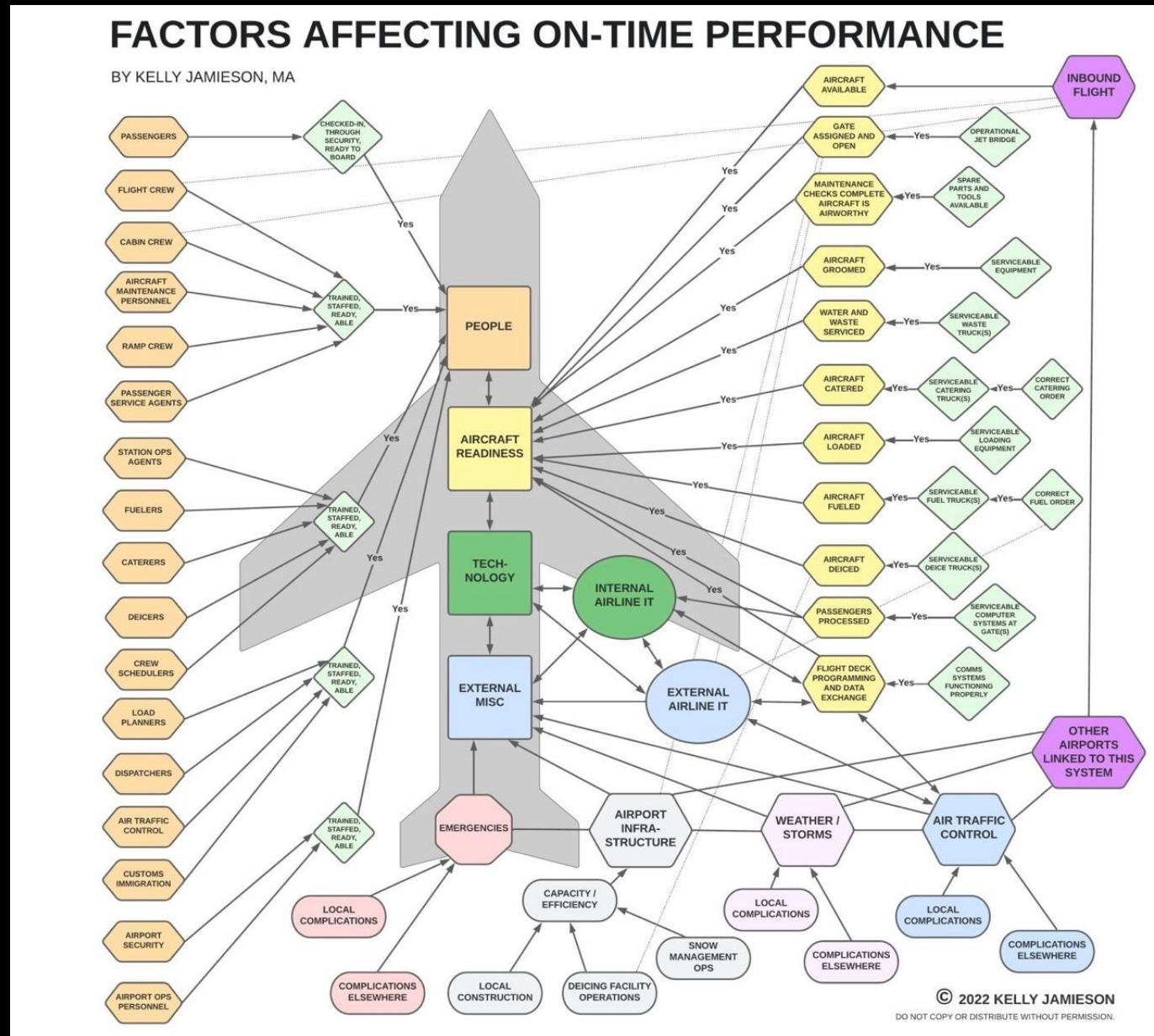
- ➔ Zweck/Ziele definiert
- ➔ Enthält Probleme/Anforderungen aus (Vertrags-)Prüfungen
- ➔ Identifiziert alle:
 - ➔ Zeitplan/Einschränkungen
 - ➔ Erforderliche Merkmale und funktionale Eigenschaften
 - ➔ Notwendige Leistungserwägungen/Einschränkungen
 - ➔ Notwendige interne/externe Schnittstellenerwägungen/Einschränkungen
 - ➔ Erforderliche Systemeigenschaften/Einschränkungen
 - ➔ Human-Engineering-Erwägungen/Einschränkungen
 - ➔ Sicherheits-Erwägungen/Einschränkungen
 - ➔ Umwelt-Erwägungen/Einschränkungen
 - ➔ Betriebserwägungen/Einschränkungen
 - ➔ Wartungs-Erwägungen/Einschränkungen
 - ➔ Installations-Erwägungen/Einschränkungen
 - ➔ Support-Erwägungen/Einschränkungen
 - ➔ Konstruktionseinschränkungen
 - ➔ Sicherheits-/Zuverlässigkeits -Erwägungen/Einschränkungen
 - ➔ - Qualitätsanforderungen/Erwartungen

Was passiert, wenn Sie nicht das nicht tun?



- ➔ Ihre Wegweiser sind nicht beschriftet
- ➔ Ihre Entscheidungen sind falsch.

Einflussfaktoren: Start gemäß Flugplan



Verstehen der Situation

- ➔ Wenn man nicht weiß, wie etwas beschaffen sein sollte, kann man nicht ohne Weiteres unlogische Punkte (Daten) in ihr erkennen, was man auch als ideale Szene oder Situation bezeichnen könnte.
- ➔ Wenn man die ideale Szene oder Situation nicht kennt, ist es unwahrscheinlich, dass man nicht-ideale Punkte darin entdeckt.
- ➔ Schauen Sie auf das Verstehen unserer Vorfahren: Ist das bei uns anders?



Man kann schon mal Verrückt werden



- ➔ Wenn Sie erleben, wie weit weg „das Management / die Projektleitung / die Politik“ von dem tatsächlichen Geschehen ist, kann man schon mal das Gefühl bekommen Verrückt zu werden





Ihr Job als Projektleiter.... Abgesehen von Anderem

Wenn ein Mitarbeiter keine Vorstellung davon hat, wie eine reale (Projekt)Organisation ablaufen sollte, dann übersieht er offensichtliche Schwachstellen.

Sie müssen das Puzzle lösen UND Andere zum Verstehen bringen



Auch wenn es Verrückt scheint

Sie müssen die Kommunikation ans Laufen bekommen. (Vorlesung Kommunikation)

Vielen Dank

Thomas Arends
Schillerstr. 12/1,
73249 Wernau

Tel D - Mob | +49 176 42682164
Tel D - FeN | +49 7153 750 9918

thomasarends.de
otsm.thomasarends.de
Seq.ist

Bildquellen sofern nicht anders genannt
Pixabay