

---

## 3 Verstehen der Capability Level 0 bis 5

### 3.1 Motivation und Kurzaufsatz der Historie

Produktentwicklung findet heute immer mehr in verteiltem Kontext statt, und es wird auf spezialisierte Zulieferer zurückgegriffen. Als Auftraggeber benötigt man hierzu Auswahlkriterien, die technische, ökonomische, einkaufsstrategische Aspekte sowie Ansprüche an die Prozessreife beinhalten. Prozessreife ist deswegen ein Kriterium, da die Prämisse gilt, dass strukturierte und gesteuerte Abläufe nach Stand der Technik die Wahrscheinlichkeit systematischer Fehler im Produkt reduziert sowie wirtschaftlich und planerisch exaktere Schätzungen ergibt (vgl. z.B. [Etz Korn 11]).

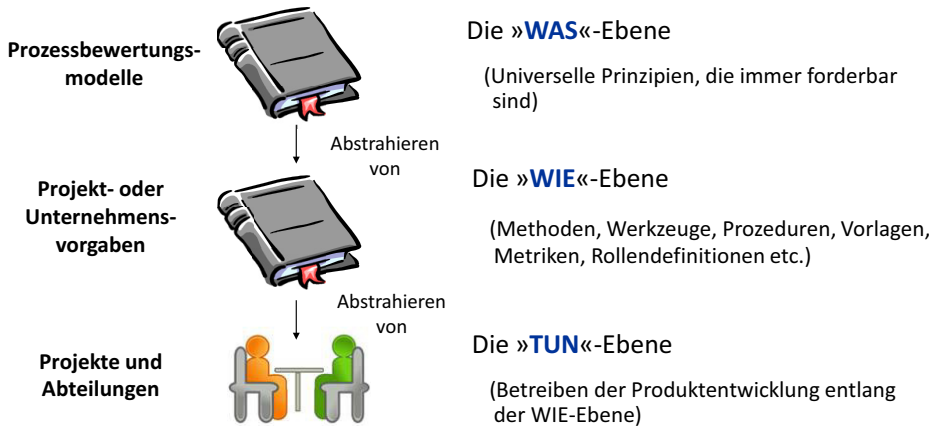
Daher wurden in den 1980er-Jahren die Charakteristika und Prinzipien technisch und kommerziell erfolgreicher Projekte in der industriellen Praxis identifiziert und analysiert. Diese Prinzipien wurden abstrahiert und in Prozessbewertungsmodellen zusammengefasst wie z.B. in CMM<sup>®</sup> bzw. CMMI<sup>®</sup> (vom Software Engineering Institute der Carnegie Mellon Universität in den USA) und später in ISO/IEC 15504/SPICE (initiiert in Europa) und dessen sektorspezifischen Ableitungen wie u.a. Automotive SPICE.

### 3.2 Drei Abstraktionsebenen des Begriffs »Prozess«

Um in diesem Zusammenhang den problematischen und teilweise inflationär benutzten Begriff *Prozess* besser fassbar zu machen, kann man sich ihn auf drei Abstraktionsebenen<sup>1</sup> vorstellen (siehe Abb. 3–1):

---

1. Diese drei Abstraktionsebenen haben nicht den Anspruch, eine strenge Schwarz-Weiß-Grenze oder formal-wissenschaftlich korrekte Klassifizierung zu sein. Die Botschaft ist hier, dass für den Begriff »Prozess« tatsächlich Abstraktionsebenen existieren und dass diese drei sich in der Assessorausbildung als verständlich und hilfreich erwiesen haben.

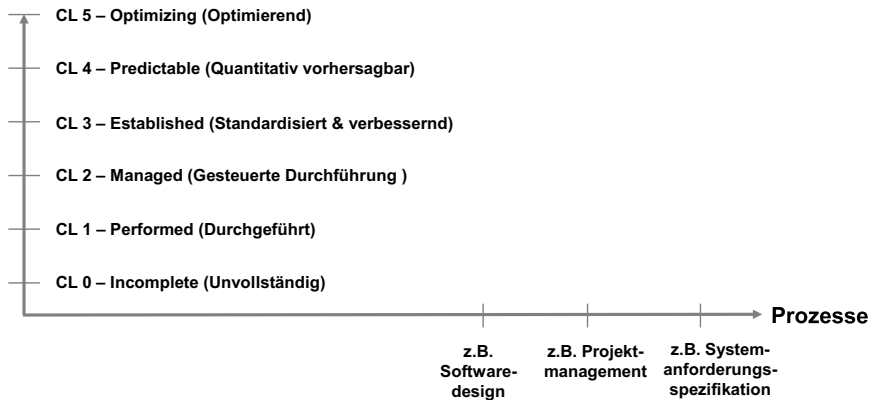


**Abb. 3-1** *Drei Abstraktionsebenen des Begriffs Prozess (nach [intacsPA], Bild übernommen aus [Besemer et al. 14], das auch für das Automotive SPICE v3.0 PRM- und PAM-Dokument frei zur Verfügung gestellt wurde)*

Die operative Produktentwicklung findet auf der TUN-Ebene statt. Das Aufschreiben von Erfahrungen und Anleitungen dafür bedeutet, sich eine WIE-Ebene zu schaffen. Eine bestimmte WIE-Ebene ist jedoch immer nur anwendbar für den spezifischen Kontext der Organisation, für die sie geschaffen wurde: Die WIE-Ebene eines Unternehmens A ist nicht einfach übertragbar auf ein Unternehmen B, weil dort die Abläufe, Werkzeuge und Kultur etc. anders sind. Dennoch ist es möglich, von *beiden* Unternehmen zu erwarten, dass sie z.B. Arbeitsprodukte versionieren und Lieferungen zuordnen, gegen die dann z.B. Change Requests gestellt werden etc. Genau *diese* abstrahierten Erwartungen sind als Prinzipien in der WAS-Ebene dokumentiert und belassen konkrete Umsetzungsentscheidungen einer WIE-Ebene Projekten oder Unternehmensebenen. Auf der WAS-Ebene befinden sich genau diese Prozessbewertungsmodelle. Neben dem »Verständnisgerüst« für das Definieren von WIE-Ebenen können diese Prinzipien zusätzlich auch dafür benutzt werden, Unternehmen oder Projekte zu vergleichen. Vergleichsgründe sind z.B. Zuliefererauswahl oder auch der organisationseigene Wunsch, festzustellen, ob eine interne Prozessverbesserung angeschlagen hat oder nicht.

Um solche Vergleiche detaillierter und damit informativer zu gestalten, ordnen alle SPICE-Modelle, so auch Automotive SPICE, diese Prinzipien in eine zweidimensionale Struktur:

### Capability Level



**Abb. 3-2** Die zweidimensionale Struktur der ISO/IEC 33020 und ISO/EC 15504

#### ■ Prozesse

In Prozessbewertungsmodellen sind die Prozesse in eigene Kapitel nach Fachthemen getrennt, wie z.B. Projektmanagement, Systemanforderungsanalyse, Konfigurationsmanagement, Softwaredesign etc.

#### ■ Capability Level (Fähigkeitsgrade)

Jeder dieser Prozesse kann auf sechs verschiedenen Niveaustufen durchgeführt werden. Da durch ein Assessment überprüft wird, ob eine Produktentwicklung die Prinzipien der WAS-Ebene einhält, kann daraus auch abgeleitet werden, auf welchem Niveau dieser sechs Stufen ein Prozess betrieben wird.

Nähere Erklärungen der Capability Level siehe im folgenden Kapitel.

## 3.3 Die Capability Level 1 bis 5

### 3.3.1 Capability Level 0 – Incomplete (Unvollständig)

Der Prozesszweck ist nicht erfüllt. Dies ist der Fall, wenn alle vom individuellen Prozess erwarteten Ergebnisse teilweise oder gar nicht erbracht werden bzw. wenn die Ergebnisse technisch und fachlich-inhaltlich nicht nutzbar sind.

### 3.3.2 Capability Level 1 – Performed (Durchgeführt)

#### Kurzverständnis:

Der Prozesszweck wird *irgendwie* erreicht. Das heißt, die für den Prozesszweck notwendigen Ergebnisse sind technisch und fachlich-inhaltlich nutzbar, sie sind aber nicht auf eine strukturierte und gesteuerte Weise entstanden.

**Weitere Erklärung:**

Die erforderlichen Ergebnisse sind inhaltlich vollständig und inhaltlich nutzbar. Jedoch wird auf dem Weg dorthin z.B. wegen Informationslücken, unklarer Kompetenzen und Zuständigkeiten zu viel Zeit für dauernde Absprachen benötigt. Oft erfolgt die Ausbildung und Qualifizierung auch inhaltlich nicht zielgerichtet auf die Aufgaben der Mitarbeiter und/oder nicht rechtzeitig. Dadurch gelingt der Prozess Erfolg meist nur durch »Helden« und »Feuerwehrmänner«, die stets der Gefahr unterliegen, auszubrennen und die Motivation und dadurch langfristig die Loyalität zu verlieren. Der Erfolg ist also stark personenabhängig. Dies bedeutet, dass der Prozess Erfolg im Unterschied zu CL2 prinzipiell zufällig ist und unter anderen Bedingungen nicht gesichert wiederholbar ist.

**3.3.3 Capability Level 2 – Managed (Gesteuerte Durchführung)****Kurzverständnis:**

Sowohl die *Art und Weise der Entstehung* als auch die *Qualität des Inhalts* der Ergebnisse, die den Prozesszweck ausmachen, werden vorgegeben (Soll) und durch Steuern von Ist gegen das Soll erzeugt. All dies geschieht in jedem Projekt aber (noch) methodisch unterschiedlich.

**Weitere Erklärung:**

Es werden Erwartungen (zeitliche Fertigstellung und/oder Aufwandsgrenzen und/oder dabei zu nutzende Methoden) an (Teil-)Ergebnisse gestellt. Dazu werden Verantwortlichkeiten und Befugnisse unter den Teammitgliedern festgelegt, nichts wird doppelt getan oder vergessen. Es wird nicht längere Zeit für unnötige Aktivitäten (Ansprechpartner, Arbeitsergebnisse oder Informationen suchen, wiederholt gleiche Fehler ausbügeln etc.) verbraucht. Die dazu notwendige Qualifikation von Mitarbeitern geschieht rechtzeitig. Qualitätskriterien für die Ergebnisse und Regeln für Versionierung, Ablage, Konfigurationsmanagement, Zugriffsrechte etc. werden aufgestellt. Die für alle Erwartungen notwendigen Ressourcen (neben den Mitarbeitern auch Werkzeuge sowie logistische, budgetäre und infrastrukturelle Ressourcen etc.) werden bestimmt, beschafft und rechtzeitig zur Verfügung gestellt.

Das Einhalten all dessen wird mit der gelebten Realität verglichen und bei Abweichungen werden Anpassungen vorgenommen, d.h., es wird qualitätsgerichtet *gesteuert*. Die Prozesskultur hat sich also verändert vom Belohnen von »Helden und Feuerwehrmännern« hin zum Belohnen von Mitarbeitern, die unauffällig erfolgreich arbeiten, d.h., die systematisch und strukturiert zusammenarbeiten, und zwar unter großem operativem Druck und Stress.

### 3.3.4 Capability Level 3 – Established (Standardisiert und qualitativ verbessernd)

#### Kurzverständnis:

Der Prozesszweck wird nur projekt- und/oder abteilungsübergreifend methodisch gleichartig erreicht. Das heißt, sowohl die Art und Weise der Entstehung als auch die Qualitätsziele der Ergebnisse sind standardisiert, ebenso die Vorgehensweise zum Steuern des Istzustands gegen den Sollzustand. Zudem existiert ein dauerhaft gelebter, qualitativer Regelkreis hinsichtlich Verbesserungsbedarf der Standards.

#### Weitere Erklärung:

Im Unternehmensbereich existiert nun eine *Menge von* vereinbarten methodischen und technischen Standardvorgehensweisen für den betrachteten Prozess. Der Plural deshalb, da für den betrachteten Prozess verschiedene Standardvorgehensweisen notwendig sein können, abhängig von z.B. der Projektgröße, Kunden oder Produktfamilien, sicherheitsrelevanten wie nicht-sicherheitsrelevanten Entwicklung etc. Diese Standardvorgehensweisen sind projektübergreifend vereinbart, können und sollen jedoch wiederum speziell auf das spezifische Projekt angepasst werden können (*Maßschneidern, Tailoring*) – das trifft zu, da Standards grundsätzlich immer nur eine Abstraktion eines ganz konkreten Falls sein können.

Die Standardvorgehensweisen verbessern sich evolutionär durch eingeforderte und gelebte Rückführung der Erkenntnisse von den Ausführenden in den Entwicklungsprojekten und Organisationseinheiten zu den Prozessautoren. Veränderte Standardvorgehensweisen werden neu ausgerollt. Projekte profitieren so also von institutionalisiert verbreiteten positiven Erfahrungen und dem Vermeiden bereits gemachter Fehler anderer. Sofortiges Zurechtfinden von Mitarbeitern in neuen Projekten und Wiederverwendung von Arbeitsergebnisinhalten (z.B. über Produktlinienansätze) aufgrund gleicher Arbeitsweise ist hier erfolgreich möglich.

Der Prozesserfolg ist nicht mehr allein von Individuen abhängig, es existiert nun Unternehmenswissen (*corporate knowledge*). Es hat sich die Kultur entwickelt, *nutzen*-getriebenen Arbeitsweisen zu folgen. CL3 ist also eine Leistung und Eigenschaft einer Organisation, nicht eines einzelnen Projekts.

### 3.3.5 Capability Level 4 – Predictable (Quantitativ vorhersagbar)

#### Kurzverständnis:

Die seit CL3 standardisierte Prozessdurchführung wird nun quantitativ gemessen. Man sieht durch eine analytische Auswertung der so entstehenden Zahlenhistorie, »welche Zahlen normal sind«, um bei aktuellen Ausreißern proaktiv agieren zu können. Dies dient dem Zweck, Geschäftsziele des Unternehmens zu unterstützen.

#### Weitere Erklärung:

Aufgrund gleichartiger Arbeitsweise seit CL3 ist es auf Organisations- und Managementebene überhaupt erst möglich, Mess-/Kennzahlen von Prozessdurchführungen verschiedener Projekte oder Organisationseinheiten sinnvoll vergleichen zu können.

Das Management stellt nun geschäftszielgetrieben (z.B. wirtschaftliche Effizienzerhöhung) Informationsbedürfnisse an die Prozessdurchführung auf (z.B. wie viel verworfene Ergebnisse maximal, wo wird die meiste Zeit verbraucht). Für diese Informationsbedürfnisse werden nun Metriken (Formeln) aufgestellt. Die Projekte und Organisationseinheiten ermitteln dann die quantitativen (Kenn-) Zahlen nach den Metriken, und diese Zahlen werden historisch archiviert. Dadurch ist es möglich, über diese Historie hinweg durch statistische Analyse Schranken und Grenzwerte zwischen *Normal* und *Inakzeptabel* zu erkennen und festzulegen. Bei Verletzungen der Grenzwerte *jeder individuellen* Prozessdurchführung (*special causes of variation*, siehe Abb. 3–3) werden deren individuelle Gründe kausal analysiert. Um diese Gründe abzustellen, werden individuell zur Prozessdurchführung Maßnahmen ergriffen, damit sie wieder in die erlaubten Schranken kommt (siehe Abb. 3–3).

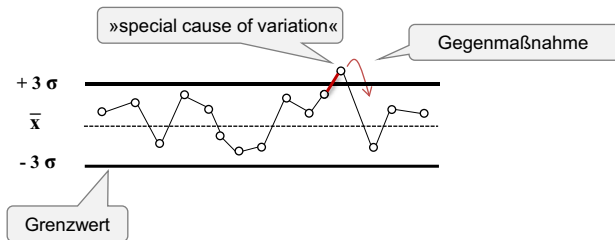


Abb. 3–3 Special Causes of Variation

Das bedeutet, CL4 ersetzt durch historisch analysierte, quantitative Kennzahlen das Bauchgefühl, was dem Management erstmals *objektivere* Einsicht in die wirklichen Phänomene liefert und damit objektiviertes und schnelleres Reagieren möglich macht.

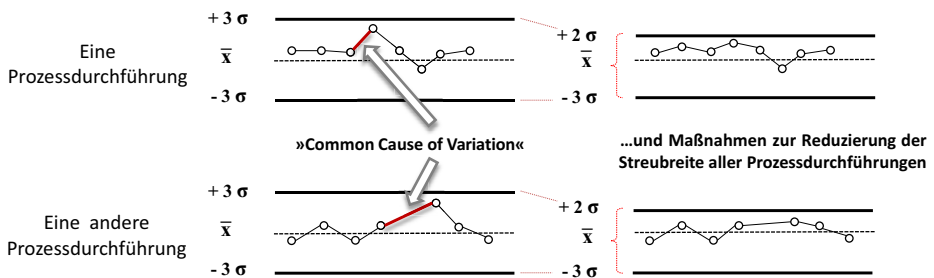
### 3.3.6 Capability Level 5 – Optimizing (Optimierend)

#### Kurzverständnis:

Durch das quantitative Messen des standardisierten Prozesses seit CL4 entscheidet man nun, warum und wo genau in die Standardprozessverbesserung zu investieren ist. Anstatt also noch auf das Vorliegen schlechter Zahlen proaktiv reagieren zu müssen, werden nun die Ursachen schlechter Zahlen durch gezielte Standardprozessverbesserung im Vorhinein vermieden. Diese Verbesserung wird noch bereichert durch das Evaluieren von Industry Best Practices und neuen Techniken.

#### Weitere Erklärung:

Um die Geschäftsziele weiter zu unterstützen, werden Abweichungen von Grenzwerten in *allen* Prozessdurchführungen (desselben Prozesses) nun zusätzlich auf *gemeinsame* Ursachen hin überprüft (*common causes of variation*). Können diese gemeinsamen Ursachen durch Abänderung der Standardprozesse zukünftig unterbunden werden, wird dies auch getan (z.B. andere Ressourcen, bessere Qualifikation, andere Methoden, neue Werkzeuge, Wiederverwendung etc.), für andere Ursachen gilt dies jedoch nicht (z.B. eine Reduzierung an Auftragsumfang seitens des Kunden, Änderung in Einkaufs- und Verkaufspreisen). Durch die sich dadurch auch verändernden Messzahlen kann der Erfolg, aber auch die Verschlechterung durch die Standardprozessänderung beobachtet werden.

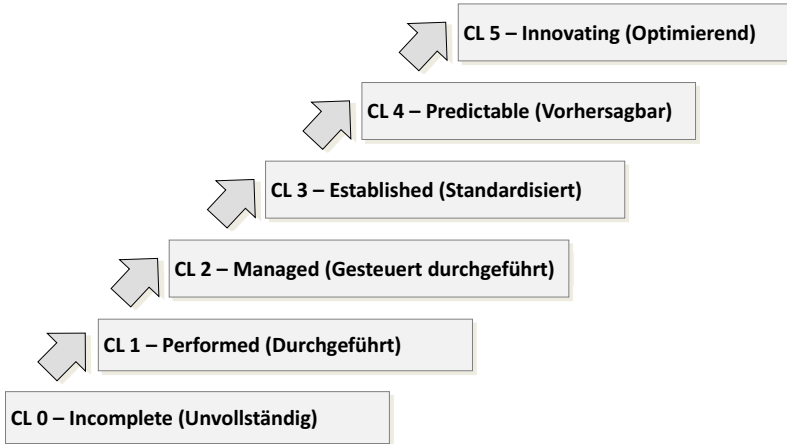


**Abb. 3-4** Common Causes of Variation

Standardprozessänderungen werden jedoch nicht nur durch quantitative Informationen motiviert, sondern auch gezielt durch Marktbeobachtung von neuen Technologien, Stand der Technik und Industry Best Practices.

## 3.4 Erkenntnis

### 3.4.1 CL1 bis CL5 bilden eine Kausalkette »von unten nach oben«



**Abb. 3-5** Capability Level bauen aufeinander auf [intacsPA]

Zunächst muss man in der Lage sein, überhaupt erst einmal Ergebnisse zu erzielen (=CL1), bevor man ordnende Planung und Steuerung darüberlegen und die Ergebnisse strukturiert behandeln kann (=CL2). Was würde man sonst steuern und strukturieren wollen?

Wenn man nun qualitätsgerichtete Steuerung der Ergebniserzeugung beherrscht, dann kann man überlegen, sich über Projekte und Organisationseinheiten hinweg auszutauschen mit dem Zweck, voneinander zu lernen (niemand macht alle möglichen positiven und negativen Erfahrungen selbst), und zwar dadurch, dass man eine gemeinsame, gleichartige Auffassung über das genaue WIE entwickelt (=CL3) und gemeinsam pflegt.

Hat man eine gleichartige Arbeitsweise erreicht, dann (erst) sind Kennzahlen und Messergebnisse für die Multiprojekt- und Unternehmenssteuerung überhaupt sinnvoll vergleichbar. Dies kann man sich zunutze machen, indem man Kennzahlen und ihre Entstehungskontexte historisch aufzeichnet und dadurch statistisch Schranken erkennt, die anzeigen, was die heute vorgelegte Kennzahl an Auswirkungen hat (=CL4).

Wenn man so weit ist, Zahlen von heute einschätzen zu können, also zu wissen, ob es eine gute oder schlechte Zahl ist, dann kann man sich dazu hinentwickeln, das Entstehen schlechter Zahlen im Vorhinein zu vermeiden, anstatt nur proaktiv darauf zu reagieren. Dies lässt sich durch gezielte Investition in Veränderung dort erreichen, wo es die schlechten Zahlen andeuten (=CL5).



### 3.4.2 CL5 bis CL1 bilden eine Kausalkette »von oben nach unten«

Ein ständiger Regelkreis zur Selbstverbesserung (=CL5) sollte objektiv sein und daher auf von Projekten und Organisationseinheiten gelieferten, historisch analysierbaren Zahlenbasen (=CL4) beruhen. Objektivität von Zahlenbasen verlangt jedoch Vergleichbarkeit der Zahlen, daher wird gleichartige Arbeitsweise für Projekte und Organisationseinheiten notwendig (=CL3), was erst einmal ein gelebtes Grundverständnis von Steuerung und Arbeitsproduktadministration erfordert (CL2), dessen Aufbau wiederum nur dann Sinn macht, wenn der Prozess auch Ergebnisse hervorbringen kann (= CL1).

### 3.4.3 Capability Level sind ein Bedingungsgefüge und ein Messsystem

Wir sollten nun erkannt haben: Eine höhere Stufe ist nur dann gewinnbringend, d.h. wird nur dann operativ bemerkbar, wenn die darunterliegende Stufe vollständig »läuft« und stabil institutionalisiert ist. Und genau als ein solches Bedingungsgefüge sind die Capability Level entworfen worden. Gleichzeitig dienen sie als ein *Maß*, um durch ein Assessment festzustellen, ob eine Stufe evolutionär<sup>2</sup> erreicht worden ist oder nicht<sup>3</sup>. Genau dies ist die Botschaft.

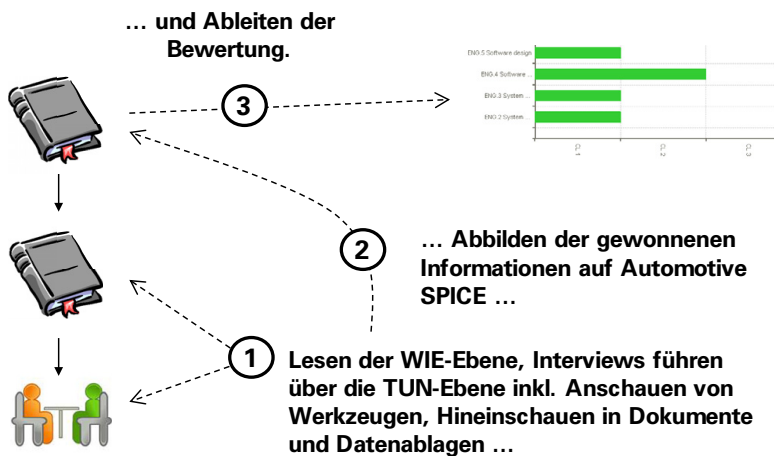


Abb. 3-6 Die Idee eines Prozessassessments [intacsPA]

2. Evolutionär meint, dass das fachliche Niveau eines CL *erlernt* und konstruktiv *entwickelt* werden muss und *nicht einfach »herbeidefiniert«* werden kann. Beachten Sie, dass dies einen Prozesskulturwandel bedeutet, der bei mangelndem Commitment auch wieder degenerieren kann.
3. Ein Assessment kann dabei immer nur Aussagen zu einem Zeitpunkt liefern und auch nur in der Zeit zurückblicken. Es kann und darf niemals zukünftige Absichten oder Wünsche bewerten.

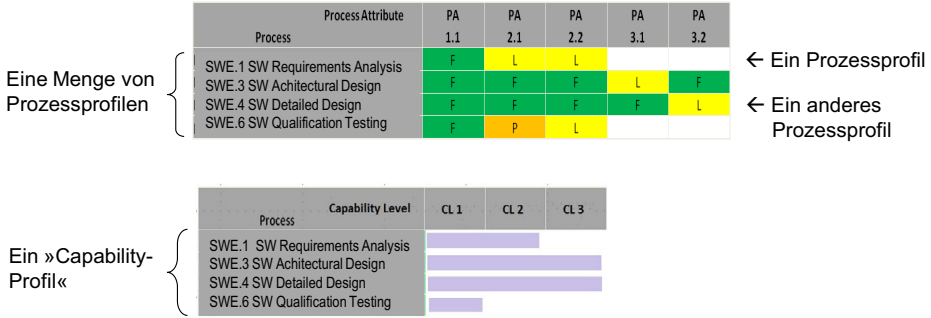


Abb. 3-7 Die Begriffe des Prozessprofils und des Capability-Profiles [intacsPA]

Bedeutet dies aber, dass sich ein Prozess in der Praxis immer auf *exakt genau einem* Capability Level befindet oder befinden muss? Spontan wird man einwenden, dass diese Stufen nicht der empfundenen Praxis entsprechen, also künstlich erscheinen, denn: Niemand würde ernsthaft anordnen: »Wir planen und steuern erst einmal nichts, macht wie ihr wollt, sorgt erst einmal nur für Ergebnisse!« Ein weiterer häufiger Einwand ist, dass man, wenn man sich in Richtung einer CL2-Leistungsfähigkeit entwickeln möchte, doch gleich auch versuchen wird, das sofort zu standardisieren, also auch gleich CL3 anzupeilen. Warum also sind die Capability Level so komisch geschnitten, wenn sie doch eine Wegweisung zu höheren Prozessdurchführungsniveaus und Ebenen des Lernens darstellen sollen?

Die Abgrenzung der CL hat allein die Absicht, rein die *kausal* aufeinander aufbauenden *fachlich-inhaltlichen Voraussetzungen* für den ausschaltbaren Gewinn einer Stufe aufzuzeigen. Ein Assessment liefert Ihnen genau deswegen auch Rückinformation darüber, welche Eigenschaften welcher Capability Level Sie bereits in welchem Umfang leben und welche Sie nicht leben<sup>4</sup>, wobei Letzteres der Grund Ihrer Probleme sein wird, der Grund, weswegen trotz vieler Verbesserungsbemühungen die Dinge nicht wie erwartet klappen. Automotive SPICE zeigt kausale Zusammenhänge von Prozessprinzipien auf und liefert *Messkriterien* dafür – Automotive SPICE ist *keine* programmatische Handlungsanleitung für die operative Durchführung von Prozessverbesserungsprojekten oder Organizational Process Change.

4. Dies ist der Grund, weswegen in einem Assessment die Bewertung eines höheren CL *nicht* abgebrochen oder ausgelassen werden darf, »nur« weil der darunterliegende CL nicht stabil erreicht ist und der höhere dann »ohnehin nicht erreicht wird«. Neben der Tatsache, dass dies eine Verletzung der Anforderungen der ISO/IEC 15504 und ISO/IEC 33020 darstellt, verliert sich der Wert für die Assesierten: Wenn man bis CLn assessiert werden möchte, dann möchte man auch wissen, bzgl. welcher Anteile bis hin zu CLn man bereits stark ist, auch wenn unterhalb Lücken vorhanden sind.

### 3.5 Zum Streitpunkt »SPICE vs. Agile«

Seit mehr als 10 Jahren gibt es kontroverse Diskussionen und Unklarheiten, teilweise fast bis hin zu Religionskriegen darüber, ob und inwieweit Prozessbewertungsmodelle (wie SPICE oder CMMI®) und agile Praktiken einander ergänzen oder widersprechen. Aus diesem Grund haben drei Fachkollegen und ich über intacs™ ein White Paper<sup>5</sup> veröffentlicht [Besemer et al. 14]. Darin beschreiben wir Aussagen und Thesen, die wir in der Fachwelt angetroffen haben, und bieten dann jeweils unsere Sichtweise zur deren Aufklärung an.

Diese Thesen sind:

- SPICE/CMMI® erfordern ein Wasserfallmodell.
- SPICE/CMMI® erzwingen extensive Dokumentation.
- SPICE/CMMI® bedeuten starre, unveränderbare Prozessstandards.
- SPICE/CMMI® und agil widersprechen einander.
- Die Philosophie von »Kommando-und-Kontrolle« bei SPICE/CMMI® ist inkompatibel mit agiler Entwicklung.
- Agile Praktiken fördern Individualität, während SPICE/CMMI® Mitarbeiter ersetzbar machen und dadurch Individualität beeinträchtigen.
- Mit Scrum (sowie XP etc.) gibt es keine definierten Standardprozesse.
- Bei agilem Vorgehen kann Dokumentation vernachlässigt oder ganz auf sie verzichtet werden.
- Agile Vorgehen funktionieren nicht in großen oder verteilten Projekten, daher braucht man SPICE/CMMI®.
- Continuous Improvement ist Teil von Scrum, daher kann Scrum mindestens SPICE Level 3 und sogar Level 5 erreichen.

Im White Paper erklären meine Kollegen und ich, warum wir der Meinung sind, dass

- es keinen Widerspruch gibt, da agile Praktiken meist auf der WIE-Ebene liegen, also konkreter sind als die Prozessprinzipien in Prozessbewertungsmodellen, die auf der WAS-Ebene liegen (vgl. Abb. 3–1, S. 16),
- daher die sachliche Frage nur sein kann, ob man durch einen bestimmten agilen Methodenansatz in Reinform alle Prinzipien ausprägen kann, die in Prozessbewertungsmodellen gesammelt sind, oder nicht,
- und es in der Praxis ohnehin nicht darum geht, Recht zu haben oder einen bestimmten Ansatz anzuwenden oder nicht anzuwenden, sondern darum, sich vorurteilsfrei in aller Breite aus dem existierenden internationalen Pro-

---

5. Unter einem White Paper verstehen wir eine frei veröffentlichte fachliche Meinung, die aber nicht durch andere von den Autoren unabhängige Experten geprüft und bewertet wurde, um z.B. in einem Fachjournal oder einer Konferenz zugelassen zu werden.

zess- und Methodenfachwissen zu bedienen, um mündig für seinen *konkreten spezifischen* Kontext die am meisten nutzbringende und vorteilhafteste Kombination festlegen zu können.