

Vom Umgang mit Komplexität in Projekten

Klaus Marquardt

complexity@kmarquardt.de

www.kmarquardt.de

1

Vom Umgang mit Komplexität in Projekten

Seacon 2009

About Complexity

The distinctive concerns of software engineering are:

- How to design and build a set of programs into a *system*
- How to design and build a program or a system into a robust, tested, documented, supported *product*
- How to maintain intellectual control over *complexity* in large doses

Our ability to imagine complex applications will always exceed our ability to build them

The art of programming is the art of organizing complexity

The ancient Egyptians and Mayans and Medieval builders [...] did not have all the engineering knowledge they needed to build their monuments.

So how is it that these ancient buildings survive?

The answer, of course, is that they were lucky

2

Vom Umgang mit Komplexität in Projekten

Seacon 2009

Komplexität erkennen

Ich kann sie nicht erklären,
aber ich erkenne Komplexität, wenn ich sie sehe



3

Vom Umgang mit Komplexität in Projekten

Seacon 2009

Wahre Geschichten

Die Existenz von Komplexität ist aus Erfahrung bekannt

Der neue Architekt ist richtig gut.

- In seinen ersten drei Wochen hat er das Büro mit Diagrammen gepflastert, die sonst niemand durchdringen kann

Wie komme ich in dieses Auto?

- Einfach das Blinklicht zertrümmern

Die Natur ändert sich

- Durch menschliche Einflüsse?

4

Vom Umgang mit Komplexität in Projekten

Seacon 2009

Das erste Gesetz der Komplexität

Ihr Chef will davon nichts wissen.

Die erste Regel der Komplexitätsbewältigung

Der Umgang mit Komplexität
kann sehr motivierend sein.

Lassen Sie Komplexität zu und teilen Sie sie auf:

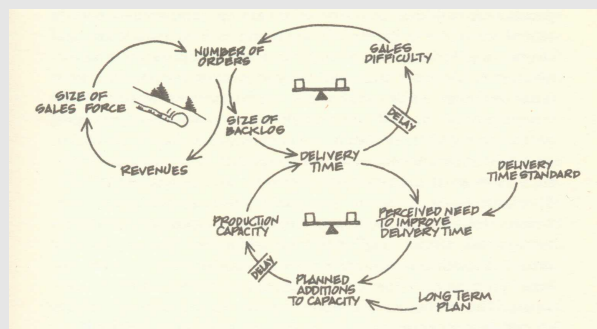
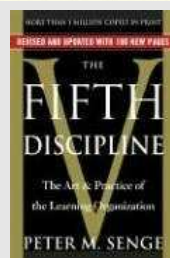
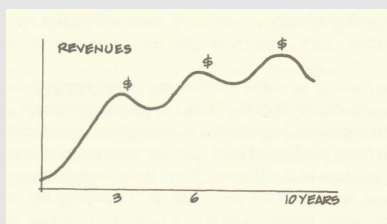
- Entwickler fühlen sich ernst genommen
- Manager beseitigen Hindernisse und Unsicherheiten

Das Systemverhalten kann nicht beschrieben werden, trotz Information über Komponenten und Wechselwirkungen

Verschiedene Formen und Ausprägungen

- Algorithmus: Ressourcenverbrauch eines optimalen Algorithmus zur Lösung des Problems.
- Daten (Kolmogorov-Komplexität): die Länge des kürzesten Programms, das diese Daten erzeugt.
- Kognitive Psychologie: die Komplexität eines Problems aus der Perspektive einer Person, die dieses zu lösen versucht.
- Es gibt keine vereinfachende Abstraktion, die den Detaillierungsgrad verkleinert.
- Das komplexeste Element in einer Organisation ist der Mensch.
- Systemtheorie: Strukturen, Funktionen, Vorhersagen.

Die Systemtheorie betrachtet die Eigenschaften komplexer Systeme in Natur, Gesellschaft und Wissenschaft.



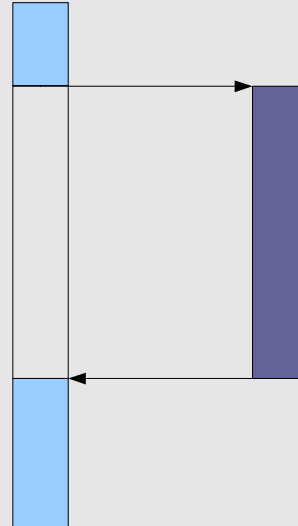
Technologie verspricht, die Komplexitäts-Probleme zu lösen

Lösung

- Service oriented architecture
- Enterprise service bus

Tatsächliches Problem

- Massenkarambolage auf der Autobahn
- 12 Wagen, 9 Versicherungen
- Gerichtliche Klärungen dauern 5 Jahre
- Zwischenzahlungen...
- Schadenfreiheitsrabatte...



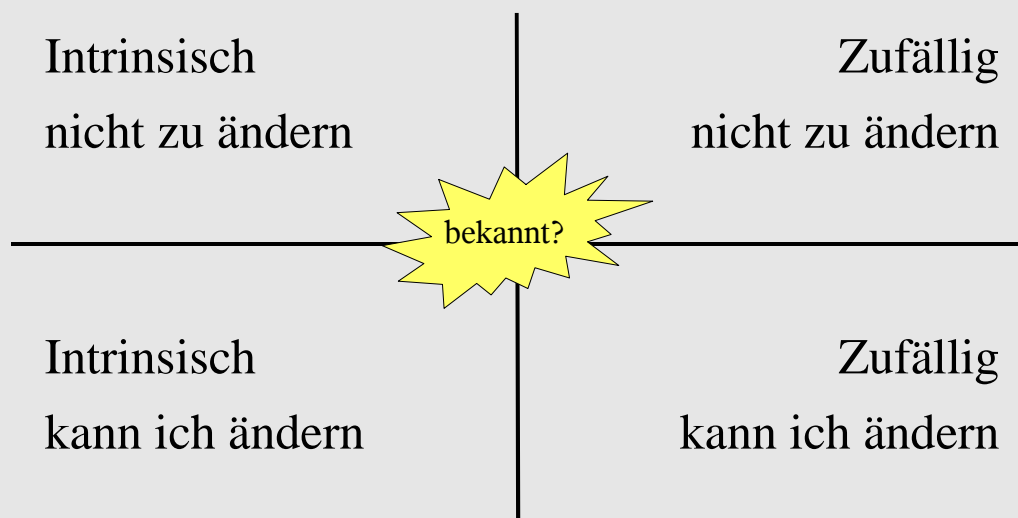
Das zweite Gesetz der Komplexität

Ein Hype ist ein Zeichen für
ungelöste Komplexität in großem Maßstab.

Das dritte Gesetz der Komplexität

Mit intrinsischer Komplexität kann man nicht handeln.

Komplexität einer Taxonomie zu unterziehen
ist der Versuch einer Kontrolle auf höherer Abstraktionsebene



Die zweite Regel der Komplexitätsbewältigung

Die Erkennung von Komplexität verkleinert sie.
Die Angst vor Komplexität vergrößert sie.

Selbsterhaltende Mechanismen basieren auf Triggern,
nicht auf einem Masterplan

Obwohl viele Faktoren bekannt sind, die die Komplexität erhöhen,
gibt es keine allgemeine Metrik für Software-Projekt-Komplexität

Problem – inhärente / intrinsische Komplexität

- Umfang, Anzahl von Anforderung, Funktionspunkte
- Wartung, Pflege im Feld
- Markt, Rückmeldung der Nutzer

Team und Personen

- Kommunikation: Fähigkeiten, Größe, Fluktuation, Kultur, Verteilung
- Stakeholders, Spielchen

Prozess

Technologie

Zyklomatische Komplexität (Thomas McCabe): Anzahl der linear unabhängigen Pfade durch ein Programm

$$M = E - N + 2P$$

- M = cyclomatic complexity
 - E = the number of edges of the graph
 - N = the number of nodes of the graph
 - P = the number of connected components.
- M = Anzahl der Entscheidungen im Modul (if/case-statements, while-statements, etc) + 1
- M = Anzahl geschlossener Schleifen im Modul + 1

Robert Martin - Metriken: Package-Eigenschaften

Relationale Kohäsion H

- $H = (R + 1) / N$

Afferente Kopplung Ca

- Anzahl von externen Klassen, die von diesem Package abhängen

Efferente Kopplung Ce

- Anzahl von externen Klassen, auf die sich diese Package stützt

Instabilität I

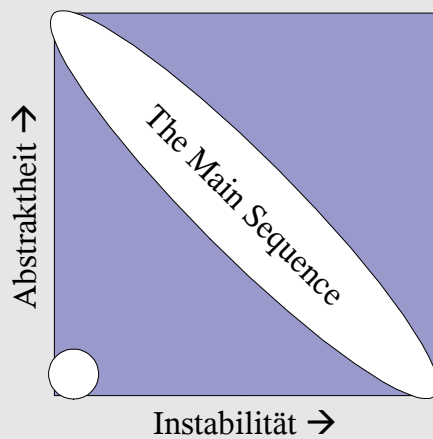
- $I = Ce / (Ca + Ce)$

Abstraktheit A

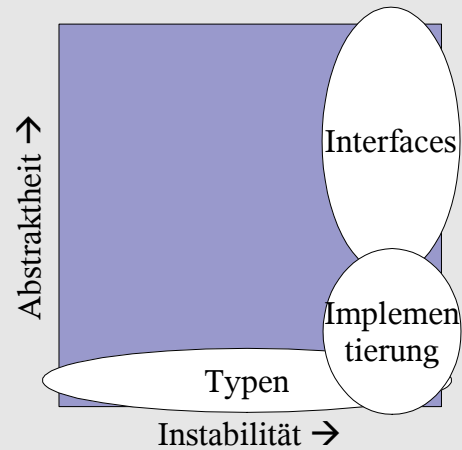
- $A = N(a) / N$

Heuristiken helfen das System einzuschätzen

Ideal



Real: ein Framework



Das vierte Gesetz der Komplexität

Metriken erhöhen die Komplexität.

Kontrolle erhöht die Komplexität.

Metriken schaffen ihre eigene Wirklichkeit.

- Eigenes Verhalten folgt den Zielen der Metriken
- Was nicht gemessen wird, hört auf zu existieren

Metriken haben ein hohes Suchtpotenzial.

- Ihr Sinn bzw ihre Sinnlosigkeit lässt sich von innen nicht erkennen
- Alle Angestellten, vom Geschäftsführer an, fühlen sich verfolgt

Die dritte Regel der Komplexitätsbewältigung

Wenn Sie eine Metrik erheben,
behalten Sie das für sich.

Metriken machen (mitunter) nutzlos

Vorgehen: Definierter Ignoranz-Level

Architekten dürfen sich nicht überarbeiten
und müssen anderen Raum geben für Ideen und Initiative

Entscheiden Sie, um welchen Level Sie sich kümmern

- Fokussierung, Ergebnisse in absehbarer Zeit
- Sichtbare Prioritäten und wichtige Bereiche

Ignorieren Sie alle Details

- Aktives Zuwarten, Probleme kommen

Hintergrundinformation



Loslassen, Raum freigeben



Effizient, kostensenkend; Architekt und Entwickler einbinden



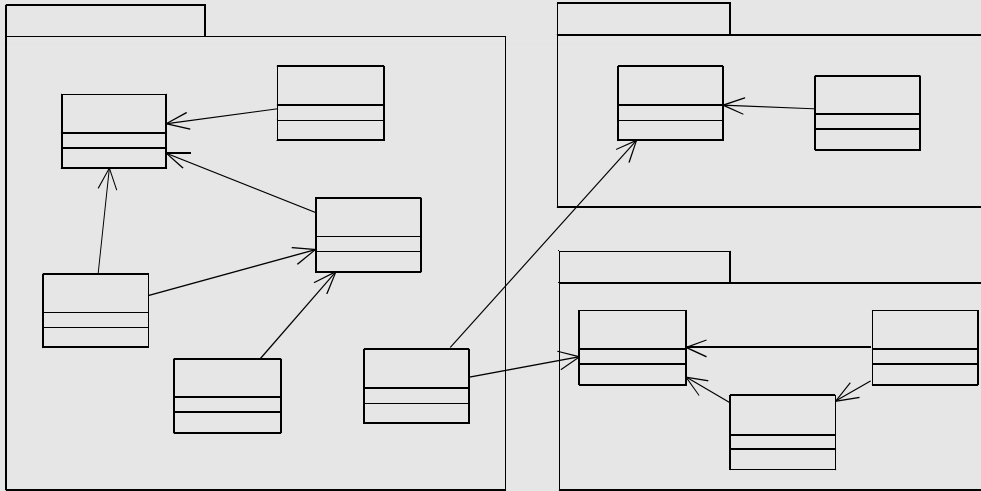
Kontraindikation: fehlende Erfahrung.

Überdosis, Unterdosis: es entsteht keine brauchbare Architektur



Kombinieren mit Big Picture Architecture und Design Sessions

Diagnose: Findelkind



21

Vom Umgang mit Komplexität in Projekten

Seacon 2009

Findelkind

Symptome

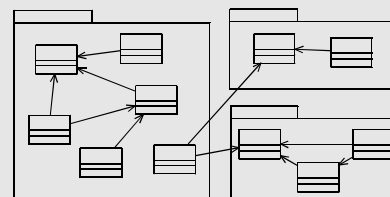
- Eine Klasse hat mehr Beziehungen nach außen als nach innen
- Ihre Aufgabe paßt nicht zu der des Package (Metrik: H)
- Die Entwickler teilen ihren Quelltext nicht

Ohne Behandlung

- Neue Funktionen landen irgendwo, die Struktur erodiert
- Die Komplexität steigt, die Erfolgswahrscheinlichkeit sinkt

Ursachen

- Fehlendes Architekturverständnis
- Unterschätzte Effekte lokaler Entscheidungen
- Unterschätzte Komplexitätskosten
- Fehlende Erfahrung mit großen Projekten



22

Vom Umgang mit Komplexität in Projekten

Seacon 2009

Das fünfte Gesetz der Komplexität

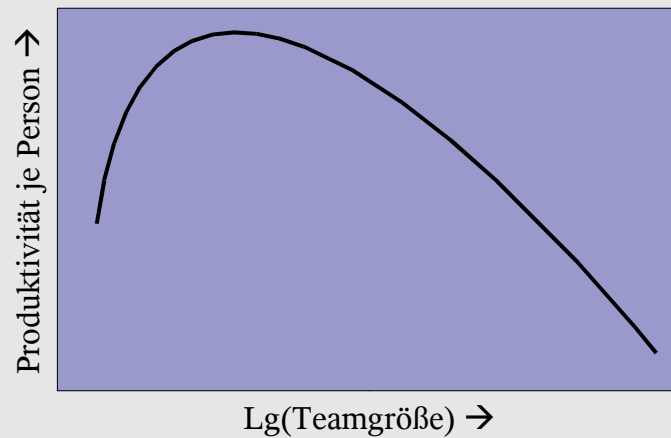
Unachtsamkeit erzeugt Komplexität

Die vierte Regel der Komplexitätsbewältigung

Ersetzen Sie die erste zerbrochene Scheibe

Es kommt auf die Größe an

Die Effizienz der Entwicklung hängt an der Größe des Teams



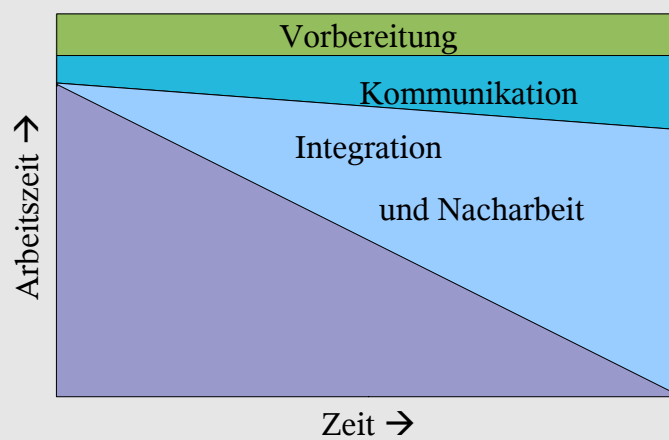
25

Vom Umgang mit Komplexität in Projekten

Seacon 2009

Es kommt auf die Größe an

Je länger und größer das Projekt ist,
desto eher erstickt es an der eigenen Größe



26

Vom Umgang mit Komplexität in Projekten

Seacon 2009

Das sechste Gesetz der Komplexität

Es kommt auf die Größe an.

Risikofaktoren

- Mehr als 15 Entwickler
- Mehr als ein Standort
- Mehr als eine Sprache
- Fluktuation
- Eine Organisation, die „Das Team“ nicht als wichtiges Ergebnis vorheriger Projekte auffaßt

Die fünfte Regel der Komplexitätsbewältigung

Beachten Sie die Explosion der kombinatorischen Möglichkeiten

Diese Faktoren multiplizieren sich:

- Anzahl der Verzweigungen und Varianten
- Anzahl der Optionen
- Anzahl der konfigurierbaren Eigenschaften
- Anzahl der Versionen, die gewartet werden
- Anzahl miteinander verbundener (Sub-)Systeme

Die sechste Regel der Komplexitätsbewältigung

Möglichkeitenräume verringern Komplexität

Optionen offen halten, Entscheidungen zum richtigen Zeitpunkt treffen

Diagnose: Platonische Schizophrenie



Bild: Volker Knapp

Schizophrenie

- Ein komplexes Syndrom mit wenigen objektiven Kriterien
- Verwirrung, verschiedene Welten
- Wahnvorstellungen, Antriebslosigkeit
- Störungen der Aufmerksamkeit und Problemlösefähigkeit

Platonisch

- Die Idee der „Idealen Form“
- Unzureichende Anerkennung der Wirklichkeit wie im Höhlengleichnis



Symptome

- Der Hauptauftrag des Projektes ist Integration
- Das Projekt ist unfähig, Abweichungen zu erkennen oder zu verhindern
- Die Integration basiert nicht auf Benutzer-Arbeitsabläufen

Ohne Behandlung

- Aufwändige Integration
- Dilbertesque Tabus im Projekt
- Fehlschlag

Ursachen

- Verleugnung der Unterschiede zwischen Ideal und Wirklichkeit
- Unfreiwillig: Fehlende Erfahrung
- Freiwillig: Fehlende Kommunikationswege



Das siebte Gesetz der Komplexität

Wo Komplexität ist, ist auch Verleugnung

Das achte Gesetz der Komplexität

Was man nicht messen kann,
kann einen trotzdem heimsuchen.



Symptome

- Übermaß an: vermiedener Indirektion, Inlining, Zeigerarithmetik, Applikationscode mit Threads, umgangene Interfaces
- Performance ist der erste Gedanke beim Programmieren
- Das Projektteam hat keinen Austausch mit der Umwelt
- Änderungen werden verschoben

Ohne Behandlung

- Immer wieder verschobene Termine
- Wartungsalpträume
- Fehlschlag (bei großen Projekten)

Ursachen

- Wenig Erfahrung in Schlüsselrollen
- Pavlov-Reflex aus alten Projekten



Das neunte Gesetz der Komplexität

Lokale Optimierungen erhöhen die Komplexität

Die siebte Regel der Komplexitätsbewältigung

Der Schlüssel zur Bewältigung der Komplexität
ist konzeptionelle Integrität

Fred Brooks, The Mythical Man Month

Das zehnte Gesetz der Komplexität

Komplexe Vorgängerprojekte
erzeugen komplexe Nachfolgeprojekte

Organisationen achten darauf, daß jede Unterorganisation
klare Aufträge und Abhängigkeiten hat ohne innere Widersprüche

Produktentwicklung

Applikationsentwicklung

Frameworkentwicklung

Zeit

Was ist fertig? Was ist fertig-fertig?

Jede Entwicklung wird mit der Integration beendet

- Entwickler werden am Gesamtergebnis beteiligt
- Teilprojekte müssen selbst integrieren
- Kultur der Parallelarbeit mit Austausch
- Insbesondere bei verteilter Entwicklung und externen Partnern

Hintergrundinformation



Clashes fallen früh und an der richtigen Stelle auf, Risikominimierung

Andere zeitliche Verteilung des Aufwandes

Kontraindikation: keine.

Kombinieren mit agilen Ansätzen

Die achte Regel der Komplexitätsbewältigung

Sie können die selbstgewählte Komplexität
verhandeln und ändern.

Vorgehen: Fragen für alle Ebenen

Wenn Sie jenseits des Schreibtisches etwas erreichen wollen,
müssen Sie mehrere Ebenen beachten und erreichen

Was ist das Problem?

Was ist der Vorschlag?

Was kostet das?

Wer will das?

Was passiert, wenn man es nicht tut?

Sind alle einverstanden?

Regel

Die neunte Regel der Komplexitätsbewältigung

Schritt für Schritt.

Diagnose: Sisyphäischer Held



45

Vom Umgang mit Komplexität in Projekten

Season 2009

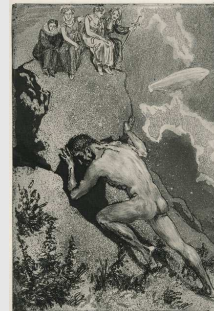
Sisyphäischer Held

Symptome

- Projekte im Blick des Top-Managements
- Zeitdruck, Größe, Zulieferungen von anderen Teams
- Frühe Kontrolle von Änderungen
- Abnehmende Entwicklungsgeschwindigkeit
- Kontrollverlust kompensiert durch zusätzliche Kontrollen

Ursachen

- Ein Held!
- Wir müssen uns Sisyphus als einen glücklichen Menschen vorstellen



46

Vom Umgang mit Komplexität in Projekten

Season 2009

Die zehnte Regel der Komplexitätsbewältigung

Ändern Sie ihren Ansatz.
Mehr desselben ist nicht hilfreich.

Der Umgang mit Komplexität:
Demut, Entschiedenheit, Offenheit

Prüfen Sie die typischen Fallen:

- Findelkind
- Platonische Schizophrenie
- Performitis
- Sisyphäischer Held

Gehen Sie der Komplexität entgegen:

- Matrix der Komplexitätsfaktoren
- Definierter Ignoranz-Level
- Integrationsgetriebene Entwicklung
- Fragen für alle Ebenen

Vielen Dank fürs Mitmachen!

Womit fangen Sie morgen an?

Was werden Sie regelmäßig machen?

Welchen Faktor zur Komplexität können Sie beseitigen?

Kontakt: complexity@kmarquardt.de