

**Software Engineering  
in der industriellen Praxis  
(SEIP)**

Dr. Ralf S. Engelschall

<p><b>HI</b> Minimize <b>HARDWARE</b> Idleness</p> <p>Minimize the idleness and maximize the utilization of existing hardware resources.</p> <p><b>Rationale:</b> Unused or under-utilized hardware are an unnecessary waste of already available resources.</p> <p><b>Keywords:</b> Virtualization, Utilization.</p> 	<p><b>DE</b> Minimize <b>DESIGN</b> Excessiveness</p> <p>Minimize the excessiveness and maximize the adequacy of solution designs.</p> <p><b>Rationale:</b> Non-adequate designs cause unnecessary complexity and waste resources.</p> <p><b>Keywords:</b> Reduced Libraries, Immutability.</p> 	<p><b>HE</b> Minimize <b>HUMAN</b> Effort</p> <p>Minimize the efforts of humans and maximize the efforts of machines in all production and operation processes.</p> <p><b>Rationale:</b> Delegating tasks to machines gives humans the possibility to concentrate on more important tasks.</p> <p><b>Keywords:</b> Computer, Robot, Automation.</p> 
<p><b>SI</b> Minimize <b>SOFTWARE</b> Inefficiency</p> <p>Minimize the inefficiency and maximize the efficiency of software applications and their development processes.</p> <p><b>Rationale:</b> Efficient software and development processes consume less resources.</p> <p><b>Keywords:</b> Caching, Monolith.</p> 	<p><b>SE</b> Minimize <b>SOLUTION</b> Ephemerality</p> <p>Minimize the ephemerality and maximize the life-span of any type of solutions.</p> <p><b>Rationale:</b> Short life-spans of solutions cause unnecessary short renewals and this way wastes resources.</p> <p><b>Keywords:</b> High Quality, Best Practice.</p> 	<p><b>EC</b> Minimize <b>ENERGY</b> Consumption</p> <p>Minimize the consumption and maximize the saving of energy in all production and operation processes.</p> <p><b>Rationale:</b> Electric energy still has to be partially generated from non-renewable resources.</p> <p><b>Keywords:</b> Eco Mode, Reduced CI/CD.</p> 
<p><b>IA</b> Minimize <b>INFORMATION</b> Amount</p> <p>Minimize the total amount of gathered, transmitted, stored and spreaded information.</p> <p><b>Rationale:</b> Reduced amount of information means less data transmission, less data storage, less GDPR issues, etc.</p> <p><b>Keywords:</b> Compression, No Big Data.</p> 	<p><b>EE</b> Minimize <b>ECOSYSTEM</b> Exploitation</p> <p>Minimize the exploitation and maximize the back-contribution in any type of ecosystems.</p> <p><b>Rationale:</b> The consumer and provider behaviour have to be in balance for every long-lasting ecosystem.</p> <p><b>Keywords:</b> Open Source Software.</p> 	<p><b>CE</b> Minimize <b>CARBON</b> Emission</p> <p>Minimize the carbon emission and hence the footprint during any type of production and operation processes.</p> <p><b>Rationale:</b> Climate change and global warming is partially caused or at least accelerated by carbon emissions.</p> <p><b>Keywords:</b> Reduced CO2 Footprint.</p> 

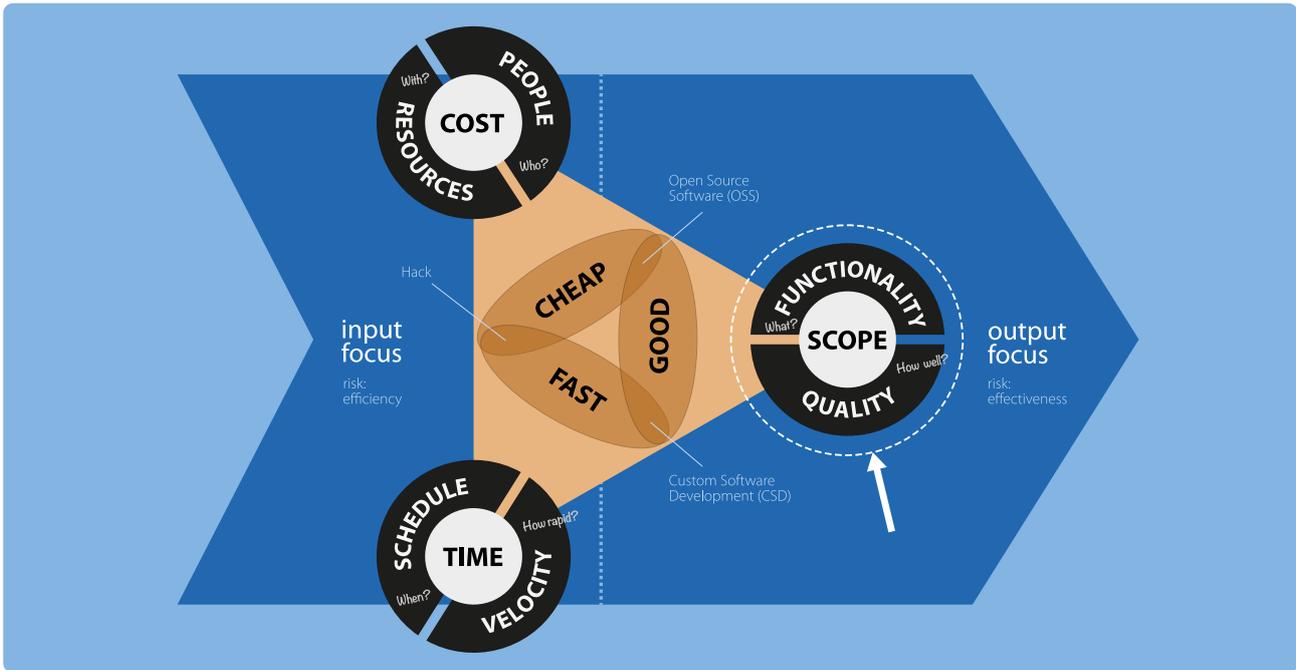
EF 01.7  
© 2022 TUM Engineering Fundamentals. All rights reserved. This document is a confidential document of TUM Engineering Fundamentals. It is not to be distributed outside of TUM Engineering Fundamentals. It is not to be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system. For more information, please contact the TUM Engineering Fundamentals team.

Nachhaltiges Handeln sollte selbstverständlich sein, da es immer andere nach uns geben wird. Im Software Engineering bieten sich die folgenden Minimierungs-Prinzipien an, um nachhaltig zu agieren:

Minimierung des Leerlaufs und Maximierung der Nutzung der vorhandenen Hardware-Ressourcen; Minimierung der Ineffizienz und Maximierung der Effizienz von Software-Anwendungen und deren Entwicklungsprozessen; Minimierung der Gesamtmenge der gesammelten, übertragenen, gespeicherten und verbreiteten Informationen; Minimierung der Exzessivität und Maximierung der Angemessenheit von Lösungsdesigns; Minimierung der Vergänglichkeit und Maximierung der Lebensdauer jeglicher Art von Lösungen; Minimierung der Ausbeutung und Maximierung des Rückflusses in allen Arten von Ökosystemen; Minimierung des Einsatzes von Menschen und Maximierung des Einsatzes von Maschinen in allen Produktions- und Betriebsprozessen; Minimierung des Verbrauchs und Maximierung der Einsparung von Energie in allen Produktions- und Betriebsprozessen; und: Minimierung der Kohlenstoffemissionen und somit des Fußabdrucks bei allen Produktions- und Betriebsprozessen.

## Fragen

- ❓ Ist die bewährte Praktik des Continuous Integration (CI) ein nachhaltiges Handeln?



#### Definition of a Project:

*"Temporary endeavor undertaken to create a unique product, service or result."*  
**Temporary** in that it has a defined beginning and end in time, and a defined scope and cost.  
**Unique** in that it is not a routine operation, but a one-time, single-goal, and risk-containing operation.

#### Project Management Iron Triangle:

A project is constrained by **time**, **cost** and **scope**. No constraint in this triangle can be changed without affecting the others. Time splits into **schedule** and **velocity**. Cost splits into **people** and **resources**. Scope splits into **functionality** and **result quality**.

#### Project Management Trilemma:

*"Fast. Cheap. Good. Pick two!"*  
 Each project optimization effort has the choice among **three** favourable options — only **two** of them are possible at the same time.

**Project Management** ist neben **Software Architecture** die zweite wichtige Disziplin im Bereich **Software Engineering**. Deshalb sollte jeder zumindest ein Grundverständnis über die wesentliche Aufgabe des Project Management haben: die Balance aus dem "Iron Triangle" aus **Time** (Termine), **Cost** (Kosten) und **Scope** (in diesem Kontext üblicherweise Leistung genannt) kontinuierlich zu finden und zu halten.

Die "Stellschraube" **Time** unterteilt sich in die beiden Aspekte **Schedule** (When?) und **Velocity** (How rapid?). Die Stellschraube **Cost** unterteilt sich in die beiden Aspekte **People** (Who?) und **Resources** (With?). Die Stellschraube **Scope** unterteilt sich in die beiden Aspekte **Functionality** (What?) und **Quality** (How well?).

Wenn an einer der drei Stellschrauben bzw. an einer der sechs Aspekte eine Änderung stattfindet, ist das "Iron Triangle" außer Balance und man muss unweigerlich eine oder mehrere der anderen Stellschrauben bzw. Aspekte verändern, um die Balance wieder herzustellen.

Ebenfalls erwähnenswert ist das **Trilemma**, das besagt, daß man üblicherweise immer nur zwei von drei Dingen gleichzeitig haben kann: entweder billig und gut (Open Source Software), dann aber nicht schnell; oder gut und schnell (Custom Software Development), dann aber nicht billig; oder schnell und billig (der "Quick Hack"), dann aber nicht gut.

Die Nicht-Projekt-Manager sind in der Praxis vor allem bei der Stellschraube **Scope** in der Mitverantwortung, da hier eine Veränderung im Projekt üblicherweise ein tiefgreifenderes technisches Verständnis der Anwendung bedingt.

## Fragen

- ? An welcher "Stellschraube" des **Project Management** sind in der Praxis auch die nicht-Projekt-Manager stark mitverantwortlich?