

Vermeidung von IT Störungen unter Einsatz eines Kontrollsystems zur Durchführung von IT Changes

Arthur Vetter¹

Abstract: In diesem Beitrag wird ein Forschungsvorhaben beschrieben, um Störungen in IT-Systemen und Service Level Agreement Verletzungen aufgrund von IT Changes zu verhindern. Dazu wird ein Kontrollsystem auf Basis von Change Plänen entwickelt, welches die aktive Kontrolle von Change Durchführungen und dessen Risiken ermöglichen und somit eine direkte Steuerung von Changes in Echtzeit unterstützen soll. Es soll eine Vorhersage der Change Durchführung erfolgen, indem verschiedene Parameter, wie beispielsweise die Fehlerwahrscheinlichkeit oder die voraussichtliche Dauer einer bestimmten Change Aktivität, während der Change Durchführung analysiert und für den weiteren Verlauf des Changes geschätzt werden. Zur Verbesserung der Entscheidungsunterstützung sollen Business Process Intelligence Methoden eingesetzt werden, um Wissen aus bereits durchgeführten Changes nutzen zu können.

Keywords: IT Service Management, Predictive Change Management, Business Process Intelligence, Business Process Management, Change Plans, Incidents, Risikomanagement

1 Einleitung

Der Einsatz von Informationstechnologien nimmt in Unternehmen seit Jahren stetig zu und hat für viele Unternehmen eine geschäftskritische Bedeutung erreicht [MHG15]. Es ist davon auszugehen, dass aktuelle Trends, wie Digitalisierung, Big Data, Cloud Computing und Industrie 4.0 die Bedeutung der IT für Unternehmen noch weiter erhöhen werden. Dies führt dazu, dass ein Ausfall von IT-Services, mit dem wichtige Geschäftsprozesse unterstützt werden, zu massiven negativen Auswirkungen für die Kunden führen kann, wie folgendes Beispiel verdeutlicht:

Am 21. April 2011 kam es in einem Rechenzentrum von Amazon zu einer Störung, die zu einem temporären Netzwerkausfall führte, wodurch die angebotenen Dienstleistungen von Amazon nicht mehr erreicht werden konnten. Die Störung hatte einen temporären und sogar dauerhaften Verlust von Kundendaten zur Folge. Grund der Störung war die fehlerhafte Durchführung eines geplanten Netzwerk-Upgrades. Für die Durchführung des Upgrades sollte der Datenverkehr über einen redundanten Router geleitet werden, jedoch war der Router nicht für die Datenlast ausgelegt, so dass es zu Netzwerkstörungen kam [HSK12, S.368].

Für Unternehmen bieten sich verschiedene Möglichkeiten ungeplante Downtimes ihrer Systeme und Services zu verhindern und somit die Ausfallsicherheit ihrer IT-Systeme zu

¹ Karlsruher Institut für Technologie, AIFB, Kaiserstraße 89, 76133 Karlsruhe, arthur.vetter@partner.kit.edu

gewährleisten. Die Ausfallsicherheit lässt sich beispielsweise durch den Aufbau redundanter IT-Systeme, das Abschließen von Service-Verträgen und ein Availability Management zur kontinuierlichen Überwachung der Verfügbarkeit der IT-Systeme erhöhen [Sc99, S.1]. Allerdings sind lediglich ca. 20% der Störungen in IT-Systemen auf technische Probleme zurückzuführen. Die restlichen 80% der Störungen werden durch menschliches Versagen verursacht [Sc99, S.1]. Diese 80% der Störungen lassen sich wiederum zur Hälfte unterteilen in Anwendungsfehler, die bei der Softwareentwicklung gemacht werden, und Durchführungsfehler, die bei der Einführung eines Changes in die bestehende Systemlandschaft, wie im Beispiel von Amazon, entstehen [Sc99, S.2].

Zur Vermeidung von Störungen, die auf Durchführungsfehler zurückzuführen sind, wird der Einsatz eines Change Managements empfohlen [Sc99, S.2], [BJK08, S.26]. Der De-Facto Standard im IT-Service Management, die IT Infrastructure Library (ITIL), beschreibt die einzelnen Aktivitäten, die im Rahmen eines Change Managements durchzuführen sind, um einen Change kontrolliert umzusetzen. Die genaue Ausgestaltung des Change Managements lässt ITIL jedoch offen. Keller et al. haben 2004 den Prototypen "CHAMPS" erstellt, mit dem auf Basis einer Configuration Management Database² (CMDB) automatisiert Change Pläne erstellt werden können [Ke04]. Seit dieser Arbeit sind weitere Arbeiten und Prototypen zur Erstellung von Change Plänen erstellt und veröffentlicht worden [Co09a], [TFL09]. Change Pläne können als Schritt-für-Schritt Anleitung für die Durchführung eines Changes interpretiert werden und bieten somit Potential zur Verringerung von Durchführungsfehlern. Allerdings berücksichtigen die bisher vorgestellten Systeme nicht die Kontrolle der eigentlichen Durchführung, d.h. wenn während der Durchführung eines Changes ein Fehler passiert und der Change daher nicht wie geplant zu Ende geführt werden kann bzw. es aufgrund des Fehlers zu Störungen im Betrieb kommt, wie am Beispiel von Amazon aufgezeigt. Im Dissertationsvorhaben soll eine Lösung entwickelt werden, die es ermöglicht, einen Change und dessen Risiken während der Umsetzung zu kontrollieren, um direkt proaktiv steuernd eingreifen zu können, so dass Störungen aufgrund von Durchführungsfehlern bereits während der Change Durchführung verhindert werden können. Die proaktive Steuerung soll dabei durch eine Vorhersagefunktion unterstützt werden.

2 Ziele der Arbeit und Untersuchungsverfahren

Das Sachziel dieser Arbeit ist die Entwicklung einer Methode, mit der die Kontrolle und Steuerung von Change Durchführungen und dessen Risiken möglich sind, um Störungen aufgrund von Durchführungsfehlern und dadurch auftretenden Service Verletzungen zu vermeiden. Dabei soll eine proaktive Steuerung während der Change Durchführung in Echtzeit realisiert werden. Zusätzlich zum vorgestellten Sachziel, sollen folgende

² Als CMDB wird eine Datenbank verstanden, in der Configuration Items (CI) und deren Beziehungen zueinander gepflegt werden. Configuration Items sind Komponenten, die zur Bereitstellung eines IT-Services benötigt werden, zum Beispiel ein Server, eine Datenbank etc. [BJK08, S.129].

Formalziele erreicht werden:

- Es soll dynamisch während der Change Durchführung die Erfolgswahrscheinlichkeit eines Changes und die voraussichtliche Dauer des Changes berechnet werden.
- Um zukünftige Prognosen zu verbessern, sollen Erfahrungen aus bereits durchgeführten Changes genutzt werden.

Zur Erreichung des Untersuchungsziels wird überprüft, in wie fern sich die Methodik der Geschäftsprozessmodellierung dazu eignet, die Durchführung von Change Plänen zu kontrollieren. Dazu sollen die Aktivitäten des Changes in Form eines Change Plans modelliert werden. Um die Anforderung der dynamischen Kontrolle und Steuerung der Change Durchführung zu erreichen, soll eine interaktive Simulation zum Einsatz kommen. Dabei soll im Change Plan der Zustand der einzelnen Aktivitäten angezeigt werden, z. B. wird aktuell durchgeführt, bereits erfolgreich/erfolglos durchgeführt, noch nicht durchgeführt, etc. Auf dieser Basis kann zum Beispiel bei einer fehlerhaften Durchführung entschieden werden, ob die Aktivität nochmals durchgeführt werden soll, oder lieber ein Roll Back des gesamten Changes erfolgen soll. Um den aktuellen Zustand der Change Durchführung im Change Plan anzeigen zu können, ist eine Echtzeitüberwachung der durchzuführenden Aktivitäten und des Zustands des IT-Systems notwendig.

Das genaue Untersuchungsverfahren wird anhand folgender Fragestellungen beschrieben:

- *Welche Modellierungssprachen eignen sich zur Abbildung und Simulation von Change Plänen?*

Durch Beantwortung dieser Frage sollen mögliche Modellierungssprachen identifiziert werden, die sich zum einen zur Abbildung von Change Plänen eignen und zum anderen für eine interaktive Simulation verwendet werden können, um den aktuellen Status der Change Durchführung anzuzeigen.

- *Welche Informationen werden benötigt, um die Durchführung eines Change Plans zu kontrollieren und aus welchen Quellen lassen sich diese extrahieren?*

Zur Kontrolle der Change Durchführung werden Sensoren zur Ermittlung des aktuellen Durchführungsstatus benötigt. Für die Entwicklung der Sensoren sind die Informationen zu identifizieren, die benötigt werden um den aktuellen und zukünftigen Zustand der Change Durchführung und den Zustand des zu ändernden IT-Systems zu beschreiben. Nachdem die benötigten Informationen herausgearbeitet sind, können die Informationsquellen identifiziert werden, aus denen die Informationen extrahiert werden können, um sie auszuwerten. Bei dieser Fragestellung werden explizit auch Informationen aus der Vergangenheit untersucht, wie beispielsweise die benötigte Zeit zur Durchführung einzelner Aktivitäten, oder die Fehlerwahrscheinlichkeit einer Aktivität, um das Formalziel

zur Verbesserung der Prognosen zu erreichen.

- *Welche Möglichkeiten zur Messung der notwendigen Daten gibt es?*

Zur Entwicklung der Sensoren ist zu untersuchen welche Methoden sich zur Extraktion der Daten eignen und inwieweit sich diese automatisiert messen lassen. Dabei soll insbesondere das Potenzial von Process Intelligence³ Methoden untersucht werden, als auch Infrastruktur Monitoring Lösungen.

- *Wie lassen sich die gemessenen Daten auswerten und Vorhersagen erstellen, so dass eine proaktive Steuerung je nach Zustand der Change Durchführung möglich ist?*

An dieser Stelle soll ein Konzept entwickelt werden, mit dem die vorgesehene proaktive Steuerung ermöglicht wird. Dabei wird untersucht, wie mithilfe der gewählten Modellierungssprache der aktuelle Zustand der Change Durchführung auf Basis der gemessenen Daten simuliert werden kann und weitere Parameter, wie zum Beispiel die voraussichtliche Restdauer des Changes, die Fehlerwahrscheinlichkeit, etc. berechnet und vorhergesagt werden können. Als Problemlösungsverfahren soll dabei die Quality-of-Service Aggregation zum Einsatz kommen. Zudem ist sowohl nach der gesamten Change Durchführung als auch nach festgelegten Durchführungsschritten während der Change Ausführung zu überprüfen, ob sich das System im geplanten Zustand befindet.

- *Wie ist die Architektur eines solchen Change Kontrollsystems zu gestalten?*

Zur Beantwortung dieser Frage soll ein Konzept für eine Architektur zur Extraktion der benötigten Daten, der Kontrolle der Durchführung der Change Pläne und der automatischen Berechnung der verschiedenen Parameter zur Prognose der Change Durchführung entwickelt werden.

Zur Validierung des Ansatzes ist die Entwicklung eines Prototypen und dessen Anwendung in einer Fallstudie geplant. In der Fallstudie soll ein Upgrade eines bestehenden ERP Systems durchgeführt werden.

Für die Arbeit werden folgenden Annahmen getroffen:

- Im Unternehmen besteht eine CMDB, in der alle IT-Komponenten, die zur erfolgreichen Durchführung eines Changes benötigt werden, dokumentiert sind.
- Alle Änderungen an einem IT-System werden in Form von Logs dokumentiert und sind für Auswertungen extrahierbar.
- Es besteht vollständiges Wissen über die durchzuführenden Aktivitäten für einen Change.

³ Process Intelligence umfasst die Anwendung verschiedener Business Intelligence Methoden zur Analyse, Vorhersage und Optimierung von Prozessen [Gr04, S.321 f.].

3 Aktueller Forschungsstand und Ausblick

In den letzten Jahren wurden verschiedene Arbeiten zum Thema IT Change Management mit unterschiedlichen Schwerpunkten veröffentlicht. In einigen Arbeiten werden Optimierungsmodelle hinsichtlich unterschiedlicher Aspekte wie dem Business Impact oder der Konfliktfreiheit von Changes untersucht, um negative Auswirkungen von Changes aufgrund von Fehlern bei der Einplanung eines Changes zu vermeiden [Re07], [Sa07], [SBL08], [Zi08], [HSK12], [Ha12], [Ha14].

Andere Arbeiten befassen sich mit der Erstellung von formalen, automatisierbaren Change Plänen, in denen die durchzuführenden Aktivitäten beschrieben sind [Ke04], [Co09a], [TFL09], [Co09b]. Ein Konzept zur Erweiterung dieser Change Pläne um Risiken, die ex post ausgewertet werden, wurde von Wickboldt et al. vorgestellt [Wi11]. Weitere Arbeiten beschäftigen sich mit Fehlersituationen bei Changes, um die Ursache eines Fehlers zu identifizieren [Sa13], bzw. einen entsprechenden Rollback durchzuführen, um das geänderte System wieder in einen konsistenten Zustand zu versetzen [Ma08].

Diese Arbeiten beschreiben verschiedene Aspekte des Change Managements, die vor der Durchführung eines Changes (automatische Erstellung von Change Plänen) oder ex post (Auswertung der Risiken und Fehler) zur Anwendung kommen. Mit diesem Promotionsvorhaben soll ein Beitrag zur Automatisierung des Change Management Prozesses geleistet werden, in dem die Change Durchführung selbst in Echtzeit kontrolliert und gesteuert wird. Zudem soll durch das Werkzeug die Überwachung verteilter Changes, z.B. über mehrere Systeme und Standorte vereinfacht werden.

Literaturverzeichnis

- [BJK08] Bon, J. v.; Jong, A. d.; Kolthof, A.: Service Transition basierend auf ITIL V3: Ein Management Guide. In: Zaltbommel: Van Haren Publ (2008)
- [Co09a] da Costa Cordeiro, W. L.; Machado, G. S.; Andreis, F. G.; dos Santos, A. D.; Both, C. B.; Gaspary, L. P.; Granville, L. Z.; Bartolini, C.; u. a.: ChangeLedge: Change design and planning in networked systems based on reuse of knowledge and automation. In: Computer Networks Bd. 53 (2009), Nr. 16, S. 2782–2799
- [Co09b] da Costa Cordeiro, W. L.; Machado, G. S.; Andreis, F. G.; Wickboldt, J. A.; Lunardi, R. C.; dos Santos, A. D.; Both, C. B.; Gaspary, L. P.; u. a.: Changeminer: A solution for discovering it change templates from past execution traces. In: IEEE, 2009 — ISBN 1424434866, S. 97–104
- [Gr04] Grigori, D.; Casati, F.; Castellanos, M.; Dayal, U.; Sayal, M.; Shan, M.-C.: Business process intelligence. In: Computers in Industry Bd. 53 (2004), S. 321–343
- [HSK12] Hagen, S.; Seibold, M.; Kemper, A.: Efficient verification of IT change operations or: How we could have prevented Amazon's cloud outage. In: IEEE, 2012 — ISBN 1467302678, S. 368–376

- [Ha12] Hagen, S.; da Costa Cordeiro, W. L.; Gaspary, L. P.; Granville, L. Z.; Seibold, M.; Kemper, A.: Planning in the large: efficient generation of IT change plans on large infrastructures. In: IEEE, 2012 — ISBN 1467331341, S. 108–116
- [Ha14] Hagen, S.; da Costa Cordeiro, W. L.; Paschoal G., L.; Granville, L. Z.; Kemper, A.: Efficient Model Checking of IT Change Operations (2014)
- [Ke04] Keller, A.; Hellerstein, J. L.; Wolf, J. L.; Wu, K.-L.; Krishnan, V.: The CHAMPS system: change management with planning and scheduling. In: IEEE, 2004 — ISBN 0780382307, S. 395–408
- [MHG15] Maes, K.; Haes, S. D.; Grembergen, W. V.: Developing a Value Management Capability: A Literature Study and Exploratory Case Study. In: Information Systems Management Bd. 32 (2015), Nr. 2, S. 82–104
- [Ma08] Machado, G. S.; Daitx, F. F.; da Costa Cordeiro, W. L.; Both, C. B.; Gaspary, L. P.; Granville, L. Z.; Bartolini, C.; Sahai, A.; u. a.: Enabling rollback support in IT change management systems. In: IEEE, 2008 — ISBN 1424420652, S. 347–354
- [Re07] Rebouças, R.; Sauv e, J.; Moura, A.; Bartolini, C.; Trastour, D.: A decision support tool to optimize scheduling of IT changes. In: IEEE, 2007 — ISBN 1424407982, S. 343–352
- [Sc99] Scott, Donna: Making smart investments to reduce unplanned downtime. In: Tactical Guidelines Research Note Note TG-07-4033, Gartner Group, Stamford, CT (1999)
- [SBL08] Setzer, T.; Bhattacharya, K.; Ludwig, H.: Decision support for service transition management Enforce change scheduling by performing change risk and business impact analysis. In: IEEE, 2008 — ISBN 1424420652, S. 200–207
- [Sa07] Sauv e, J. P.; Santos, R. A.; Almeida, R. R.; Moura, J. A. B.: On the risk exposure and priority determination of changes in IT service management. In: Managing Virtualization of Networks and Services: Springer, 2007 — ISBN 3540756930, S. 147–158
- [Sa13] dos Santos, R. L.; Wickboldt, J. A.; Dalmazo, B. L.; Granville, L. Z.; Gaspary, L. P.; Lunardi, R. C.: Identifying the root cause of failures in IT changes: Novel strategies and trade-offs. In: IEEE, 2013 — ISBN 1467352292, S. 118–125
- [TFL09] Trastour, D.; Fink, R.; Liu, F.: Changerefinery: Assisted refinement of high-level IT change requests. In: : IEEE, 2009 — ISBN 0769537421, S. 68–75
- [Wi11] Wickboldt, J. A.; Bianchin, L. A.; Lunardi, R. C.; Granville, L. Z.; Gaspary, L. P.; Bartolini, C.: A framework for risk assessment based on analysis of historical information of workflow execution in IT systems. In: Computer Networks Bd. 55 (2011), Nr. 13, S. 2954–2975
- [Zi08] Zia, L.; Diao, Y.; Rosu, D.; Ward, C.; Bhattacharya, K.: Optimizing change request scheduling in IT service management. In: IEEE, 2008 — ISBN 0769532837, S. 41–48