

V-Modell XT „agil“: Erfahrungen mit der Einführung von agilen Elementen in der Qualitätssicherung

Dr. Oliver Kortendick
Bundesverwaltungsamt
oliver.kortendick[at]bva.bund.de

Tobias Dyrks
Accelerated Solutions GmbH
tobias.dyrks[at]accso.de

ZUSAMMENFASSUNG

Das Bundesverwaltungsamt (BVA) ist als Dienstleister des Bundes oftmals in der Rolle des Koordinators bei Projekten zur Entwicklung behördenübergreifend genutzter Softwaresysteme. Im BVA-Projekt: „Digitalisierung des Asylverfahrens“ ging es im Teilprojekt „Erstregistrierung und Registerabgleich“ um die Verbesserung der Registrierung von Flüchtlingen (im Folgenden Flüchtlingsverfahren, kurz: „FlüVe“). In diesem, und in einem zweiten Projekt zur Speicherung und Auswertung von Fluggastdaten (PNR) war es notwendig, die üblicherweise am V-Modell orientierten Maßnahmen zur Qualitätssicherung in eine agile Arbeitsweise zu überführen. In beiden Projekten bestand die wesentliche Herausforderung darin, die Fachlichkeit und deren Implementierungen in Software-Funktionalitäten in enger Abstimmung mit externen Behörden und Dienstleistern schrittweise zu entwickeln. Trotz unklarer Anforderungslage sollten fachliche Tester und Fachexperten methodisch dabei unterstützt werden, frühzeitiges Feedback über die fachliche Qualität liefern zu können. Wir berichten von unseren Erfahrungen, wie eine agile Arbeitsweise bei der Qualitätssicherung im Projektteam des BVA etabliert werden konnte.

Keywords

V-Modell XT; Agile Softwareentwicklung; Scrum; Agiler Softwaretest; Risiko-orientierter Softwaretest; Risk-based Testing; ISTQB; Inter-organizational Software Development and Software Testing;

1. EINFÜHRUNG

In Reaktion auf das erhöhte Flüchtlingsaufkommen im Jahr 2015 sollte das IT-gestützte Verfahren zur Registrierung von Flüchtlingen verbessert werden. Da die Abstimmungen der beim sog. „Flüchtlingsverfahren“ („FlüVe“) beteiligten Behörden noch nicht abgeschlossen waren, konnte das Softwaresystem zunächst nur in Teilen spezifiziert werden. Als Koordinator des Projektes *FlüVe* stand das BVA vor der Herausforderung, die Entwicklungsarbeiten dennoch so früh wie möglich zu beauftragen. Dabei sollte der Qualitätssicherung im gesamten Entwicklungsprozess wegen der hohen Sicherheitsrelevanz des Vorhabens besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Noch stärker ausgeprägt war die Problematik einer unklaren Anforderungslage im Projektvorhaben zur Speicherung von

Fluggastdaten (Passenger Name Records, „PNR“). Zwar gab es als Konsequenz auf den 11. September 2001 grundsätzlich eine Vorgabe der Europäischen Union zur Einrichtung eines Systems zur Speicherung von Fluggastdaten, jedoch waren die Abstimmungen zwischen den dabei involvierten Behörden noch längst nicht abgeschlossen. Folglich war mit Änderungen auch an bereits vollständig spezifizierten Systemteilen stets zu rechnen und bei der Planung und Durchführung von Maßnahmen zur Qualitätssicherung zu berücksichtigen.

Schnell wurde von Verantwortlichen des BVA erkannt, dass das bisher im BVA am „V-Modell XT des Bundes“ orientierte Projektvorgehen für Software-Entwicklung und Qualitätssicherung solche Projektsituationen nicht optimal unterstützt. Das V-Modell [1] setzt eine vollständige Spezifizierbarkeit der Software voraus [2], bevor nach einer längeren Entwicklungsphase in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber eine fachliche Qualitätssicherung im Rahmen der Abnahme erfolgen kann. Aus zeitlichen Gründen konnte die Erstellung einer weitgehend vollständig abgestimmten fachlichen Spezifikation und die Phase der Entwicklung durch externe Dienstleister nicht abgewartet werden. Im Rahmen der erforderlichen Abstimmungen die zwischen Fachleuten und Behörden im Zusammenhang mit den Arbeiten am Datenaustauschverbesserungsgesetz (DatAverbG v. Februar 2016) anfielen und das die notwendige gesetzliche Grundlage für die Registrierung von Flüchtlingen darstellt, ergaben sich häufig ändernde und anfänglich unklare Anforderungen. Ferner wurde auch ein besonderes Projektrisiko darin erkannt, dass sich logische Inkonsistenzen oder Fehler des Fachkonzepts erst in der Abnahmephase herausstellen würden.

Als Konsequenz wurde entschieden, die Funktionalitäten der Software in fachlich sinnvolle Inkremente zu zerlegen und an den externen Dienstleister zur Entwicklung zu übergeben [3], d.h. das gewohnte und sich unter anderen Bedingungen durchaus bewährte Vorgehen nach dem V-Modell durch Elemente der Agilität zu erweitern. Die Änderung des Vorgehens bei der Beauftragung und Entwicklung hatte entsprechend auch Auswirkungen auf die Arbeitsweise des BVA-internen Projektteams, das federführend bei der Qualitätssicherung und Abnahme der Inkremente eingebunden war. Für unseren Artikel möchten wir die dabei gemachten Erfahrungen anhand folgender Fragen reflektieren:

- Welche organisatorischen Rahmenbedingungen waren hinderlich, eine agile Arbeitsweise im Projektteam des BVA zu etablieren?
- Welche Maßnahmen waren hilfreich, Herausforderungen aus den Rahmenbedingungen zu überwinden?

Die Struktur dieses Artikels ist daher wie folgt: Im nachfolgenden Abschnitt 2 soll zunächst der Frage zu den organisatorischen Rahmenbedingungen nachgegangen werden. Daraufhin schildern wir in Abschnitt 3, welche Maßnahmen geholfen haben, eine agile Arbeitsweise bei der Qualitätssicherung im Projektteam des BVA zu etablieren. Ein kurzes Resümee geben wir in Abschnitt 4.

2. RAHMENBEDINGUNGEN DER PROJEKTARBEIT

In diesem Abschnitt skizzieren wir die Rahmenbedingungen der Projektarbeit, die wir für die Projekte *FlüVe* und *PNR* identifizieren konnten. Für uns sind diese Punkte von besonderem Interesse, da sie in den Projekten eine agile Arbeitsweise der beteiligten Akteure erschwert haben.

Zusammenarbeit trotz Verschiedenheit der Akteure

Maßnahmen der Qualitätssicherung (QS) werden im BVA von Experten der implementierten Fachverfahren in Zusammenarbeit mit Mitarbeitern externer Behörden und Dienstleistern durchgeführt. Falls notwendig, werden externe Behörden als Endnutzer dieser Softwaresysteme in Testaktivitäten eingebunden.

Dazu ist für die Durchführung von QS-Maßnahmen eine Projektzusammenarbeit des BVA mit IT-Dienstleistern und externen Behörden notwendig („inter-organisationale“ Zusammenarbeit). Auf Arbeitsebene ist eine fachlich-übergreifende Zusammenarbeit notwendig, da Experten für bestimmte Fachverfahren, Experten für Softwareentwicklung oder Angehörige bzw. Praktiker von Behörden mit bestimmten Fachkenntnissen in die Projektarbeit geeignet einzubinden sind („multidisziplinäre“ Zusammenarbeit).

Projektmitarbeiter stehen demnach vor der Herausforderung, mit unterschiedlichen Fachsprachen und fachlich-fremden Konzepten konfrontiert zu sein und dennoch Wege finden zu müssen, um auf Ebene der Projektarbeit kooperieren zu können.

Offene Zusammenarbeit trotz Abhängigkeitsverhältnis

Die agile Arbeitsweise zielt darauf ab, eine enge Zusammenarbeit zwischen allen Akteuren des Projektteams einzufordern. Die Softwareentwicklung erfolgt im BVA typischerweise durch externe Dienstleister, die als Auftragnehmer gegenüber dem BVA arbeiten und damit in einem vertraglichen Abhängigkeitsverhältnis stehen. Eine offene Kommunikation über Probleme auf allen Seiten des Projektteams oder etwa der Zugang des Auftraggebers zu

Ticket-Systemen des Auftragnehmers ist aufgrund dieser Vertragsbeziehung erschwert.

Mangel an Erfahrungen mit der agilen Arbeitsweise

Wie die Erfahrungen in den Projekten *FlüVe* und *PNR* gezeigt haben, bestand aus Sicht einiger Mitarbeiter grundsätzlicher Schulungsbedarf, wie QS-Maßnahmen im Rahmen in einer agilen Arbeitsweise [3], [4] anstelle des bekannten V-Modells strukturiert durchgeführt werden sollten.

Begrenzte Beteiligungsmöglichkeit von Mitarbeitern

Mitarbeiter des BVA sind typischerweise an mehreren Projektvorhaben und anderen Aufgaben eingebunden. Demzufolge ist ihre zeitliche Verfügbarkeit, etwa in der Rolle als Experten für Fachverfahren, stark begrenzt. In der bisherigen Praxis des V-Modells werden interne Mitarbeiter für kurze Zeiträume am Abnahmetest beteiligt (z.B. 1-2 Monate im Jahr). Diese Praxis erscheint zunächst nur schwerlich mit einer agilen Arbeitsweise vereinbar zu sein, denn das agile Vorgehen erfordert eine kontinuierliche Beteiligungsmöglichkeit aller Akteure aufgrund des Wechsels von einer Prozess-zentrierten zu einer Personen-orientierten Arbeitsweise [2].

3. QUALITÄTSSICHERUNG IN AGILER ARBEITSWEISE

Wenn nun die Entwicklungsarbeiten in den Projekten *FlüVe* und *PNR* nicht mehr nach dem V-Modell, sondern agil-inkrementell beauftragt wurden, wie konnte eine agile Arbeitsweise im Team des BVA etabliert werden?

Rolle von Spezifikationsartefakten für Entwicklung & QS

Grundlage der Qualitätssicherung blieben auch in der agilen Entwicklung schriftliche Spezifikationen von Softwarekomponenten und Schnittstellen. Das Verhalten der Software wurde in diesen Artefakten fachlich begründet und üblicherweise anhand von User Stories für Standardverhalten und Fehlersituationen beschrieben.

Von Seiten der Systementwicklung durch den externen Dienstleister hat sich aufgrund der verteilten Entwicklung eine ausführliche schriftliche Spezifikation bewährt: Das verteilt arbeitende Entwicklungsteam konnte sich in kurzer Zeit eigenständig einarbeiten und war weniger auf Zuarbeit durch fachliche Architekten angewiesen.

Geändert hat sich jedoch der Umfang der Spezifikationsartefakte und der Zeitpunkt der Erzeugung einer Systemgesamtspezifikation: Durch die Zerlegung der Funktionalitäten in fachlich sinnvolle Inkremente, die in Dreiwochensprints umsetzbar waren, mussten jeweils nur die in Inkrementen zu entwickelnde Systemfunktionalitäten möglichst vollständig zwischen den beteiligten externen Behörden, dem BVA und dem externen Entwicklungsdienstleister geklärt sein. Erst im Verlauf der Inkremententwicklung und vor allem nach fachlichen Tests auf Seiten

des BVA wurde eine Gesamtspezifikation abgeleitet. Letztere wurde mit der Auslieferung von Softwareversionen fertiggestellt, die mehrere Inkremente zusammenfasst, was typischerweise zwei Mal im Jahr der Fall ist.

Für die Arbeitsweise des Teams von fachlichen Testern und fachlichen Experten auf Seiten des BVA kam die Zerlegung der komplexen Fachlichkeit in mehrere Inkremente entgegen. Neue Teammitglieder konnten sich anhand einzelner Inkremente Schritt für Schritt die Fachlichkeit aneignen. Sie waren nach wenigen Wochen der Einarbeitung in der Lage, fundierte Rückfragen zu fachlichen Experten des BVA zu stellen und Verhaltensweisen der Softwarekomponenten kritisch zu hinterfragen. Tools zur Testautomatisierung konnten in Kenntnis der bevorstehenden Inkremente durch das Testteam vorbereitet werden.

Einbindung von fachlichen Experten

Mitarbeiter des BVA waren im bisher praktizierten Vorgehen nach dem V-Modell für die Durchführung der Abnahme feste Zeitspannen gewohnt, in der sie etwa in der Rolle als Experten für bestimmte Fachverfahren eng eingebunden wurden. Im agilen Vorgehen war jedoch eine möglichst kontinuierliche Einbindung in die Projektarbeiten von Entwicklern und fachlichen Testern vorgesehen.

Wie bereits im vorherigen Abschnitt zu den Rahmenbedingungen erwähnt, stellt der Anspruch der kontinuierlichen Verfügbarkeit dieser Mitarbeiter als nicht immer erfüllbar dar. Die nachfolgend genannten Punkte haben dabei in unterschiedlicher Weise dazu beigetragen, die Möglichkeit einer engen Einbindung dieser Mitarbeiter nicht nur zeitweise, sondern im gesamten Projektverlauf zu ermöglichen.

Reifegraderhebung

Durch den Aufbau eines Testteams im BVA, bestehend aus fachlichen Experten des BVA und unterstützt durch Mitarbeiter externer Dienstleister, wurde es möglich, Abnahmetests kontinuierlich zur Auslieferung von Inkrementen des Entwicklungsdienstleisters durchzuführen. Das notwendige fachliche Wissen konnte so im Testteam verbreitert und die Experten der Fachabteilung erheblich entlastet werden.

Mit der a) Zerlegung von Funktionalitäten in Inkremente, der b) Verfügbarkeit eines Testteams, die fachliche Experten bei ihrer Arbeit entlasten, als auch dank der c) Verwendung geeigneter Tools zur Testautomatisierung wurde es möglich, die Reifegrade der Systemkomponenten frühzeitig zu erheben und kontinuierlich nachzuverfolgen [5]. Im Vorgehen nach dem bisher praktizierten V-Modell wäre eine Reifegraderhebung erst spät in der Phase der Abnahme möglich gewesen.

Risikoorientiertes Testen als Skalierungsinstrument

Als besonders hilfreich für die Planung und Durchführung der Qualitätssicherungsmaßnahmen im BVA hat sich das risikoorientierte Vorgehen der ISTQB erwiesen [6], [7].

Danach wurden einige wichtige Qualitätsziele zu Beginn der Projektarbeit definiert, die von der neu entwickelten Software zu erfüllen sind (in Anlehnung an den Standard ISO/IEC 9126). Auf Grundlage der in Inkrementen zerlegten Funktionalitäten und der definierten Qualitätsziele konnten nun von dem Testteam des BVA fachliche und auch technische Einschätzungen vorgenommen werden, welche Funktionalitäten bzw. Systembestandteile die Erreichung der Qualitätsziele gefährden können.

In Abstimmung mit den fachlichen Experten des BVA konnten Schwerpunktsetzungen für die Durchführung fachlicher Tests vorgenommen werden. Anhand der erhobenen Reifegradberichte war zudem für das Team erkennbar, welche aus Inkrementen bereitgestellten Softwarekomponenten bereits durch Testfälle abgedeckt waren und welche Testfälle bereits häufiger Fehler gezeigt haben.

Diese Informationen konnte das Testteam bei der Priorisierung von Testaufwänden berücksichtigen. Fachlichen Experten des BVA war auch in Phasen begrenzter zeitlicher Verfügbarkeit möglich, so jederzeit einen Eindruck über den Fortgang von QS-Maßnahmen und Reifegrade zu gewinnen.

Abnahmekriterien als Instrument der Fokussierung

In der Zusammenarbeit von Testern der externen Dienstleistern mit der Fachabteilung des BVA hat sich die gemeinsame Definition von Abnahmekriterien bewährt. Anhand der Abnahmekriterien kann die für die Erreichung der Qualitätsziele wesentliche Fachlichkeit [8], [9] anschaulich und knapp beschrieben werden. Beispielsweise konnten sich im Projekt *FlüVe* neue Mitarbeiter mit der Definition von Abnahmekriterien in die Fachlichkeit zum Flüchtlingsverfahren einarbeiten und gleichzeitig ein Feedback über ihr Verständnis bei fachlichen erfahrenen Teammitgliedern einholen.

Maßnahmen zur Stärkung der Zusammenarbeit

Die Erläuterung der agilen Arbeitsweise nach Scrum, also das Praktizieren von täglichen *Stand-up* Meetings und Meetings zur *Inkrement Planung* und *Retrospektive*, waren hilfreich Teammitglieder in die agile Arbeitsweise einzuführen, die bisher mit Scrum noch keine Erfahrungen sammeln konnten.

Die Zusammenarbeit zwischen Testteam des BVA und dem externen Entwicklungsdienstleister konnte durch diese agilen Rituale intensiviert werden. In wöchentlichen Terminen zur Abstimmung zwischen dem Entwicklungsteam und dem Test- und QS-Team des BVA konnten Fragen und Probleme kurzfristig geklärt werden (z.B. Nachfragen zu Tickets im gemeinsam geteilten Bug-Tracker).

In Terminen zur *Sprint Planung* erläuterten die Entwickler dem gesamten Projektteam welche Funktionalitäten umgesetzt werden würden. Fachlich besonders anspruchsvolle Nachfragen konnten von den anwesenden Fach- Architekten bzw. von den stets an diesen Terminen teilnehmen fach-

lichen Experten des BVA beantwortet werden. Gelegentlich wurde das Zusammenkommen des Gesamtteams genutzt, um zwischen einzelnen Teammitgliedern spontan Termine zu vereinbaren und aufgekommene Fragen untereinander zu klären.

Im Rahmen der *Retrospektive*-Meetings wurde jedes Teammitglied aufgefordert, den vergangenen Sprint nach frei wählbaren Kriterien mit Schulnoten zu bewerten (z.B. eine Bewertung der Entwickler zur Qualität von Fehler-tickets, die vom Testteam geschrieben wurden). Dabei kamen auch Probleme von den verteilt arbeitenden Entwicklern zur Sprache, die ohne die Möglichkeit des offenen Austauschs unter Umständen unentdeckt geblieben wären.

Insgesamt ist bei uns der Eindruck entstanden, dass die agilen Rituale sehr geholfen haben, das Vertrauen zwischen den Akteuren des Teams nach und nach wachsen zu lassen. Beispielsweise wurde in den kurzen Erläuterungen, die von den Teammitgliedern bei der Notenvergabe in der *Retrospektive* geäußert wurden, für uns eine gegenseitige Wertschätzung erkennbar.

4. RESÜMEE

Die agile Arbeitsweise stellt hohe Ansprüche an die organisatorischen Rahmenbedingungen. Die agile Arbeitsweise ist nicht Prozess- sondern Personen-zentriert, Wissen wird weniger in Artefakten externalisiert, sondern kann dank einer engen Zusammenarbeit informell zwischen Akteuren geteilt werden [2]. Der informell enge Austausch zwischen den Akteuren ist Voraussetzung dafür, dass der Umgang mit Änderungen während der laufenden Entwicklung erleichtert wird, weil explizite Planungs- und Dokumentationsarbeit teilweise entfallen oder nachträglich erfolgen kann.

In der Praxis können jedoch gerade die organisatorischen Rahmenbedingungen hinderlich sein, eine agile Arbeitsweise erfolgreich in einer Organisation erstmalig zu etablieren ([5], [10], [11]). Die hier skizzierten Maßnahmen haben in den Projekten *FlüVe* und *PNR* geholfen das etablierte Vorgehen nach dem V-Modell durch agile Elemente zu erweitern, dem Thema „Änderung“ ein wirksames Test- und Qualitätsmanagement entgegenzusetzen, den Teamgedanken in einem organisatorisch und räumlich verteilten Team zu stärken und die Idee eines gemeinsam verantworteten Produktes zu fördern.

REFERENZEN

[1] J. Friedrich, U. Hammerschall, M. Kuhrmann, und

M. Sihling, *Das V-Modell XT*. 2010.

- [2] S. Nerur, R. Mahapatra, und G. Mangalaraj, „Challenges of Migrating to Agile Methodologies“, *Commun. ACM*, Bd. 48, Nr. 2, S. 72–78, 2005.
- [3] K. Schwaber und J. Sutherland, „The Scrum Guide“, *Scrum.Org and ScrumInc*, Nr. July, S. 17, 2013.
- [4] K. Beck, M. Beedle, A. Van Bennekum, A. Cockburn, W. Cunningham, M. Fowler, J. Grenning, J. Highsmith, A. Hunt, R. Jeffries, J. Kern, B. Marick, R. C. Martin, S. Mellor, K. Schwaber, J. Sutherland, und D. Thomas, „Manifesto for Agile Software Development“, *The Agile Alliance*, 2001. [Online]. Verfügbar unter: <http://agilemanifesto.org/>.
- [5] M. Fazal-Baqaie, B. Güldali, und M. Grieger, „Ganzheitliches Qualitätsmanagement in agilen Groß-Projekten“, in *Gesellschaft für Informatik eV (GI)*, 2016, S. 109.
- [6] A. Spillner und T. Linz, *Basiswissen Softwaretest: Aus- und Weiterbildung zum Certified Tester - Foundation Level nach ISTQB-Standard*, 5. Auflage. dpunkt.verlag GmbH, 2012.
- [7] ISTQB, „ISTQB® Certified Tester: Foundation Level Extension Syllabus Agile Tester“, *Mai 2017*, 2017. [Online]. Verfügbar unter: http://www.german-testing-board.info/wp-content/uploads/2016/07/Certified_Tester_Foundation_Level_Extension_Syllabus_Agile_Tester_2017.pdf. [Zugegriffen: 19-Juli-2017].
- [8] M. Felderer und I. Schieferdecker, „A taxonomy of risk-based testing“, *Int. J. Softw. Tools Technol. Transf.*, Bd. 16, Nr. 5, S. 559–568, 2014.
- [9] D. L.-F. Richard J. Watt, „Acceptance Test Driven Planning“, *Extrem. Program. Agil. Methods - XP/Agile Universe 2004*, Bd. 3134, S. 43–49, 2004.
- [10] B. Boehm und R. Turner, „Management challenges to implementing agile processes in traditional development organizations“, *IEEE Softw.*, Bd. 22, Nr. 5, S. 30–39, 2005.
- [11] N. Ovesen und C. Dowlen, „The challenges of becoming agile - Experiences from new product development in industry and design education“, *14th Int. Conf. Eng. Prod. Des. Educ. Des. Educ. Futur. Wellbeing, EPDE 2012*, Nr. September, S. 9–14, 2012.