

Eine Forrester Total Economic Impact™-Studie im
Auftrag von Red Hat Consulting
Juni 2018

Total Economic Impact™ des Container Adoption Program und der Open Innovation Labs von Red Hat Consulting

Kosteneinsparungen und geschäftliche Vorteile
durch die Operationalisierung der Nutzung von
Containern, Microservices und DevOps zur
Modernisierung und Optimierung der
Anwendungsbereitstellung

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Zusammenfassung | 1 |
| Die wichtigsten Ergebnisse | 1 |
| TEI-Bezugsrahmen und -Methodik | 4 |
| Customer Journey: Wandlung beim Lebenszyklus der Anwendungsentwicklung | 5 |
| Befragte Unternehmen | 5 |
| Zentrale Herausforderungen | 5 |
| Zusammenarbeit mit Red Hat Consulting | 6 |
| Die wichtigsten Ergebnisse | 6 |
| Modellunternehmen | 7 |
| Analyse der Nutzen | 8 |
| Flexibilität | 13 |
| Analyse der Kosten | 14 |
| Finanzübersicht | 18 |
| Das Container Adoption Program und die Open Innovation Labs von Red Hat Consulting: Überblick | 19 |
| Anhang A: Total Economic Impact | 20 |
| Anhang B: Endnoten | 21 |

Projektleiter:
Adam Schlegel

ÜBER FORRESTER CONSULTING

Forrester Consulting bietet unabhängige und objektive forschungsbasierte Beratungsdienstleistungen, um Führungskräften den Erfolg in ihren Unternehmen zu sichern. Die Dienstleistungen von Forrester Consulting reichen von kurzen Strategieberatungen bis zu kundenspezifischen Projekten und bringen Sie direkt mit Analysten zusammen, die ihr Fachwissen gezielt auf Ihre jeweiligen unternehmerischen Herausforderungen anwenden. Weitere Informationen finden Sie unter forrester.com/consulting.

© 2018, Forrester Research, Inc. Alle Rechte vorbehalten. Unerlaubte Vervielfältigung ist strengstens untersagt. Die Informationen basieren auf den besten verfügbaren Quellen. Die hier wiedergegebenen Meinungen spiegeln den jeweils aktuellen Stand wider und unterliegen Änderungen. Forrester®, Technographics®, Forrester Wave®, RoleView, TechRadar und Total Economic Impact sind Warenzeichen von Forrester Research, Inc. Alle anderen Warenzeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Unternehmen. Weitere Informationen finden Sie unter forrester.com.

Zusammenfassung

Im Rennen um den geschäftlichen Wandel sind Vordenker auf dem Gebiet von Anwendungsentwicklung und -bereitstellung auf der Suche nach modernen Tools und Prozessen, die sowohl die Weiterentwicklung vorhandener monolithischer Anwendungen als auch die Entwicklung neuer Lösungen unterstützen.¹ Die Verwendung von Containern und Container-Orchestrierungstools, die Entwicklern dabei helfen, Code schneller zu entwickeln und freizugeben, bietet Unternehmen einen starken Ansatz, ansprechende Erfahrungen für Digitalkunden und Mitarbeiter zu schaffen. Obwohl der Umstieg auf Container bisher auf Proof-of-Concepts und Pilotprojekte beschränkt war, die in der Regel nur eine Handvoll Anwendungen umfassten, sind Container heutzutage ein wichtiger Stützpfeiler für agile Methoden und DevOps. Von den Entwicklern und IT-Leitern betrachten sich mehr als die Hälfte als hochkompetent auf dem Gebiet der Container und sind aktiv dabei, Container-Plattformstrategien einzuführen.²

Mit seinem Container Adoption Program und den Red Hat® Open Innovation Labs bietet Red Hat Consulting Unternehmen eine fortschrittliche Container-Plattform (Red Hat OpenShift® Container Platform) sowie den Ansatz, die professionellen Services, das Änderungsmanagement und die Unterstützung, die sie benötigen, um den Bereitstellungsprozess für Anwendungen zu modernisieren und zu optimieren. Diese Lösungen ermöglichen es Unternehmen, die Nutzung von Containern, Microservices und DevOps im Lebenszyklus ihrer Anwendungsentwicklung rasch zu operationalisieren.

Red Hat gab bei Forrester Consulting eine TEI-Studie (Total Economic Impact™) in Auftrag, um den potenziellen Return on Investment (ROI) zu untersuchen, den Unternehmen durch die Investition in das Container Adoption Program und Open Innovation Labs realisieren können. Der Zweck dieser Studie besteht darin, Lesern einen Bezugsrahmen zur Evaluierung der potenziellen finanziellen Auswirkungen der Lösungen von Red Hat Consulting in ihrem Unternehmen zu liefern.

Zum besseren Verständnis der Vorteile, Kosten und Risiken, die mit dieser Investition verbunden sind, hat Forrester fünf Kunden von Red Hat befragt, die Erfahrung mit dem Container Adoption Program und der OpenShift Container Platform haben, darunter mehrere Kunden, die an einem Open Innovation Lab teilgenommen hatten. Vor der Zusammenarbeit mit Red Hat hatten diese Unternehmen mit teuren, langsamen und ineffizienten älteren Systemen zu kämpfen, die sie in ihrer Möglichkeit hemmten, neue Anwendungen und Funktionsversionen effektiv auf den Markt zu bringen. Durch die Zusammenarbeit mit den Serviceteams von Red Hat haben die Befragten die Lebenszyklen für Anwendungsentwicklung und -bereitstellung transformiert und dabei die Time-to-Market verkürzt, die Kosten gesenkt und überzeugende Erfahrungen für Digitalkunden und Mitarbeiter ermöglicht.

Die wichtigsten Ergebnisse

Quantifizierter Nutzen: Die folgenden risikobereinigten, im Present Value (PV, Barwert) quantifizierten Vorteile sind repräsentativ für die von den befragten Unternehmen festgestellten Vorteile:

- › **Entwickler konnten die Zeit für Planung, Dokumentation und Design der einzelnen Anwendungen um mehr als 80 % verkürzen.** Nachdem das Unternehmen die kollaborativen und integrierten Prozesse der Anwendungsplanung, die es über das Container Adoption Program von Red Hat Consulting und in den Open Innovation Labs erlernt hatte, im Unternehmen verankert hatte, transformierte es die Anfangsphasen im Lebenszyklus der Software – Erfassung der Anwendungsanforderungen, Planung und Dokumentation – in einen fokussierten, agilen Ansatz. Dadurch wurde die Zeit um ein bis drei Monate verkürzt, und auf drei Jahre PV bereinigt ergaben sich Kosteneinsparungen von ca. 2,0 Mio. USD.

Hauptvorteile



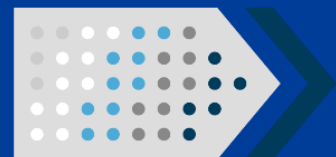
Einsparungen bei Planung, Dokumentation und Design:

über 80 %



Kostensenkungen bei Anwendungsentwicklung, Tests und Bereitstellungszyklus:

über 60 %



Effizienzgewinne bei Upgrade, Wartung und Management von Anwendungen:

über 50 %



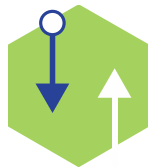
ROI
120 %



PV-Vorteile
10,1 Mio. USD



NPV
5,5 Mio. USD



Amortisierung
17 Monate

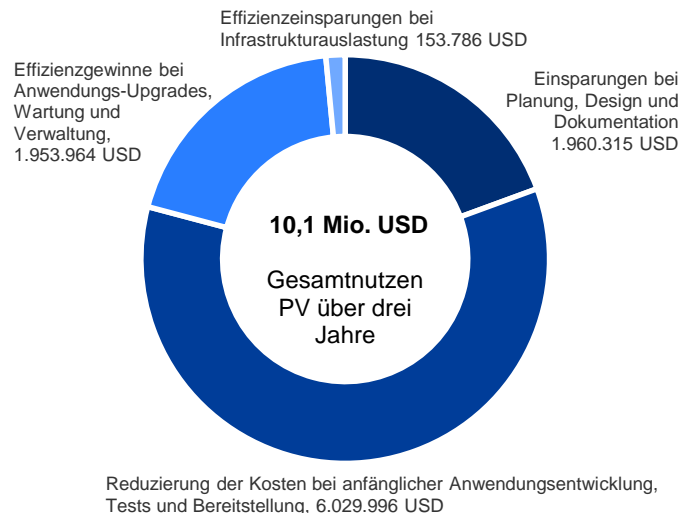
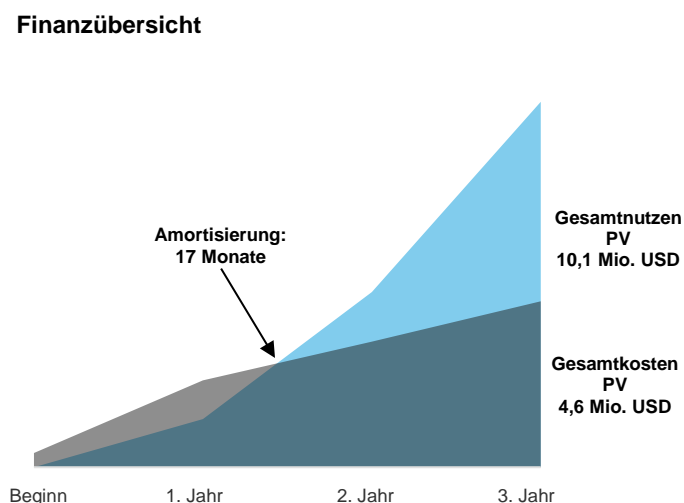
- › **Entwickler beschleunigten die Zyklen für Anwendungsentwicklung, Tests und Bereitstellung und reduzierten die anfänglichen Erstellungskosten von Anwendungen um mehr als 60 %.** Durch die Einführung und Anwendung von DevOps, Microservices und Containerisierung mithilfe der OpenShift Container Platform konnten Projekte schneller scheitern. Gleichzeitig konnten Funktionssilos im IT-Bereich aufgebrochen werden, was dem Unternehmen einen dreijährigen PV von mehr als 6,0 Mio. USD einsparte.
- › **Entwickler beschleunigten Freigabezyklen und senkten gleichzeitig die Kosten für Anwendungs-Updates und Wartung um mehr als 50 %.** Die kombinierten Agilitätsvorteile sowohl durch Container als auch durch Microservices beschleunigten die Freigabezyklen und reduzierten gleichzeitig laufende Anwendungs-Updates, Funktionsfreigaben und Wartung. Dadurch sparte das Unternehmen einen dreijährigen PV von fast 2,0 Mio. USD ein.
- › **Durch bessere Infrastrukturauslastung und -konsolidierung mithilfe von Containern konnten Entwickler die Größe der virtuellen Maschine (VM) pro Anwendung auf die Hälfte reduzieren.** Die daraus resultierenden dreijährigen PV-Infrastruktursparungen beliefen sich auf 154.000 USD.

Kosten: Ein Modellunternehmen, das auf den befragten Unternehmen basiert und später in dieser Studie näher erläutert wird, hat im Laufe der dreijährigen Analyse die folgenden risikobereinigten PV-Kosten verzeichnet:

- › Gebühren für Red Hat, einschließlich Subskriptionen für OpenShift Container Platform, Professional Services und Teilnahme an Open Innovation Labs, beliefen sich auf 1,9 Mio. USD.
- › Implementierungskosten, einschließlich der Kosten für interne technische Ressourcen, die zur Unterstützung der Implementierung der OpenShift Container Platform und der Kosten für die Hardware für Entwicklungs- und Produktionsumgebungen erforderlich sind, beliefen sich auf einen dreijährigen PV von 356.000 USD.
- › Das Unternehmen hatte interne Schulungskosten von 129.000 USD.
- › Die internen Ressourcenkosten für das Kernteam, das mit der Verwaltung und Ausführung der Cluster in der OpenShift Container Platform betraut ist, beliefen sich auf einen dreijährigen PV von 2,2 Mio. USD.

Die Befragung der fünf Bestandskunden von Red Hat durch Forrester und die daran anschließende Finanzanalyse ergaben, dass das auf diesen befragten Unternehmen basierende Musterunternehmen über drei Jahre Vorteile im Wert von 10,1 Mio. USD gegenüber Kosten von 4,6 Mio. USD erzielte, was einen Nettobarwert (Net Present Value, NPV) von 5,5 Mio. USD und einen ROI von 120 % ergibt.

Finanzübersicht



Nicht quantifizierter Nutzen: Die befragten Unternehmen konnten folgende Vorteile nutzen, die in dieser Studie nicht quantifiziert sind. Diese Vorteile waren zwar signifikant für die Befragten, spiegeln sich jedoch nicht im Finanzmodell wider, da es keine einheitlichen Kennzahlen oder KPIs (Key Performance Indicators) zur Messung der Verbesserungen gibt:

- › **Höhere Zufriedenheit bei Kunden und Mitarbeitern.** Die Befragten beobachteten eine spürbare Verbesserung der Kundenzufriedenheit, größtenteils durch eine Verringerung des Zeitaufwands für die Bereitstellung von Anwendungs-Updates, Fehlerbehebungen und neuen Funktionen.
- › **Höhere Software-Qualität.** Unternehmen konnten die Effektivität der Software-Tests verbessern, indem sie Code mit CI/CD häufiger in kleineren Partien ausführten. Das schlug sich in weniger Fehlern und Defekten in der Produktionsversion nieder.

Die TEI-Methodik unterstützt Unternehmen darin, den materiellen Wert von IT-Initiativen gegenüber der Geschäftsführung und anderen wichtigen Entscheidungsträgern aufzuzeigen, zu begründen und zu veranschaulichen.

TEI-Bezugsrahmen und -Methodik

Anhand der Daten aus den Befragungen hat Forrester einen TEI-Bezugsrahmen (Total Economic Impact™) für Unternehmen erstellt, die eine Investition in das Container Adoption Program und die Red Hat Open Innovation Labs von Red Hat Consulting erwägen.

Dieser Bezugsrahmen hat den Zweck, die Kosten, den wirtschaftlichen Nutzen, die Flexibilität und die Risikofaktoren zu ermitteln, die Einfluss auf die Investitionsentscheidung haben. Forrester ging zur Bewertung der Auswirkungen, die sich durch die Services von Red Hat für ein Unternehmen ergeben können, in mehreren Schritten vor:



DUE DILIGENCE

Stakeholder von Red Hat und Analysten von Forrester wurden befragt, um Daten zu Container-Technologien, zur OpenShift Container Platform, zum Container Adoption Program von Red Hat und zu den Red Hat Open Innovation Labs zu sammeln.



KUNDENBEFRAGUNGEN

Fünf Unternehmen, die Container Adoption und/oder Red Hat Open Innovation Labs nutzten, wurden befragt, um Daten in Bezug auf Kosten, Nutzen und Risiken zu erfassen.



MODELLUNTERNEHMEN

Es wurde ein Modellunternehmen basierend auf den typischen Eigenschaften der befragten Unternehmen entworfen.



FINANZMODELL-BEZUGSRAHMEN

Mit der TEI-Methodik wurde ein für die Befragungen repräsentatives Finanzmodell erstellt und auf Grundlage der Themen und Belange der befragten Unternehmen risikobereinigt.



FALLSTUDIE

Bei der TEI-Modellierung zur Auswirkung des Container Adoption Program und der Open Innovation Labs von Red Hat wurden die folgenden vier Elemente berücksichtigt: Nutzen, Kosten, Flexibilität und Risiken. In Anbetracht der zunehmenden Erfahrung von Unternehmen mit ROI-Analysen soll die TEI-Methodik von Forrester ein vollständiges Bild der gesamten wirtschaftlichen Auswirkungen von Kaufentscheidungen zeichnen. Weitere Informationen zur TEI-Methodik finden Sie in Anhang A.

HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Leser sollten Folgendes beachten:

Diese Studie wurde von Red Hat Consulting in Auftrag gegeben und von Forrester Consulting erstellt. Sie ist keine Wettbewerbsanalyse.

Forrester trifft keine Annahmen bezüglich des potenziellen ROI, den andere Unternehmen erzielen können. Forrester empfiehlt dringend, dass Leser ihre eigenen Schätzungen innerhalb des im Bericht bereitgestellten Bezugsrahmens verwenden, um die Angemessenheit einer Investition in das Container Adoption Program von Red Hat Consulting und die Red Hat Open Innovation Labs zu ermitteln.

Red Hat Consulting hat die Studie geprüft und Forrester entsprechendes Feedback gegeben. Forrester behält jedoch die redaktionelle Kontrolle über die Studie und ihre Ergebnisse und akzeptiert keine Änderungen an der Studie, die im Widerspruch zu den Ergebnissen von Forrester stehen oder den Sinngehalt der Studie verfälschen.

Customer Journey: Wandlung beim Lebenszyklus der Anwendungsentwicklung

VOR UND NACH DER INVESTITION IN RED HAT CONSULTING

Befragte Unternehmen

Für diese Studie führte Forrester fünf Befragungen bei Kunden von Red Hat durch, die das Container Adoption Program nutzten, einschließlich eines Kunden, der mehrmals an Red Hat Open Innovation Labs teilgenommen hatte. Die befragten Kunden hatten folgende Merkmale:

| BRANCHE | GRÖSSE | ENTWICKLUNGS- und IT-OPERATIONS-TEAM | POSITION |
|------------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Fluggesellschaft | <1.000 Mitarbeiter | <100 Mitarbeiter | IT-Manager |
| Finanzdienstleistungen | 1 Mrd. USD bis 5 Mrd. USD Umsatz 1.000 bis 5.000 Mitarbeiter | <100 Mitarbeiter | Leiter Softwarearchitektur |
| Transportwesen | 500 Mio. USD bis 1 Mrd. USD Umsatz 1.000 bis 5.000 Mitarbeiter | >1.000 Mitarbeiter | Produktverantwortlicher |
| Finanzdienstleistungen | 1 Mrd. USD bis 5 Mrd. USD Umsatz 1.000 bis 5.000 Mitarbeiter | <100 Mitarbeiter | Manager Infrastrukturarchitektur |
| Finanzdienstleistungen | <1.000 Mitarbeiter | <100 Mitarbeiter | Chief Information Officer |

Zentrale Herausforderungen

Die Befragten sprachen mehrere Herausforderungen und Problembereiche an, die vor der Zusammenarbeit mit Red Hat Consulting ihre Initiativen zur geschäftlichen Transformierung behindert hatten:

- › **Veraltete Tools und Software-Entwicklungsprozesse erschwerten Änderungen und eine schnelle Reaktion auf sich wandelnde Kundenanforderungen.** Der Chief Information Officer eines Finanzdienstleisters erzählte: „Meiner Meinung nach waren wir in unserem Unternehmen einfach zu langsam, wenn es darum ging, Änderungen durchzuführen. Wir befinden uns im Wandel hin zu einem stärker digitalen Unternehmen, und unsere alten Systeme standen uns dabei im Weg. Unsere Teams arbeiteten einfach weiter auf dieselbe alte Weise mit denselben langsamen Prozessen. . . . Wir mussten eine Möglichkeit finden, besser, schneller und intelligenter zu arbeiten, damit wir Veränderungen für unsere Unternehmen und letztendlich unsere Kunden umsetzen konnten.“
- › **Während Unternehmen versuchten, sich einen Wettbewerbsvorteil zu schaffen, wurden monolithische Anwendungen zunehmend beschwerlicher und teurer in der Verwaltung.** Die Befragten hatten zunehmend Schwierigkeiten, ältere, monolithische Anwendungen zu verwalten, zu aktualisieren und neue Funktionen für sie zu veröffentlichen, wodurch ihre Fähigkeit zur Bereitstellung überzeugender Erfahrungen für Digitalkunden behindert wurde. Ein IT-Manager für das Treueprogramm einer Fluggesellschaft beschrieb es so: „[Unsere] Altanwendung war ein großes und komplexes System, in dem sich neue Funktionen nur schwer entwickeln, implementieren und pflegen ließen.“ Er fuhr fort: „Als Erstes haben wir uns gefragt, wie wir einige Dinge in kleineren Anwendungen zusammenfassen könnten. Dann empfahl ein Partner die Nutzung von Microservices, und das Gespräch führte schließlich zu den Containerlösungen von Red Hat.“

„Wir wurden von einem zentralen Altsystem zurückgehalten, das über 30 Jahre alt war. Wir wären heute nicht mehr hier, wenn wir auf die alte Weise weitergearbeitet hätten.“

*Chief Information Officer,
Finanzdienstleister*



- › **Der Mangel an einer DevOps-Kultur führte zu einer fehlenden gemeinsamen Ausrichtung zwischen IT und den Geschäftsbereichen.** Ein Befragter beschrieb den Wunsch, die Erkenntnisse aus der Arbeit in den Red Hat Open Innovation Labs heranzuziehen, um kulturelle Veränderungen in der Organisation zu bewirken: „Uns fehlten einfach die notwendigen Kenntnisse und Fertigkeiten in Bezug auf die Einführung, Orchestrierung und Governance von Containern, um die Effizienz im Entwicklungsbereich und die betriebliche Effizienz zu verbessern. Wir waren verzweifelt auf der Suche nach einem neuen Entwicklungsansatz.“

„Teams innerhalb der IT warfen sich die Sachen einfach gegenseitig über den Zaun, und das wurde mit der Zeit zu ineffizient. Wir mussten einige unserer manuellen Aktivitäten im Lebenszyklus der [Software-]Entwicklung automatisieren.“

Leiter Softwarearchitektur, Finanzdienstleister



Zusammenarbeit mit Red Hat Consulting

Die befragten Unternehmen gaben folgende Gründe an, warum sie sich für Red Hat Consulting entschieden hatten:

- › **Red Hat bot eine Möglichkeit, Wissen und Best Practices schnell an die Entwickler und IT-Mitarbeiter der Unternehmen zu übertragen.** Ein Befragter erklärte: „Ich glaube, dass Red Hat Open Innovation Labs für eine kleine Gruppe von Leuten eine riesige Chance für schnelle, tiefgreifende Veränderungen darstellt. Diese Gruppe kann dann dabei helfen, die Veränderung im übrigen Unternehmen zu verbreiten.“
- › **Red Hat hat eine umfassende End-to-End-Lösung für die geschäftliche Transformierung geliefert.** Ein Befragter beschrieb es so: „Es gab andere Plattformen, die einfach und benutzerfreundlich waren, aber sie hatten Einschränkungen. Wir wollten eine einzige Lösung, die alle Beteiligten überzeugte.“ Er fuhr fort: „Bei Red Hat hatten wir den Eindruck, dass wir es in allen unseren Systemen verwenden konnten und nichts anderes kaufen mussten.“

„Red Hat ist das einzige Unternehmen, das ein Innovation Lab hat und die Einführung der eigenen Systeme auf die Schnelle durchführt, indem es zu einem Unternehmen kommt und ihm bei den tiefgreifenden Veränderungen hilft.“

Chief Information Officer, Finanzdienstleister



Die wichtigsten Ergebnisse

Die Befragten enthüllten u. a. die folgenden wichtigsten Ergebnisse aus den Investitionen in das Container Adoption Program von Red Hat und die Teilnahme an Red Hat Open Innovation Labs:

- › **Beschleunigte Abfolge bei der Anwendungsfreigabe.** Bei der alten Arbeitsweise konnten Unternehmen bei Regressionstests neuer Produktfunktionen in ihren Anwendungen bis zu zwei Monate verlieren. Dazu kamen mehrere zusätzliche Monate, die zur Erstellung der Services und der Infrastruktur für die Anwendungsausführung erforderlich waren. Red Hat hat dabei geholfen, den Prozess der Anwendungsbereitstellung zu straffen und damit die Time-to-Market für neue Anwendungen und Produktfunktionen zu verkürzen. Der IT-Manager des Treueprogramms einer Fluggesellschaft beschrieb es so: „Entwicklung und Tests sind nun leichter, weil sie an kleineren Portionen ausgeführt wurden, und die Bereitstellung kann auf Knopfdruck erfolgen.“
- › **Schnellere Time-to-Market für neue Anwendungen und Funktionen.** Ein Befragter schätzte, dass neue Anwendungen und Produktversionen mit den Tools und den modernen Entwicklungsprozessen von Red Hat im Vergleich zu den älteren Entwicklungstools und -prozessen vier bis zehn Mal schneller ausgeliefert werden.

„Bei unserer alten Arbeitsweise brauchten wir für eine App von der Idee bis zur Produktion mindestens sechs Monate. Nun können wir eine App in zwei bis vier Wochen zur Produktion führen.“

IT-Manager, Treueprogramm einer Fluggesellschaft



- › **Bessere Zusammenarbeit zwischen Entwicklungs- und Betriebsteams.**
Ein IT-Unternehmen machte die Erfahrung, dass die Anwendungsimplementierung erheblich weniger Ausfallzeiten erforderlich machte, was zu Einsparungen bei den Arbeitskosten führte: „Unsere Ausfallzeit sank von mehreren Stunden pro Woche auf wenige Minuten. Neue Versionen können nun innerhalb der Produktion implementiert werden, und das bedeutet weniger Wochenendarbeit!“
- › **Geringeres Risiko.** Der IT-Manager des Treueprogramms einer Fluggesellschaft erläuterte: „Die Risiken bei der Implementierung eines Updates sinken [mit Microservices] erheblich, da nur ein kleiner Teil des Produkts betroffen ist.“
- › **Bessere Ressourcenauslastung.** Mit Red Hat können Unternehmen ihre Ressourcenauslastung verbessern und ihren Infrastrukturplatzbedarf deutlich verringern. Ein Befragter sagte: „Wir waren in der Lage, die Anzahl der virtuellen Maschinen pro App für die mit Containern und Microservices entwickelten Anwendungen zu halbieren.“
- › **Niedrigere Kosten im Lebenszyklus der Anwendungsentwicklung.** Die Einführung von Containern, der OpenShift Container Platform, von Microservices, DevOps und anderen Tools und Prozessen für die moderne Anwendungsbereitstellung half Unternehmen, ihre Kosten für die Anwendungsentwicklung um bis zu 75 % zu senken. Gleichzeitig wurden die Betriebskosten um bis zu 70 % reduziert.

„Unsere Ausfallzeit sank von mehreren Stunden pro Woche auf wenige Minuten. Neue Versionen können nun innerhalb der Produktion implementiert werden, und das bedeutet weniger Wochenendarbeit.“

*Leiter Softwarearchitektur,
Finanzdienstleister*



Modellunternehmen

Anhand der Befragungen hat Forrester einen TEI-Bezugsrahmen erstellt, ein Modellunternehmen entworfen und eine entsprechende ROI-Analyse durchgeführt, mit der die finanziell betroffenen Bereiche aufgezeigt werden können. Das Modellunternehmen ist repräsentativ für die fünf Unternehmen, die von Forrester befragt wurden, und wird verwendet, um die zusammengefasste finanzielle Analyse im nächsten Abschnitt zu präsentieren. Das sich aus den Kundenbefragungen ergebene Modellunternehmen hat die folgenden Eigenschaften:

- › Das Unternehmen ist ein regionaler Finanzdienstleister mit einem Jahresumsatz von 4 Mrd. USD und 2.000 Mitarbeitern, darunter 100 Entwickler und IT-Betriebsmitarbeiter.
- › Das bestehende Anwendungsportfolio umfasst 150 Anwendungen (sowohl Kern als auch Unterstützung) mit 50 neuen Anwendungen und Workloads, die über den dreijährigen Analysezeitraum jährlich erstellt werden.
- › Das Unternehmen hat Red Hat Consulting beauftragt, ein Pilotprojekt durchzuführen, um mit Red Hat OpenShift Container Platform, Microservices und DevOps-Prozessen eine kleine Anzahl neuer Anwendungen zu erstellen und mehrere ältere, monolithische Anwendungen zu überarbeiten.
- › Darüber hinaus verfügte das Unternehmen vor seiner Zusammenarbeit mit Red Hat über begrenzte Kompetenzen bei DevOps und agilen Methoden. Daher entschied sich das Unternehmen dafür, ein multidisziplinäres Team von Entwicklern, Software-Ingenieuren, Produktleitern und Agile Practitioners zur Teilnahme an einem Red Hat Open Innovation Lab zu entsenden, um so die digitale Transformation des Unternehmens voranzutreiben. Das Unternehmen nutzte eine Train-the-Trainer- und Change-Agent-Strategie, um die modernen Anwendungsentwicklungs-Techniken, die beim Aufenthalt im Lab erlernt wurden, unternehmensweit zu übernehmen.



Zentrale Vorgaben

Regionaler

Finanzdienstleister mit:

- 4 Mrd. USD
Jahresumsatz
- 2.000 Mitarbeiter
- 100 Mitarbeiter in
Entwicklung und
IT-Betrieb
- 300 bestehende und fest
geplante Anwendungen

Analyse der Nutzen

QUANTIFIZIERTE NUTZENDATEN BEI ANWENDUNG AUF DAS MODELLUNTERNEHMEN

Gesamtnutzen

| REF. | NUTZEN | JAHR 1 | JAHR 2 | JAHR 3 | GESAMT | BARWERT |
|------|---|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| Atr | Einsparungen bei Planung, Design und Dokumentation | 356.933 USD | 866.837 USD | 1.223.770 USD | 2.447.539 USD | 1.960.315 USD |
| Btr | Reduzierung der Kosten bei anfänglicher Anwendungsentwicklung, Tests und Bereitstellung | 990.360 USD | 2.605.590 USD | 3.961.440 USD | 7.557.390 USD | 6.029.996 USD |
| Ctr | Effizienzgewinne bei Upgrade, Wartung und Management von Anwendungen | 103.163 USD | 707.400 USD | 1.697.760 USD | 2.508.323 USD | 1.953.964 USD |
| Dtr | Effizienzeinsparungen bei Infrastrukturauslastung | 17.290 USD | 59.280 USD | 118.560 USD | 195.130 USD | 153.786 USD |
| | Gesamtnutzen (risikobereinigt) | 1.467.745 USD | 4.239.107 USD | 7.001.530 USD | 12.708.382 USD | 10.098.061 USD |

Einsparungen bei Anwendungsplanung, -design und -dokumentation

Die für diese Studie befragten Unternehmen wurden von langsamen Softwareentwicklungszyklen, redundanten, veralteten Technologien und einer mangelnden Abstimmung zwischen der IT und den Geschäftsbereichen behindert. Auch Kompetenzlücken im Bereich der Container, Microservices und DevOps und der kontinuierlichen Bereitstellung waren ein Problem. Mehrere Unternehmen nutzten Red Hat Open Innovation Labs, um kleinen Gruppen von Entwicklern, Software-Ingenieuren, Produktleitern und Agile Practitioners den digitalen Wandel ihrer Unternehmen zu ermöglichen.

Die geschäftlichen Vorteile von Red Hat Open Innovation Labs begannen bei den Anfangsphasen im Lebenszyklus der Software: Erfassung der Anwendungsanforderungen, Planung und Dokumentation. Die Befragten stellten ein multidisziplinäres Team aus Entwicklern, IT-Mitarbeitern, Freigabe- und Test-Managern, Geschäftsproduktverantwortlichen und Agile Practitioners zusammen, das moderne Techniken der Anwendungsentwicklung erlernen und im Unternehmen verankern sollte. Die Teilnehmer nutzten Open Innovation Labs des Weiteren, um neue Anwendungen zu planen und zu entwerfen und um ältere Anwendungen umzugestalten und zu überarbeiten. Ein Unternehmen lieferte im Rahmen der ersten Teilnahme an einem Open Innovation Lab 15 Microservices und fünf externe Systemverbindungen. Vor allem förderten diese Labs stärker kollaborative und integrierte Prozesse bei der Anwendungsplanung, mit denen die Anfangsphasen im Lebenszyklus der Software – Erfassung der Anwendungsanforderungen, Planung und Dokumentation – von durchschnittlich zwei bis vier Monaten nach einer Teilnahme an einem Open Innovation Lab auf zwei Wochen oder noch weniger reduziert werden konnten.

Bei der Modellierung der Auswirkung der modernen Techniken für das Anwendungsdesign, die das Modellunternehmen bei seiner Teilnahme an einem Open Innovation Lab erlernte, ging Forrester von den folgenden Annahmen aus unseren Untersuchungen aus:

In der Tabelle oben werden die Gesamtsumme aus den berechneten Nutzwerten in allen unten beschriebenen Bereichen sowie der Barwert (Present Value, PV) mit einem Diskontierungssatz von 10 % aufgeführt. Über einen Zeitraum von drei Jahren ist für das Musterunternehmen ein risikobereinigter Gesamtnutzen mit einem Barwert in Höhe von mehr als 10 Mio. USD zu erwarten.



10 Wochen Zeitersparnis bei Anwendungsplanung, -design und -dokumentation – pro Anwendung

- › Das Unternehmen erhöhte den Prozentsatz der geplanten neuen Anwendungen, die mit Containern, Microservices und anderen modernen Entwicklungstechniken erstellt wurden, im Laufe des Analysezeitraums von 10 % der neuen Anwendungen im 1. Jahr auf 35 % im 3. Jahr. Die Anzahl der neuen Anwendungen, die mit diesen modernen Lebenszyklus-Prozessen für die Software-Entwicklung erstellt wurden, ist in Zeile A3 in der Tabelle unten dargestellt.
- › Das Unternehmen modernisierte außerdem ältere monolithische Anwendungen und strukturierte sie mithilfe von Containern, Microservices und DevOps-Praktiken um. Es überarbeitete im dreijährigen Analysezeitraum insgesamt 12 ältere Anwendungen, wie in Zeile A4 in der Tabelle unten dargestellt ist.
- › Das Unternehmen profitierte von den Kenntnissen, die es in den Red Hat Open Innovation Labs erworben hatte, u. a. dadurch, dass Geschäftsbereiche, IT-Betrieb und Sicherheitsteams während der anfänglichen Projektplanung besser aufeinander abgestimmt waren. Das Unternehmen verbesserte den Planungsprozess weiter, indem agile Techniken, Impact Mapping und Event Storming genutzt wurden, um jede Anwendung unter Hinzuziehung eines multidisziplinären Teams zu entwerfen. Das reduzierte die durchschnittliche Planungs- und Designphase des Anwendungs-Lebenszyklus von 12 Wochen auf zwei Wochen, wodurch das Unternehmen im Durchschnitt 56.656 USD pro Projekt einsparte.

Das Auswirkungsrisiko ist das Risiko, dass die geschäftlichen oder technologischen Bedürfnisse des Unternehmens von der Investition möglicherweise nicht erfüllt werden, was zu einem niedrigeren Gesamtnutzen führt. Je größer die Unsicherheit ist, desto größer ist die potenzielle Bandbreite der Ergebnisse für die Nutzenschätzungen.

Wie stark diese Vorteilskategorie ins Gewicht fällt, hängt von den Kenntnissen bei der Anwendungsplanung und bei DevOps ab, die im fraglichen Unternehmen bereits vorhanden sind. Um diese Unsicherheiten zu berücksichtigen, hat Forrester diesen Vorteil um 10 % nach unten korrigiert, sodass sich über drei Jahre ein risikobereinigter Gesamt-PV von knapp unter 2,0 Mio. USD ergibt.

Einsparungen bei Anwendungsplanung, -design und -dokumentation: Berechnungstabelle

| REF. | KENNZAHL | BER. | JAHR 1 | JAHR 2 | JAHR 3 |
|------|--|---------------------------------|-------------|-------------|---------------|
| A1 | Anzahl der jährlich erstellten neuen Anwendungen | Annahme | 50 | 50 | 50 |
| A2 | Prozentsatz der neuen Anwendungen, die mit Containern erstellt wurden | Befragung | 10 % | 25 % | 35 % |
| A3 | Anzahl der neuen Anwendungen, die mit Containern und Microservices erstellt wurden | Befragung | 5 | 13 | 18 |
| A4 | Anzahl der alten Anwendungen, die mit Containern modernisiert und umgestaltet wurden, pro Jahr | Annahme | 2 | 4 | 6 |
| A5 | Zeit für Planung, Dokumentation und Design pro Anwendung (vorher), in Wochen | Befragung | 12 | 12 | 12 |
| A6 | Zeit für Planung, Dokumentation und Design pro Anwendung nach Open Innovation Lab, in Wochen | Befragung | 2 | 2 | 2 |
| A7 | Alte wöchentliche Rate für multidisziplinäres Designteam | | 8.071 USD | 8.071 USD | 8.071 USD |
| A8 | Neue wöchentliche Rate für multidisziplinäres Designteam | | 20.098 USD | 20.098 USD | 20.098 USD |
| A9 | Einsparungen bei Planung, Dokumentation und Design, pro App: | $(A5 \cdot A7) - (A6 \cdot A8)$ | 56.656 USD | 56.656 USD | 56.656 USD |
| At | Einsparungen bei Planung, Design und Dokumentation | $A9 \cdot (A3 + A4)$ | 396.592 USD | 963.152 USD | 1.359.744 USD |
| | Risikobereinigung | ↓ 10 % | | | |
| Atr | Einsparungen bei Planung, Design und Dokumentation (risikobereinigt) | | 356.933 USD | 866.837 USD | 1.223.770 USD |

Reduzierung der Kosten bei anfänglicher Anwendungsentwicklung, Tests und Bereitstellung

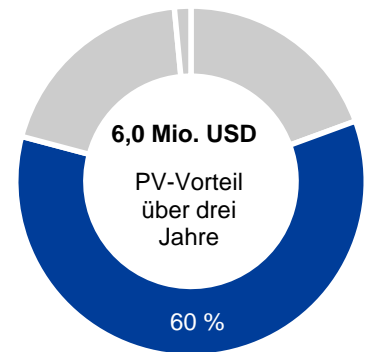
Die Befragten profitierten immens von der Einführung der Container durch Red Hat Consulting, von der OpenShift Container Platform, Microservices, DevOps und anderen Tools und Prozessen, die übernommen wurden, um die Anwendungsbereitstellung zu modernisieren und zu straffen. Vor der Nutzung der Services von Red Hat und der OpenShift Container Platform waren die veralteten Entwicklungstools und -prozesse der Befragten ein strategischer Hemmfaktor, da manuelle Prozesse durch mehrere, nicht aufeinander abgestimmte Beteiligte nötig waren, was die Time-to-Market für geplante Anwendungen verzögerte. Ähnliche Herausforderungen behinderten auch ältere Anwendungen: Die Befragten ließen erkennen, dass sie schwierig zu entwickeln, zu verwalten und zu aktualisieren waren, da für neue Funktionen mindestens ein bis zwei Monate Regressionstests erforderlich waren, was die Produktinnovation im Effekt zum Stillstand brachte.

Durch gemeinsame Ausrichtung der wichtigsten Stakeholder und Standardisierung auf einen modernen Satz von Entwicklungstools und -prozessen konnten Unternehmen die Entwicklungs-, Test- und Bereitstellungsprozesse für die Markteinführung neuer Anwendungen sowie für die Modernisierung und Containerisierung von älteren Anwendungen in ihrem Bestand automatisieren und beschleunigen. Durch Beschleunigung der Feedback- und Freigabezyklen, Vereinfachung der Testanforderungen durch Microservices und Reduzierung der IT-Vorgänge, die zur Erstellung, Konfigurierung und Implementierung der Infrastruktur benötigt wurden, war die Time-to-Market für Anwendungen, die mit diesen modernen Techniken erstellt wurden, vier bis 10 Mal schneller als vorher. Die Anwendungsentwicklungskosten für die Anfangsversion verringerten sich um geschätzte 50 % bis 80 % im Vergleich mit den durchschnittlichen Entwicklungskosten bei Verwendung der alten Tools und Prozesse.

Für das Modellunternehmen geht Forrester von folgenden Annahmen aus:

- › Die Anzahl der neuen und älteren Anwendungen, die erstellt werden, stellt einen Teil der insgesamt im Unternehmen geplanten Anwendungen dar, wie bereits in der Vorteils-kategorie weiter oben erörtert. Die Anzahl der Anwendungen, die jedes Jahr erstellt, getestet und implementiert werden, ist in Reihe B1 und B2 unten dargestellt.
- › Vor der Übernahme der von Red Hat eingeführten modernen Anwendungstools und -prozesse gab das Modellunternehmen pro Anwendung, die für das Unternehmen bereitgestellt wurde, durchschnittlich 262.000 USD für Erstellung, Tests und Implementierung aus. Diese Kosten beinhalten die Gesamtressourcenkosten für ein multidisziplinäres Team aus Entwicklern und IT-Mitarbeitern, die während eines Zeitraums von 24 Wochen mit einem Freigabemanager, einem Testmanager und einem Certified Scrum Product Owner zusammenarbeiten. 24 Wochen ist die durchschnittliche Projektdauer, die in den Interviews von Forrester festgestellt wurde.
- › Nach der Teilnahme an Red Hat Open Innovation Labs und dem Container Adoption Program sowie der Produktionseinführung der OpenShift Container Platform erstellte das Unternehmen Microservices, die es in zwei bis vier Wochen für die Produktion freigab. Die Befragten gaben als Kosteneinsparungen für die anfängliche Anwendungsentwicklung 50 % bis 75 % an. Der Analyse zufolge ist mit Einsparungen von 60 % im 1. Jahr zu rechnen, die bis zum 3. Jahr auf 70 % anwachsen, da Container, Microservices und DevOps-Prozesse weiter an Reife gewinnen.

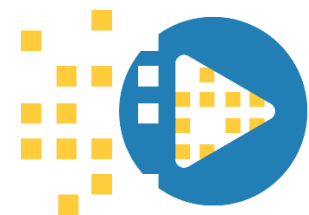
Die Reduzierung der Ausgaben für die Software-Entwicklung variiert mit der Anzahl der verwendeten Software-Entwicklungsressourcen und der Gesamtkompensierung für alle Ressourcen im Software-Entwicklungsteam, die je nach Region, Branche und Kompetenzniveau variieren. Um diese Unsicherheiten zu berücksichtigen, hat Forrester diesen Vorteil um 10 % nach unten korrigiert, sodass sich über drei Jahre ein risikobereinigter Gesamt-PV von 6,0 Mio. USD ergibt.



60 % der Gesamtvorteile



**60 % bis 70 %
Kostensenkung bei
Anwendungsentwicklung,
-tests und -bereitstellung**



**Vier bis zehnmals
schnellere Time-to-
Market mit modernen,
containerisierten
Anwendungen**

Reduzierung der Kosten bei anfänglicher Anwendungsentwicklung, Tests und Bereitstellung: Berechnungstabelle

| REF. | KENNZAHL | BER. | JAHR 1 | JAHR 2 | JAHR 3 |
|------|--|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| B1 | Anzahl der neuen Anwendungen, die mit Containern und Microservices erstellt wurden | A3 | 5 | 13 | 18 |
| B2 | Anzahl der alten Anwendungen, die mit Containern modernisiert und umgestaltet wurden, pro Jahr | A4 | 2 | 4 | 6 |
| B3 | Reduzierung der Entwicklungskosten | Befragung | 60 % | 65 % | 70 % |
| B4 | Durchschnittliche Kosten für Anwendungsentwicklung | | 262.000 USD | 262.000 USD | 262.000 USD |
| Bt | Reduzierung bei anfänglicher Anwendungsentwicklung, Tests und Bereitstellung | $(B1+B2)*B3*B4$ | 1.100.400 USD | 2.895.100 USD | 4.401.600 USD |
| | Risikobereinigung | ↓10 % | | | |
| Btr | Reduzierung bei anfänglicher Anwendungsentwicklung, Tests und Bereitstellung (risikobereinigt) | | 990.360 USD | 2.605.590 USD | 3.961.440 USD |

Effizienzgewinne bei Upgrade, Wartung und Verwaltung von Anwendungen

Die Effizienzgewinne bei der modernen Anwendungsbereitstellung, die sich durch Red Hat Open Innovation Labs, das Container Adoption Program und die OpenShift Container Plattform erreichen lassen, gingen weit über die anfängliche Entwicklung hinaus und erstreckten sich auf weitere Phasen im Lebenszyklus der Software-Entwicklung. Die von Forrester befragten Unternehmen hatten, bevor sie dazu übergingen, die Services von Red Hat, die Labs und die Plattform zu nutzen, Probleme mit einer zu langen Time-to-Market für neue Produktfunktionen, Updates, Sicherheitspatches und Bugfixes gehabt. Aufgrund der früheren Unfähigkeit, Code kontinuierlich schneller für die Produktion bereitzustellen, waren die Befragten nicht in der Lage gewesen, ihre Freigabezyklen zu beschleunigen oder die Freigabekadenz zu verbessern. Das führte zu Anwendungsstaus und damit schlechten Erfahrungen für Benutzer und Kunden und behinderte die geschäftliche Innovation.

Unternehmen realisierten bedeutende Agilitätsvorteile, wenn sie Anwendungen in modulare, separat implementierbare Microservices aufteilen, die in Containern verpackt, getestet und ausgeführt wurden. Diese Agilitätsvorteile beschleunigten die Freigabezyklen und senkten gleichzeitig die Kosten für fortlaufende Anwendungs-Updates, Funktionsveröffentlichungen und Wartung. Beispielsweise mussten Unternehmen mit ihren alten Entwicklungstools und -prozessen die vollständige Funktionalität von neuen Anwendungsversionen erneut testen, was oft bis zu zwei Monate Regressionstests erforderte. Die Verwendung von Microservices und Containern ermöglicht es Kunden, ihre Testbemühungen stärker zu fokussieren, indem sie Code-Förderungsprozesse automatisieren und standardisieren, zeitaufwändige und manuelle Firewall-Anfragen eliminieren, die Hardware-Bereitstellung und System-Patches vereinfachen und dynamische Prozeduren zur Anwendungsskalierung konsolidieren. Diese Effizienzgewinne bei Anwendungsentwicklung und -wartung in Kombination mit den Qualitätsverbesserungen bei der Anwendungsleistung insgesamt, die durch den transformativen Wandel mit den Services von Red Hat ermöglicht werden, bedeutete für ein befragtes Unternehmen Einsparungen im Lebenszyklus der Software-Anwendung von bis zu 70 % pro Jahr.

Bei der Modellierung der Auswirkung moderner Techniken beim Lebenszyklusmanagement für Software-Anwendungen, die durch die Teilnahme am Container Adoption Program und den Open Innovation Labs von Red Hat erlernt wurden, ging Forrester von folgenden Annahmen aus:

„Wir arbeiten daran, für kundenorientierte Anwendungen jeden Tag eine neue Version veröffentlichen zu können. So weit sind wir noch nicht, aber im nächsten Jahr sollten wir uns in einer Position befinden, in der wir Versionen so oft an die Produktion freigeben können, wie das für den Kunden nötig ist.“

IT-Manager, Fluggesellschaft



- › Für Anwendungen in Produktion gab das Modellunternehmen durchschnittlich 25 % der ursprünglichen Anwendungsentwicklungskosten für neue Funktionsfreigaben, Software-Patches und Fehlerbehebung und -sanierung aus. Das entsprach durchschnittlichen Kosten für jährliche Anwendungs-Updates und Wartung von 65.500 USD pro Anwendung. Um zu berechnen, wie groß dieser Vorteil für Ihr eigenes Unternehmen ist, wenden Sie die Gesamtteamkosten (einschließlich Entwickler, Agile Practitioners, Produktverantwortliche, Test- und Freigabemanager und IT-Mitarbeiter) an, die für Upgrades und Verwaltung jeder Ihrer Anwendungen erforderlich sind.
- › Die jährlichen Kosteneinsparungen für Anwendungs-Updates und Wartung betragen 25 % im 1. Jahr. Das spiegelt die Zeit wider, die für die Operationalisierung von DevOps und der modernen Methoden zur Anwendungsbereitstellung durch Red Hat Services und Labs erforderlich war. Im 3. Jahr des Analysezeitraums stieg dieser Wert auf 60 % an.

„Die Kombination aus Microservices und Containern liefert uns qualitativ hochwertigere Anwendungen, bei denen die Fehlerbehebung einfacher ist, und das beschert uns schnellere Reaktionszeiten. Im Laufe der Zeit erwarten wir Betriebseinsparungen zwischen 50 % und 70 %, da viele der klassischen Betriebsaufgaben automatisiert werden.“

IT-Manager, Fluggesellschaft



Die Effizienzgewinne im Lebenszyklus der Softwareentwicklung hängen vom Reifegrad der Tools, Prozesse und Kompetenzen der einzelnen Unternehmen ab, die sie hatten, bevor sie das Container Adoption Program und die Open Innovation Labs von Red Hat zu nutzen begannen. Um diese Variabilität zu berücksichtigen, hat Forrester diesen Vorteil um 10 % nach unten korrigiert, sodass sich über drei Jahre ein risikobereinigter Gesamt-PV von knapp unter 2,0 Mio. USD ergibt.

Effizienzgewinne bei Upgrade, Wartung und Verwaltung von Anwendungen: Berechnungstabelle

| REF. | KENNZAHL | BER. | JAHR 1 | JAHR 2 | JAHR 3 |
|------|--|-----------|-------------|-------------|---------------|
| C1 | Anzahl der Anwendungen in Produktion | Befragung | 7 | 24 | 48 |
| C2 | Jährliche Anwendungsverwaltung und -wartung als Prozentsatz der Entwicklungsausgaben | Annahme | 25 % | 25 % | 25 % |
| C3 | Jährliche Anwendungsmanagement- und Wartungskosten, pro App | B4*C2 | 65.500 USD | 65.500 USD | 65.500 USD |
| C4 | Reduzierung der Anwendungsmanagement- und Wartungskosten mit modernen Methoden zur Anwendungsentwicklung | | 25 % | 50 % | 60 % |
| Ct | Effizienzgewinne bei Upgrade, Wartung und Management von Anwendungen | C1*C3*C4 | 114.625 USD | 786.000 USD | 1.886.400 USD |
| | Risikobereinigung | ↓10 % | | | |
| Ctr | Effizienzgewinne bei Upgrade, Wartung und Management von Anwendungen (risikobereinigt) | | 103.163 USD | 707.400 USD | 1.697.760 USD |

Effizienzeinsparungen bei Infrastrukturauslastung

Die Befragten profitierten außerdem von der verbesserten Infrastrukturauslastung und -konsolidierung, die über die durch die Virtualisierung erzielten Kosteneinsparungen in Bezug auf die Infrastruktur hinausgingen. Dadurch dass Code zusammen mit Abhängigkeiten verpackt wird und keine eigenen Betriebssysteminstanzen (OS-Instanzen) und Supportbibliotheken benötigt werden, kommen Unternehmen mit weniger Infrastruktur aus, oder es passen mehr Instanzen der Anwendung auf eine bestimmte Hardware-Stellfläche. Ein befragtes Unternehmen hätte mit seinen bisherigen Entwicklungsansätzen und monolithischen Anwendungen zwei oder drei Mal so viele Hardware-Ressourcen reservieren und beschaffen müssen, wobei viele dieser virtuellen Maschinen nicht voll ausgelastet gewesen wären.

Einer aktuellen Fallstudie von Forrester Consulting zufolge, die eine Umfrage von 179 Entscheidungsträgern in IT und Entwicklung umfasste, konnten 78 % der befragten Unternehmen ihre Server-Effizienz und -Auslastung mit Containern steigern und weitere 78 % ihre Kosten senken².

„OpenShift-Cluster sind wesentlich kostengünstiger als das, was wir bisher verwendet hatten. Mit unserem alten System benötigten wir viel mehr Server, von denen viele nicht ausgelastet waren.“

*Produktmanager,
IT*



Für das Modellunternehmen geht Forrester von folgenden Annahmen aus:

- › Die alten, monolithischen Anwendungen des Unternehmens liefern vor dem Einsatz von Containern, Microservices und OpenShift Container Platform durchschnittlich auf acht virtuellen Maschinen.
- › Nach der Einführung von modernen Techniken zur Anwendungsentwicklung, die es durch die Programme und Labs von Red Hat Consulting kennenlernte, hat das Unternehmen containerisierte Microservices neu aufgebaut, die auf deutlich kleinerer Infrastruktur liefern. Das Modell geht nach einer konservativen Schätzung davon aus, dass jede neue Anwendung auf vier virtuellen Maschinen ausgeführt wird. Forrester hat herausgefunden, dass einige Unternehmen sogar noch größere Einsparungen bei ihrer Infrastruktur verzeichnen konnten.
- › Die durchschnittlichen Kosten einer virtuellen Maschine betragen für diese Studie 650 USD.

Um die Unsicherheit bei den getroffenen Annahmen zu berücksichtigen, hat Forrester diesen Nutzen um 5 % nach unten korrigiert, wodurch ein dreijähriger risikobereinigter Gesamt-PV von 154.000 USD erzielt wird.

Effizienzeinsparungen bei Infrastrukturauslastung: Berechnungstabelle

| REF. | KENNZAHL | BER. | JAHR 1 | JAHR 2 | JAHR 3 |
|------|---|--------------|------------|------------|-------------|
| D1 | Gesamtanzahl der modernisierten Anwendungen und Anwendungen in Produktion | | 7 | 24 | 48 |
| D2 | Durchschnittliche Anzahl der VMs pro App vor Red Hat | | 8 | 8 | 8 |
| D3 | Durchschnittliche Anzahl der VMs pro App nach Red Hat | | 4 | 4 | 4 |
| D4 | Anzahl der eliminierten oder vermiedenen VMs | $D1*(D2-D3)$ | 28 | 96 | 192 |
| D5 | Preis pro VM | Befragung | 650 USD | 650 USD | 650 USD |
| Dt | Effizienzeinsparungen bei Infrastrukturauslastung | $D4*D5$ | 18.200 USD | 62.400 USD | 124.800 USD |
| | Risikobereinigung | ↓5 % | | | |
| Dtr | Effizienzeinsparungen bei Infrastrukturauslastung (risikobereinigt) | | 17.290 USD | 59.280 USD | 118.560 USD |

Flexibilität

Flexibilität hat für jeden Kunden einen unterschiedlichen Wert – und auch die Art und Weise ihrer Quantifizierung variiert von Unternehmen zu Unternehmen. Es gibt mehrere Szenarien, in denen sich ein Kunde dafür entscheiden könnte, das Container Adoption Program von Red Hat und eine Teilnahme an Open Innovation Labs zu nutzen, wonach sich später weitere Verwendungsmöglichkeiten und Geschäftsmöglichkeiten zeigen, u. a.:

- › **Erstellung oder Umstrukturierung einer größeren Anzahl von Anwendungen mithilfe der OpenShift Container Platform.** Die Befragten gaben an, dass sie ursprünglich nur 10 % der neuen Anwendungen pro Jahr mit Containern erstellten. Je vertrauter diese Unternehmen jedoch mit der Technologie wurden und je besser sie sie verstanden, desto mehr neue Anwendungen wurden mit Containern erstellt. In gleicher Weise erhöhten viele Unternehmen auch nach und nach die Anzahl der älteren Anwendungen, die Jahr für Jahr durch die Verwendung von Containern modernisiert wurden.
- › **Erstellung neuer Anwendungen oder Funktionen.** Kürzere Ausfallzeiten und weniger Zeitaufwand für Penetrationstests und Umgebungseinrichtung lassen mehr Zeit für die Entwicklung neuer Anwendungen oder die Implementierung innovativer Produktfunktionen zur Verbesserung vorhandener Anwendungen. Das Ergebnis könnten weniger Bugs, ein besseres Kundenerlebnis oder neue Umsatzmöglichkeiten sein.

Flexibilität stellt laut TEI-Methodik eine Investition in eine zusätzliche Kapazität oder Funktionalität dar, die in einen zukünftigen geschäftlichen Nutzen umgewandelt werden können. Dies bietet einem Unternehmen das „Recht“ oder die Möglichkeit – nicht aber die Pflicht –, sich an zukünftigen Initiativen zu beteiligen.

Die Flexibilität wurde auch bei der Bewertung im Rahmen eines konkreten Projekts quantifiziert.

Analyse der Kosten

QUANTIFIZIERTE KOSTENDATEN BEI ANWENDUNG AUF DAS MODELLUNTERNEHMEN

Gesamtkosten

| REF. | KOSTEN | ANFÄNGLICH | JAHR 1 | JAHR 2 | JAHR 3 | GESAMT | BARWERT |
|------|---|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Etr | Gebühren für Red Hat | 0 USD | 1.496.970 USD | 350.000 USD | 350.000 USD | 2.196.970 USD | 1.913.098 USD |
| Ftr | Implementierungskosten für OpenShift Container Platform | 355.722 USD | 0 USD | 0 USD | 0 USD | 355.722 USD | 355.722 USD |
| Gtr | Opportunitätskosten der Schulung | 38.555 USD | 0 USD | 46.266 USD | 69.399 USD | 154.220 USD | 128.932 USD |
| Htr | Laufende Betriebs- und Verwaltungskosten | 0 USD | 712.800 USD | 891.000 USD | 1.069.200 USD | 2.673.000 USD | 2.187.669 USD |
| | Gesamtkosten (risikobereinigt) | 394.277 USD | 2.209.770 USD | 1.287.266 USD | 1.488.599 USD | 5.379.912 USD | 4.585.421 USD |

Gebühren für Red Hat

Die Befragten zahlten Red Hat Gebühren für Professional Services in Bezug auf die Beratungstätigkeiten im Container Adoption Program und die Teilnahme an Open Innovation Labs. Darüber hinaus fielen für die Umsetzung der erlernten modernen Techniken zur Anwendungsentwicklung, die durch diese Dienste erlernt wurden, Subskriptionsgebühren für die OpenShift Container Platform an. Die Gebühren von Red Hat decken Folgendes ab:

- › Wiederkehrende jährliche Subskriptionsgebühr für den Support von Red Hat OpenShift Container Platform.
- › Einmalige Gebühr für Red Hat Professional Service Support für die Integration und Implementierung der OpenShift Container Platform in die weitere Systemsuite des Unternehmens.
- › Einmalige Gebühren für die Teilnahme an zwei Red Hat Open Innovation Labs.
- › Mehrere Beratungsgespräche im Container Adoption Program, die dem Unternehmen geholfen haben, moderne Kompetenzen bei der Anwendungsentwicklung im Unternehmen zu verankern und vorhandene Mitarbeiter in verschiedenen aktiven Initiativen zur Anwendungsentwicklung zu erweitern.

Die im Modell von Forrester verwendeten Gebühren stellen das höhere Ende der gemeldeten Skala dar; daher hat Forrester im Modell keine Risikoanpassung vorgenommen. Welche Gebühren tatsächlich anfallen, hängt von den folgenden Faktoren ab:

- › Anzahl der Entwickler und IT-Mitarbeiter, die die OpenShift Container Platform nutzen
- › Größe und Komplexität der vorhandenen Infrastruktur des Unternehmens
- › An wie vielen und welchen Red Hat Open Innovation Labs das Unternehmen teilnimmt

Die kombinierten Gebühren von Red Hat ergaben einen dreijährigen Gesamt-Barwert von 1,9 Mio. USD.

In der Tabelle oben sind die Gesamtkosten für alle unten beschriebenen Bereiche sowie die Barwerte (PVs) mit einem Diskontierungssatz von 10 % aufgeführt. Über drei Jahre erwartet das Modellunternehmen risikobereinigte Gesamtkosten mit einem Barwert in Höhe von fast 4,6 Mio. USD.

Gebühren für Red Hat: Berechnungstabelle

| REF. | KENNZAHL | BER. | ANFÄNGLICH | JAHR 1 | JAHR 2 | JAHR 3 |
|------|----------------------|------|------------|---------------|-------------|-------------|
| Et | Gebühren für Red Hat | | | 1.496.970 USD | 350.000 USD | 350.000 USD |

Implementierungskosten für OpenShift Container Platform

Zur Implementierung der OpenShift Container Platform in der Produktion tätigten Unternehmen Infrastrukturinvestitionen und stellten eine Reihe interner Ressourcen zur Unterstützung bei der Implementierung ab. Während die anfängliche Implementierung in der Regel mehrere Monate in Anspruch nahm, arbeiteten die Unternehmen häufig eifrig daran, ihre Strategien in Bezug auf die Container-Plattform weiter reifen zu lassen.

Für das Modellunternehmen schätzt Forrester, dass die Gesamtdauer der Implementierung sechs Monate betrug und drei Software-Ingenieure und Entwickler belegte, die 100 % der Zeit an einem Pilotprojekt der OpenShift Container Platform arbeiteten, das als Proof-of-Concept dienen und später in die Produktion übernommen werden sollte.

Forrester hat zur Modellierung der Implementierungskosten die folgenden Daten herangezogen:

- › Die Hardware-Kosten umfassten 25.000 USD für zusätzliche Infrastruktur für die Entwicklungsumgebung und 25.000 USD für zusätzliche Infrastruktur für die Produktionsumgebung.
- › Das Modellunternehmen stellte drei interne Vollzeitmitarbeiter (Software-Ingenieure und Entwickler) für einen Zeitraum von sechs Monaten ab. Die durchschnittliche monatliche Vergütungsrate betrug 15.188 USD, was interne Arbeitskosten von 273.000 USD ergab.

Die folgenden Faktoren können sich auf die tatsächlichen Implementierungskosten und -fristen für die OpenShift Container Platform auswirken:

- › Verfügbarkeit interner Ressourcen und/oder weitere Outsourcing-Anforderungen.
- › Variabilität in der Gesamtvergütung, die an Software-Ingenieure und Entwickler gezahlt wird.
- › Größe und Komplexität der vorhandenen Infrastruktur des Unternehmens

Um diese Unsicherheiten zu berücksichtigen, hat Forrester diese Kosten um 10 % nach oben korrigiert, sodass sich über drei Jahre ein risikobereinigter Gesamt-PV von 356.000 Mio. USD ergibt.



Sechs Monate
Implementierungsdauer
insgesamt

Das „Implementierungsrisiko“ steht für das Risiko, dass eine mögliche Investition von den ursprünglichen oder erwarteten Anforderungen abweichen und zu höheren Kosten als erwartet führen könnte. Je größer die Unsicherheit, umso größer ist die potenzielle Bandbreite der Ergebnisse für die Nutzenschätzungen.

Implementierungskosten für OpenShift Container Platform: Berechnungstabelle

| REF. | KENNZAHL | BER. | ANFÄNGLICH | JAHR 1 | JAHR 2 | JAHR 3 |
|------|--|-----------------|-------------|--------|--------|--------|
| F1 | Zusätzliche Hardware zur Unterstützung der OpenShift Container Platform | | 50.000 USD | | | |
| F2 | Anzahl der Software-Ingenieure und Entwickler, die an der Implementierung beteiligt sind | | 3 | | | |
| F3 | Implementierungsdauer (Monate) | | 6 | | | |
| F4 | Monatliche Rate pro Software-Ingenieur/Entwickler | | 15.188 USD | | | |
| Ft | Implementierungskosten für OpenShift Container Platform | $F1+(F2*F3*F4)$ | 323.384 USD | 0 USD | 0 USD | 0 USD |
| | Risikobereinigung | ↑10 % | | | | |
| Ftr | Implementierungskosten für OpenShift Container Platform (risikobereinigt) | | 355.722 USD | 0 USD | 0 USD | 0 USD |

Opportunitätskosten der Schulung

Zusätzlich zu den Schulungen, die von Red Hat durchgeführt wurden, hielten die Unternehmen es für notwendig, ihren Entwicklern mehrere Tage zum Erlernen der OpenShift Container Plattform zu geben. Aufgrund des beschleunigten Wissenstransfers, der durch das Container Adoption Program und die Open Innovation Labs von Red Hat Consulting möglich geworden war, konnte das Modellunternehmen seine Entwickler und IT-Mitarbeiter umfassend und schnell schulen, sodass sie innerhalb von fünf Tagen nach der Systemintegration bereit waren. Das Modellunternehmen schulte im 1. Jahr der Analyse nach der erfolgreichen Teilnahme an zwei Open Innovation Labs 10 vollzeitäquivalente Mitarbeiter (FTEs) in der Verwendung der Red Hat OpenShift Container Plattform. In den Folgejahren verringerte sich die Schulungsdauer auf drei Tage, da das Unternehmen über besser ausgereifte interne Prozesse verfügte und eine Wissensbasis im Bereich der Container-Nutzung aufgebaut hatte. Einer der Befragten erzählte: „Wir begannen, Workshops für neue Entwickler durchzuführen, in denen wir als Einführungsübung auf den Prozess, wichtige Lerninhalte und mögliche Fallstricke eingingen.“

„Wir begannen, Workshops für neue Entwickler durchzuführen, in denen wir als Einführungsübung auf den Prozess, wichtige Lerninhalte und mögliche Fallstricke eingingen.“

Chief Information Officer,
Finanzdienstleister



Forrester hat zur Modellierung der Schulungskosten die folgenden Daten herangezogen:

- › Der anfängliche Schulungszeitraum umfasste 10 DevOps- und IT-FTEs in internen Schulungssitzungen an fünf aufeinander folgenden Tagen zu einer Gesamtvergütung von 701 USD. Daraus ergaben sich Gesamtschulungskosten von 35.000 USD vor Beginn des 1. Jahres.
- › Zu Beginn jedes Folgejahres kamen weitere 10 DevOps- und IT-FTEs zu Schulungszwecken hinzu, da das Unternehmen einen größeren Teil seines App-Portfolios mit Containern, Microservices und DevOps erstellte. Daher schulte das Unternehmen 20 FTEs im 2. Jahr und 30 FTEs im 3. Jahr. Die Schulungsdauer im 2. und 3. Jahr wurde von fünf Tagen auf drei Tage verringert, da das Unternehmen zunehmend mit der Verwendung von Containern vertraut war. Die daraus resultierenden Schulungskosten im 2. und 3. Jahr betragen 42.000 USD bzw. 63.000 USD.

Die folgenden Faktoren können sich auf die tatsächlichen Schulungskosten und -zeitpläne für andere Unternehmen auswirken:

- › Die Anzahl der FTEs, die geschult werden müssen
- › Variabilität der Gesamtvergütung der geschulten Mitarbeiter

Um diese Unsicherheiten zu berücksichtigen, hat Forrester diese Kosten um 10 % nach oben korrigiert, sodass sich über drei Jahre ein risikobereinigter Gesamt-PV von 129.000 USD ergibt.

Opportunitätskosten der Schulung: Berechnungstabelle

| REF. | KENNZAHL | BER. | ANFÄNGLICH | JAHR 1 | JAHR 2 | JAHR 3 |
|------|--|------------------------|------------|--------|------------|------------|
| G1 | Anzahl von DevOps- und IT-FTEs, die an der Schulung beteiligt sind | | 10 | | 20 | 30 |
| G2 | Schulungsdauer (Tage) | | 5 | | 3 | 3 |
| G3 | IT/DevOps-Tagetarif (voll belastet) | | 701 USD | | 701 USD | 701 USD |
| Gt | Opportunitätskosten der Schulung | $G1 \cdot G2 \cdot G3$ | 35.050 USD | 0 USD | 42.060 USD | 63.090 USD |
| | Risikobereinigung | ↑10 % | | | | |
| Gtr | Opportunitätskosten der Schulung (risikobereinigt) | | 38.555 USD | 0 USD | 46.266 USD | 69.399 USD |

Laufende Betriebs- und Verwaltungskosten

Aktive Wartung, Konfiguration und Verwaltung der OpenShift Container Platform waren fortlaufende Anstrengungen, für die Unternehmen ein Kernteam von IT-Mitarbeitern ausschließlich für das Management der Plattform abstellen mussten. Einige Unternehmen verwendeten ausschließlich interne Ressourcen für den laufenden Betrieb und die laufende Verwaltung, während andere Unternehmen auf externe Anbieter zurückgriffen. Mehrere Unternehmen verwendeten eine Kombination aus internen und externen Ressourcen, um enger definierte Betriebsfunktionen zu erfüllen.

Bei der Modellierung der laufenden Betriebs- und Verwaltungskosten ging Forrester von der Annahme aus, dass das Modellunternehmen ein IT-Betriebsteam von sechs FTEs beauftragt hat, die 100 % ihrer Zeit mit der Ausführung von Clustern auf der OpenShift Container Platform verbringen, bei einem Gesamtgehalt von 162.000 USD pro Mitarbeiter und Jahr.

Die tatsächlichen laufenden Kosten für Betrieb, Management und Verwaltung der OpenShift Container Platform hängen von der Container-Plattformstrategie des jeweiligen Unternehmens ab, sowie davon, ob interne oder externe Ressourcen genutzt werden. Um diese Unsicherheiten zu berücksichtigen, hat Forrester diese Kosten um 10 % nach oben korrigiert, sodass sich über drei Jahre ein risikobereinigter Gesamt-PV von 2,2 Mio. USD ergibt.

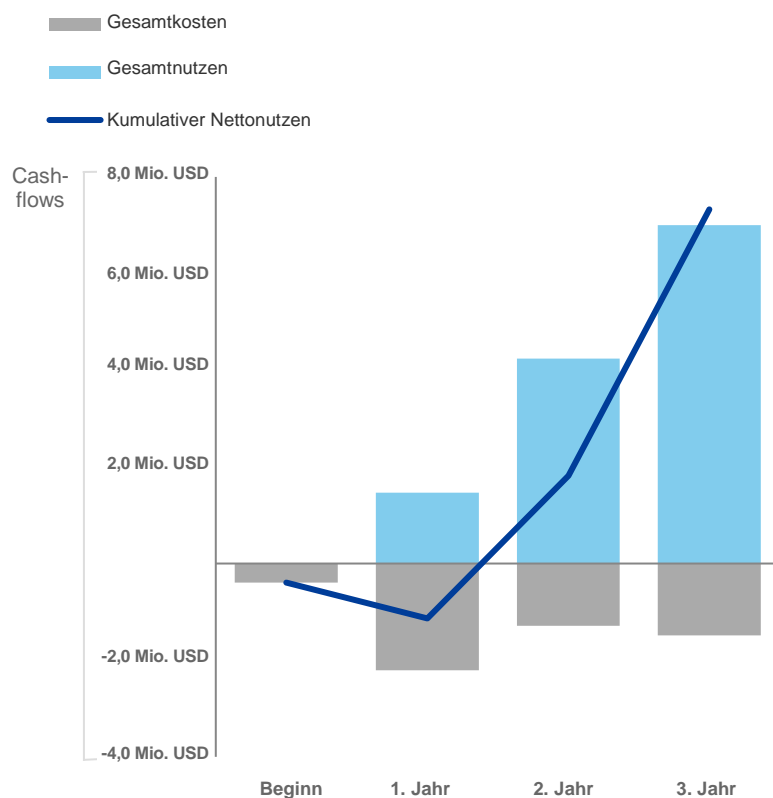
Laufende Betriebs- und Verwaltungskosten: Berechnungstabelle

| REF. | KENNZAHL | BER. | ANFÄNGLICH | JAHR 1 | JAHR 2 | JAHR 3 |
|------|---|-------|------------|-------------|-------------|---------------|
| H1 | Anzahl der FTEs zum Ausführen von Clustern auf der OpenShift Container Platform | | | 4 | 5 | 6 |
| H2 | Vollständiges Gehalt für IT-Betrieb | | | 162.000 USD | 162.000 USD | 162.000 USD |
| Ht | Laufende Betriebs- und Verwaltungskosten | H1*H2 | | 648.000 USD | 810.000 USD | 972.000 USD |
| | Risikobereinigung | ↑10 % | | | | |
| Htr | Laufende Betriebs- und Verwaltungskosten (risikobereinigt) | | 0 USD | 712.800 USD | 891.000 USD | 1.069.200 USD |

Finanzübersicht

KONSOLIDIERTE, ÜBER DREI JAHRE RISIKOBEREINIGTE KENNZAHLEN

Cashflow-Diagramm (risikobereinigt)



Die in den Nutzen- und Kostenabschnitten berechneten finanziellen Ergebnisse können zur Bestimmung von ROI, Nettobarwert (Net Present Value, NPV) und Amortisierungszeitraum für die Investition des Modellunternehmens genutzt werden. Forrester geht in dieser Analyse von einem jährlichen Diskontierungssatz von 10 % aus.



Die risikobereinigten Werte für ROI, NPV und Amortisierungszeitraum werden berechnet, indem die Risikobereinigungsfaktoren auf die unbereinigten Ergebnisse aus jedem Nutzen- und Kostenabschnitt angewendet werden.

Cashflow-Tabelle (risikobereinigt)

| | ANFÄNGLICH | JAHR 1 | JAHR 2 | JAHR 3 | GESAMT | BARWERT |
|-----------------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Gesamtkosten | (394.277 USD) | (2.209.770 USD) | (1.287.266 USD) | (1.488.599 USD) | (5.379.912 USD) | (4.585.421 USD) |
| Gesamtnutzen | 0 USD | 1.467.745 USD | 4.239.107 USD | 7.001.530 USD | 12.708.382 USD | 10.098.061 USD |
| Nettonutzen | (394.277 USD) | (742.025 USD) | 2.951.841 USD | 5.512.931 USD | 7.328.469 USD | 5.512.640 USD |
| ROI | | | | | | 120 % |
| Amortisationszeitraum | | | | | | 17,0 Monate |

Das Container Adoption Program und die Open Innovation Labs von Red Hat Consulting: Überblick

Die folgenden Informationen wurden von Red Hat bereitgestellt. Forrester hat die Angaben nicht geprüft und empfiehlt weder Red Hat noch seine Angebote.

Red Hat Consulting Container Adoption Program

Das Container Adoption Program von Red Hat Consulting bietet Unternehmen einen Weg zur Modernisierung der Anwendungsbereitstellung durch effiziente Nutzung von Container- und Containerorchestrierungs-Technologien. Das Container Adoption Program mit seiner Betonung auf der kontinuierlichen Verbesserung bei Initiativen im Bereich der Plattforminfrastruktur, Bereitstellungsautomatisierung und Anwendungsentwicklung unterstützt Unternehmen dabei, weniger Zeit mit der Fehlerkorrektur und manueller IT-Arbeit zu verbringen und mehr Zeit damit, Geschäftsvorteile zu erkennen und bereitzustellen.

Red Hat Open Innovation Labs

Red Hat Open Innovation Labs ist eine immersive Consulting-Initiative vor Ort, bei dem Red Hat Experten individuell mit Kundenteams daran arbeiten, schnell neue Anwendungen zu entwickeln oder bestehende zu modernisieren. Red Hat Open Innovation Labs vereint einen Open Source-Technologiestack mit Prozess und Kultur (getragen von offenen Prinzipien), um Kunden bei der Erstellung von Anwendungen auf die von Red Hat etablierte Weise zu helfen und um geschäftliche Innovationen für das Unternehmen bereitzustellen.

Anhang A: Total Economic Impact

Total Economic Impact ist eine von Forrester Research, Inc. entwickelte Methodik, die die technologiebezogenen Entscheidungsprozesse von Unternehmen optimieren und Anbieter dabei unterstützen soll, Kunden das Nutzenversprechen ihrer Produkte und Dienstleistungen zu vermitteln. Die TEI-Methodik unterstützt Unternehmen darin, den materiellen Wert von IT-Initiativen gegenüber der Geschäftsführung und anderen wichtigen Entscheidungsträgern aufzuzeigen, zu begründen und zu veranschaulichen.

Ansatz des Total Economic Impact



Nutzen repräsentiert den Wert, den das Unternehmen durch das Produkt erhält. Die TEI-Methodik legt das gleiche Gewicht auf die Ermittlung der Vorteile und Kosten, was eine vollständige Untersuchung der Auswirkung zulässt, den die Technologie auf das Unternehmen insgesamt hat.



Kosten beinhalten alle Aufwendungen, die zur Realisierung des Werts oder Nutzens des Produkts erforderlich sind. Die Kostenkategorie in TEI erfasst alle über die gegenwärtige Umgebung hinaus anfallenden Mehrkosten für die laufenden Kosten in Verbindung mit der Lösung.



Flexibilität stellt den strategischen Wert dar, der durch zukünftige Zusatzinvestitionen realisiert werden kann, die auf der bereits getätigten Erstinvestition aufbauen. Die Möglichkeit, diesen Vorteil zu nutzen, stellt einen PV dar, der geschätzt werden kann.



Risiken sind ein Maß für die Unsicherheit der angegebenen Nutzen- und Kostenschätzungen: 1) die Wahrscheinlichkeit, dass die Prognosen den ursprünglichen Voraussagen entsprechen, und 2) die Wahrscheinlichkeit, dass die Prognosen über einen gewissen Zeitraum hinweg verfolgt werden. Die TEI-Risikofaktoren basieren auf der „Dreiecksverteilung“.

Die Spalte mit den Erstinvestitionen enthält Kosten, die zum „Zeitpunkt 0“ oder zu Beginn des ersten Jahres anfallen und für die keine Abzinsung berechnet wurde. Für alle übrigen Cashflows werden zum Ende des Jahres unter Anwendung des Diskontierungssatzes Diskontierungen berechnet. Barwert-Berechnungen (Present Value, PV) werden für jede Schätzung von Gesamtkosten/-nutzen separat durchgeführt. Die Nettobarwert-Berechnungen (Net Present Value) in den zusammenfassenden Tabellen ergeben sich aus der Summe der Erstinvestition und der diskontierten Cashflows in den einzelnen Jahren. Die Summen und Barwertberechnungen des Gesamtnutzens, der Gesamtkosten und der Cashflow-Tabellen entsprechen aufgrund von Rundungen möglicherweise nicht exakt der Gesamtsumme.



Barwert (PV)

Dies ist der Barwert oder Gegenwartswert der (diskontierten) Kosten-/Nutzenschätzungen bei einem gegebenen Zinssatz (dem Diskontierungssatz). Der Present Value für Kosten und Nutzen fließt in den Gesamt-Nettobarwert (Net Present Value) der Cashflows ein.



Nettobarwert (NPV)

Das ist der Barwert oder Gegenwartswert von (diskontierten) zukünftigen Netto-Cashflows bei einem gegebenen Zinssatz (dem Diskontierungsfaktor). Ein positiver Projektkapitalwert gibt normalerweise an, dass eine Investition durchgeführt werden sollte, sofern nicht andere Projekte höhere Kapitalwerte aufweisen.



Return on Investment (ROI)

Dies ist die erwartete Rendite eines Projekts, angegeben als Prozentwert. Der ROI wird durch die Teilung der Nettotonnen (Nutzen abzüglich Kosten) durch die Kosten berechnet.



Diskontierungssatz

Der in der Cashflow-Analyse verwendete Zinssatz, der den Zeitwert von Geld mit einbezieht. Unternehmen verwenden üblicherweise Diskontierungssätze zwischen 8 % und 16 %.



Amortisationszeitraum

Die Gewinnschwelle einer Investition. Dies ist der Zeitpunkt, an dem der Nettotonnen (Nutzen minus Kosten) gleich den Anfangsinvestitionen oder -kosten ist.

Anhang B: Endnoten

¹ Quelle: „Monoliths Benefit From Both Containers And Microservices“, Forrester Research, Inc., 26. Juni 2017

² Quelle: „Accelerate Your Path To Innovation With Containers“, von Forrester Consulting für Red Hat durchgeführte Auftragsstudie, März 2018