



Gestaltung von Innovationsprozessen an Rechen- und Informationszentren

Prof. Dr.-Ing. Stefan Wesner

Leiter Kommunikations- und Informationszentrum (kiz)

Direktor Institut für Org. u. Management von Informationssystemen (IOMI)

Wiss. Leiter BelWü



Wissenschaftsstadt Ulm Juni 2016

Kenndaten der Universität Ulm

- Gegründet 1967
- Vier Fakultäten
 - Ingenieurwissenschaften, Informatik und Psychologie
 - Mathematik und Wirtschaftswissenschaften
 - Medizin
 - Naturwissenschaften
- 54 Studiengänge insgesamt, 3 Weiterbildungsstudiengänge
- >10.000 Studierende
- ca. 2100 MitarbeiterInnen, davon ca. 230 ProfessorInnen
- Jährliches Budget ca. 90+90 Mio. Landeszuschuss und ca. 90 Mio. Drittmittel
- Das Kommunikations- und Informationszentrum (kiz) ist der zentrale IT Dienstleister (RZ + Verwaltungs-IT + Medien + Bibliothek)

Kurzprofil kiz

- Das kiz wurde 2002 gebildet aus dem
 - Universitätsrechenzentrum,
 - der Bibliothek
 - der Zentrale für Foto, Grafik und Reproduktion (Fotozentrale) gebildet worden
 - Universitätsverwaltung zugeordneten Arbeitsbereiche der Sprachkommunikation (TK-Anlage) und der Hörsaalbetreuung
- Kein Kooperationsmodell sondern eine integrierte Einrichtung
- Derzeit ca. 140 Beschäftigte
- Beteiligt an diversen Innovations- und Kooperationsprojekten und auch einzelne Forschungsprojekte und Kooperationen mit Forschern an der Uni und in BaWü
 - Derzeit zwischen 700T€ und 900T€ Drittmittel pro Jahr

DISCLAIMER

- Die im folgenden diskutierten „Modelle“ zur Realisierung von Innovationsprozessen basieren auf Erfahrungen am kiz
- Manche der Modelle sind sicher vielen von Ihnen bekannt
- Die Modelle funktionieren nicht immer
- Nachahmung auf eigene Gefahr

Brauchen wir Innovation am Rechenzentrum?

Was passiert bei zu geringer Innovationsgeschwindigkeit?

Beispiel eLearning Plattform(en) an der Uni Ulm

- Status 2013
 - ILIAS Plattform (Betrieb kiz in Kooperation mit Uni Stuttgart)
 - Moodle Plattform mit Erweiterungen (Betrieb kiz)
 - Moodle Plattform für Medizinstudierende mit einer Reihe von kommerziellen und spezifischen Erweiterungen aus Projektförderungen (Betrieb MedFak)
 - Diverse ergänzende Tools für spezifische Anforderungen einzelner Fakultäten (Betrieb Einzelpersonen/kleine Gruppen)
- Die Anforderungen der Lehrenden wurden durch die zentralen Systeme nicht vollständig bedient
- Entstandene Vielfalt für alle Beteiligten (Lehrende, Studierende und kiz) mit erhöhtem Aufwand verbunden.

>3 eLearning Systeme?

- Ausgangspunkt war eine Moodle Plattform der medizinischen Fakultät und eine ILIAS Plattform für die anderen Fakultäten
- Ein internes Projekt hatte das Ziel die Plattformen in eine einheitliche Plattform (Moodle) zu überführen
 - Aufgrund u.a. zu geringen Ressourcen und des unterschätzten Aufwands (Moodle der Medizin war umfangreich ausgebaut und angepasst) konnte die Integration nicht abgeschlossen werden
 - Die Moodle Plattform wurde in der Zwischenzeit aber von einigen Instituten bereits intensiv genutzt
- Die Zielsetzung der Konsolidierung führte nun erstmal dazu dass nun eine weitere Plattform zu betreiben war
 - Damit verteilten sich nun die Ressourcen für Innovation auf mehrere Plattformen

Ein neuer Anlauf zur Konsolidierung (2014-2016)

1. Abschaltung von ILIAS

- GAP Analyse ILIAS und Moodle kiz und Realisierung fehlender Funktionen mit externer Unterstützung
- Identifikation von Power-Nutzern und Unterstützung der Migration zu Moodle mit dem Zentrum für eLearning (ZEL) von pädagogischer/methodischer Seite
- Parallelbetrieb mit ILIAS Read-Only, Moodle für alle aktuellen Veranstaltungen

2. Integration Moodle Medizin mit Moodle kiz

- Komplexe Aufgabe aufgrund verschiedener Versionsstände und umfangreicher Erweiterungen im „Mediziner Moodle“
- Derzeit noch laufendes Migrationsprojekt auf gutem Weg

3. Andere Systeme

- Durch gezielte Entwicklungsaufträge für Zusatzfunktionen in Moodle schrittweise Integration wo sinnvoll

4. Konsolidierung ermöglicht erst Integration mit dem Campus Management.

Beispiel eLearning Plattform(en) an der Uni Ulm

- Fehlende Ressourcen führten zu einer langsamen Weiterentwicklung der zentralen eLearning Plattform(en)
 - Aufteilung auf zwei Plattformen ILIAS und Moodle trotz Kooperation mit Stuttgart zusätzlicher/unnötiger Aufwand
- Fehlende Innovationen im Kernsystem führten zu einer Vielzahl von „Alternativsystemen“
 - Langfristiger Betrieb ist dabei allerdings nicht immer gesichert
- (Re-)Integrationsaufwand sehr hoch.

*„Genug ist zuwenig - oder es wird so wie es war
Stillstand ist der Tod, geh voran, bleibt alles anders“*

- Herbert Grönemeyer (Bleibt alles anders)

Welche Themen sind gerade „hip“?

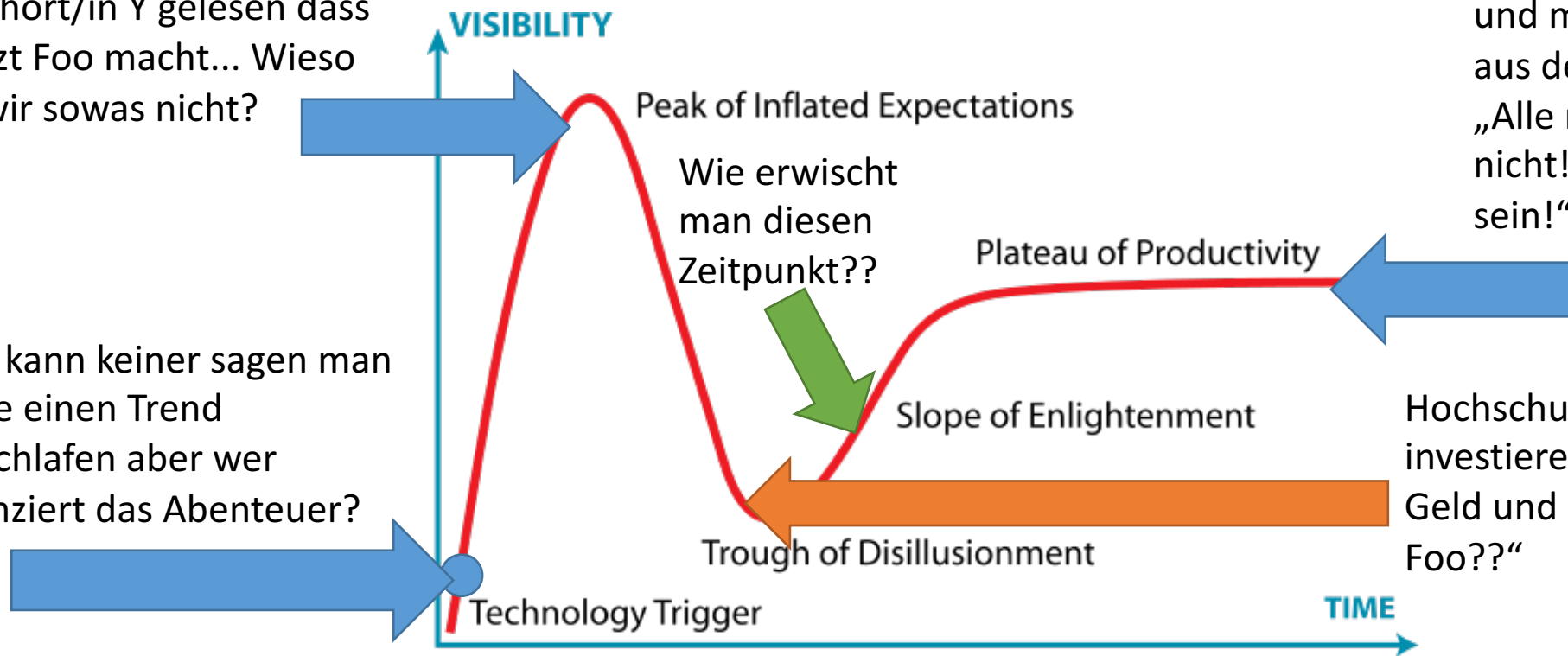
Gartner Hype Cycle – Wo steigt man als IT Einrichtung einer Hochschule ein?

Hochschulleitung: „Ich hab auf X gehört/in Y gelesen dass man jetzt Foo macht... Wieso haben wir sowas nicht?“

Hier macht es schon jeder und man hört spätestens hier aus der Hochschulleitung: „Alle machen Foo nur wir nicht! Ihr solltet innovativer sein!“

Hier kann keiner sagen man hätte einen Trend verschlafen aber wer finanziert das Abenteuer?

Hochschulleitung „Wieso investieren wir eigentlich Geld und Ressourcen für Foo??“



Hype Cycle of Education 2015

- Ausgewählte Elemente aus der Rubrik „On the rise/technology triggers“
- Tin CAN API (<https://tincanapi.com/overview/>)
 - The Tin Can API (sometimes known as the Experience API or xAPI) is a **brand new** specification for learning technology that makes it possible to collect data about the wide range of experiences a person has (online and offline). This API captures data in a consistent format about a person or group's activities from many technologies. Very different systems are able to securely communicate by capturing and sharing this stream of activities using Tin Can's simple vocabulary.
- Cognitive Computing Education Applications
 - Siehe z.B. <http://de.slideshare.net/HorizonWatching/cognitive-computing-education-ibm-horizonwatch-2016-trend-brief>
 - Mining der Aktivitäten des Studenten, der verfügbaren Inhalte, ... („gläserner Student?“)

Verfahrens-
verzeichnis?

Verfahrens-
verzeichnis?

Hype Cycle of Education 2015

- Ausgewählte Elemente aus der Rubrik „On the rise/technology triggers“
 - MOOC-Enabling Technologies
 - Für mich ein wenig nebulös beschrieben und irgendwie „BigData“, „analytics“, „personalized“, ...
 - Competency-Based Education Platforms
 - Verfolgen das Ziel jedem Studenten zu vermitteln “die Plattform ist wie für mich gemacht“
 - ...
- Zur Erinnerung: Das sind die Themen auf dem Weg zur Spitze, also die Dinge die in 2-4 Jahren als „warum hat sich das RZ nicht früher damit beschäftigt?“ genannt bekommt (wenn es sie da noch gibt)



Nicht mit MOOC verwechseln!
Die sind zum letzten Mal 2014
aufgeführt worden als sie auf der
Spitze des Bergs waren...

Hype Cycle of Education 2015

- Auf dem „absteigenden“ Ast
(demnächst also: „Wieso habt ihr darin Ressourcen versenkt?“)
 - Adaptive Learning
 - Adaptive learning is an educational method which uses computers as interactive teaching devices, and to orchestrate the allocation of **human and mediated resources** according to the **unique needs of each learner**. (from: https://en.wikipedia.org/wiki/Adaptive_learning)
 - Learning Stack
 - A **learning stack** as an architectural construct is a collection of elements, such as applications, personal productively tools, Web 2.0 applications, content repositories and data sources, that can be accessed through, for example, a social learning platform. The learning stack is dynamic. Elements can be added, updated, removed and replaced in the open structure of the social learning platform. (from: <http://www.gartner.com/it-glossary/learning-stack/>)
 - Gamification
 - (Digital Preservation of Research Data)

Hype Cycle of Education 2015

- Climbing/Entering the Plateau (laut Gartner macht das also gerade jeder...)
 - Social Learning Platform for Education
 - Z.B. „Social Learning Tools Every Online Educator Should Know About“ (<https://elearningindustry.com/social-learning-tools-every-online-educator-should-know-about>)
 - Also ich kannte keines, vielleicht Google Collaboration Tools ☹
 - Lecture Capture and Retrieval Tools
 - In vielen Bereichen in Produktion aber nicht zuletzt durch Urheberrechtsproblematiken ein wenig ausgebremst
 - Open-Source Enterprise Service Bus
 - Die Integration von Anwendungen z.B. Campus Management und eLearning und Vorlesungsaufzeichnung ist im entstehen bzw. im Produktivbetrieb
 - Ggf. ein wenig „enger“ gekoppelt als in einem ESB

Was bedeutet das nun für den Innovationsprozess?

Konsument

- Einstieg im „Plateau“
- Nutzung kommerzieller Angebote oder OpenSource mit kommerziellem Support
- Nutzung von Diensten z.B. „SaaS“

„Prosumer“

- Technologiepartner
- Early Adopter als Partner
- Gezielte Beiträge zur Entwicklung (Anforderungen, Code, Anpassungen)
- (Hype)+Tal+Weg zum Plateau

Produzent

- Aktive Gestaltung von Technologieentwicklungen
- Prototypische Umsetzung
- Beiträge zur OpenSource Community
- Hype+Tal+Weg zum Plateau

- Wie schafft man den Schritt vom Konsument zum „Prosumer“?
- Wer sind die richtigen Partner dafür?

Einordnung von Innovationen

Kleinere
Änderungen an
bestehenden
Technologien
oder Diensten

Inkrementelle
Innovation

Evolutionäre
Innovation

Verbesserung von
Diensten/Technologien auf
Basis der Analyse von Kunden-
anforderungen durch
inkrementelle oder radikale
Verbesserungen

Sehr
unterschiedliche
Definition und
Problemstellungen

Erhebliche
Änderung z.B.
der Technologie
zur Lösung eines
Problems

Radikale
Innovation

Disruptive
Innovation

Diverse Definitionen z.B. von
Christensen in [1,2] für
Innovationen die zu Beginn
eigentlich weniger
leistungsfähig waren aber
neue und kleine Märkte (oder
für uns Nutzer) besonders
glücklich machen und dann
Mainstream wurden.

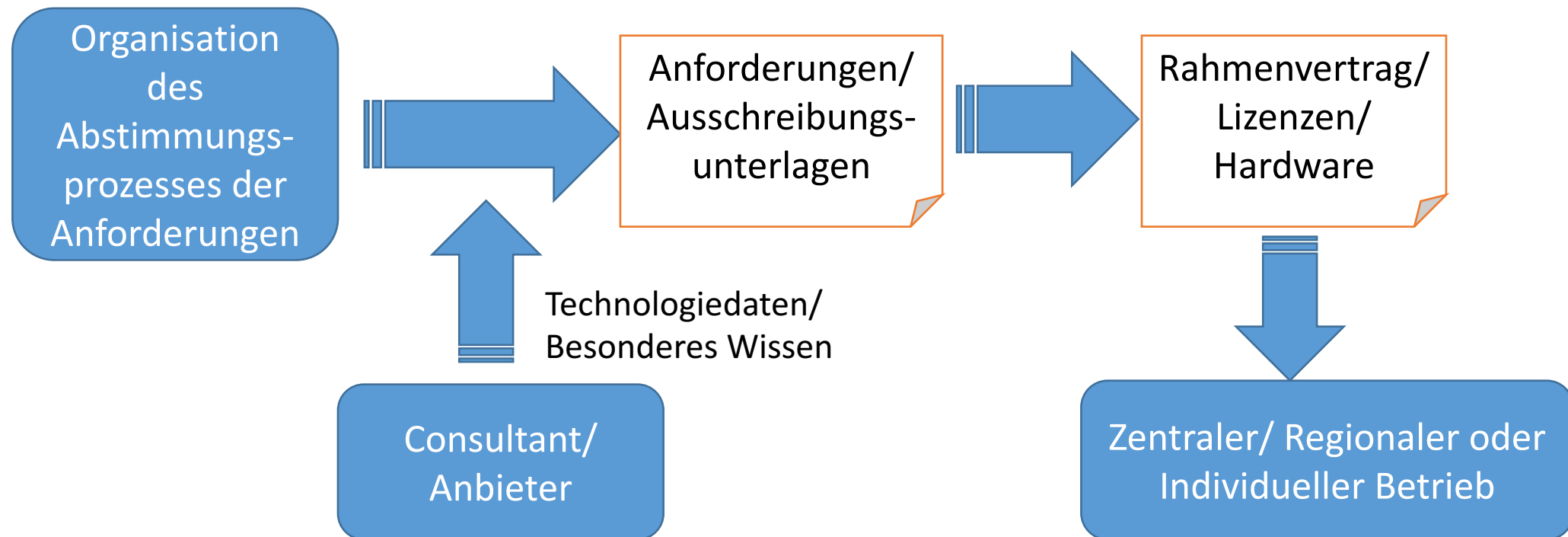
[1] Christensen, C.M. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston, MA Harvard Business School Press.

[2] Christensen, Matzler, von den Eichen (2011), *The Innovator's Dilemma*, Vahlen

Innovation durch Kooperationsmodelle

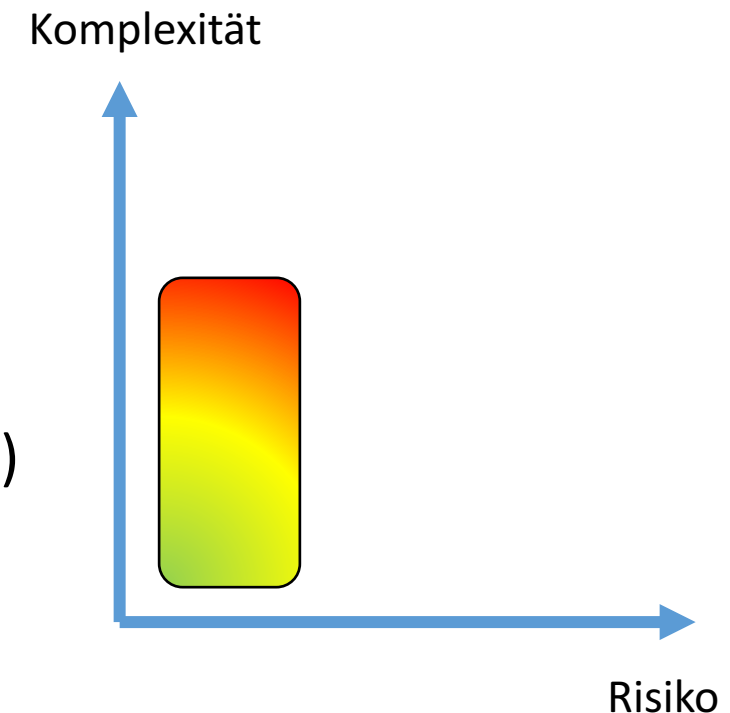
Modell 1: Konsumenten(gruppe)

- Eine Einrichtung oder eine Gruppe von Einrichtungen planen die Einführung einer neuen (reifen) Technologie oder eine inkrementelle Verbesserung



Modell 1: Konsumenten(gruppe) - Review

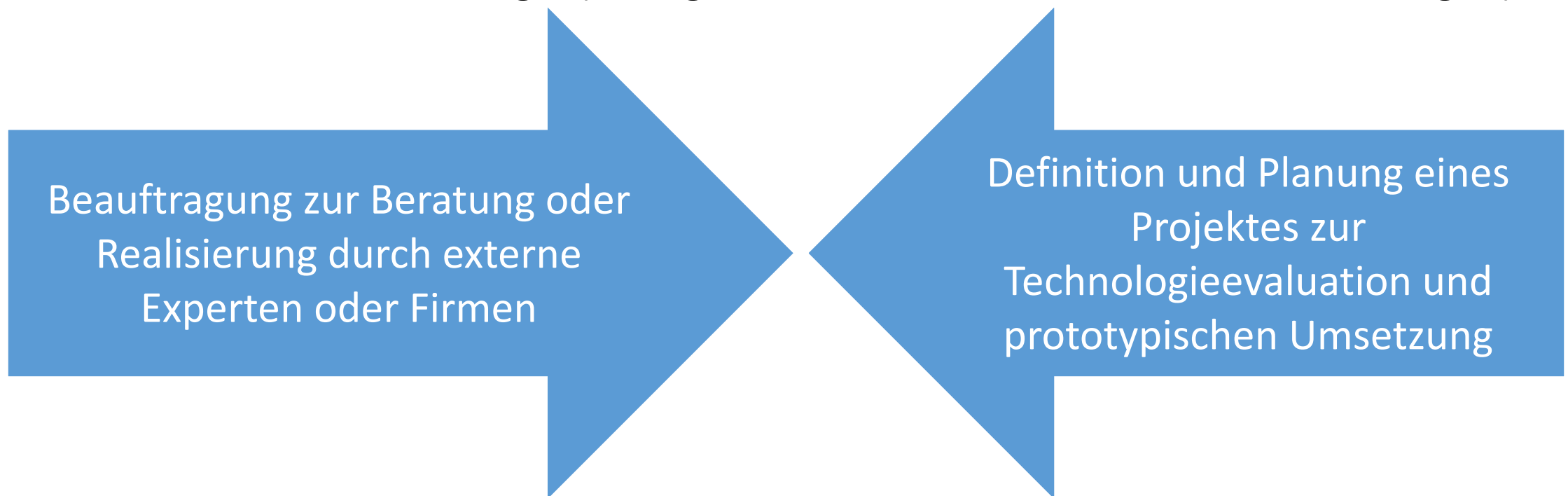
- Charakteristik dieses Modells
 - Zielt auf etablierte Technologie/Lösung ab („Plateau“)
 - Entweder als einzelne Einrichtung oder im Konsortium „gleicher“ Partner
 - Risiko: Vergleichsweise gering
 - Kann durchaus sehr komplex sein, insbesondere wenn ein Technologiewechsel stattfindet (z.B. Backupsoftware) oder eine Vereinheitlichung heterogener Softwarelandschaft stattfindet
 - Kann durchaus Projektcharakter haben



Eine Lösung zur Einführung von
„Cognitive Computing Education Applications?“

Modell 2: „Leidensgemeinschaft“

- Eine Gruppe von Betriebseinrichtungen plant einen signifikanten/radikalen Wechsel einer Technologie (häufig aus Basis von neuen Kundenanforderungen)



Siehe dazu auch: <https://www.alwr-bw.de/kooperationen/>

Modell 2: „Leidensgemeinschaft“ – Risiko?

Projektmitarbeiter/-in



Balance zwischen zu früher Integration (Assimilation) und zu später Anbindung mit dem Ergebnis
„Parallelwelt“ ist schwierig aber machbar



RZ-Veteran/-in



- Informatiker
- Mitte 20
- Begeisterung für neue Technologie/Prozesse und Methoden gepaart mit jugendlichem Leichtsinn

- Physiker/Mathematiker/Informatiker/Alien
- >40 Jahre
- Erfahrungen haben ihn/sie vorsichtig gemacht und wie war das mit der Sau und dem Dorf?

„Ein Pessimist ist ein Optimist mit mehr Erfahrung“

Modell 2: „Leidensgemeinschaft“ – Risiko?

Berater/Firma/Experte



- Nicht immer Erfahrung im Uni Umfeld
- Fokussierung auf ein bestimmtes Produkt bzw. Produkte
- Wissen geht mit den externen Personen „weg“

Einfach?



RZ-Veteran



- Muss nachher den Betrieb der Lösung gewährleisten
- Das Konzept war toll aber...

Projektphasen Entwicklungsprojekt



- Anforderungen
- Rahmenbedingungen
- Technologiekontext
- Zeitrahmen
- Budgetrahmen



- Produkt oder Technologiekontext

Initialisierungsphase

- Begleitung, Bewertung der Ergebnisse
- Validierungs- / Abnahmekriterien

- Evaluierung verschiedener Technologien
- Umsetzung von Prototypen

Explorationsphase

- Iterationsplanung
- Priorisierung

- Iterationsplanung
- Implementierung
- Produktionsreifer Prototyp

Konstruktionsphase

- Betriebskonzept
- Planung Ablösung
- Ggf. Datenschutz, Sicherheitskonzept, ADV, ...

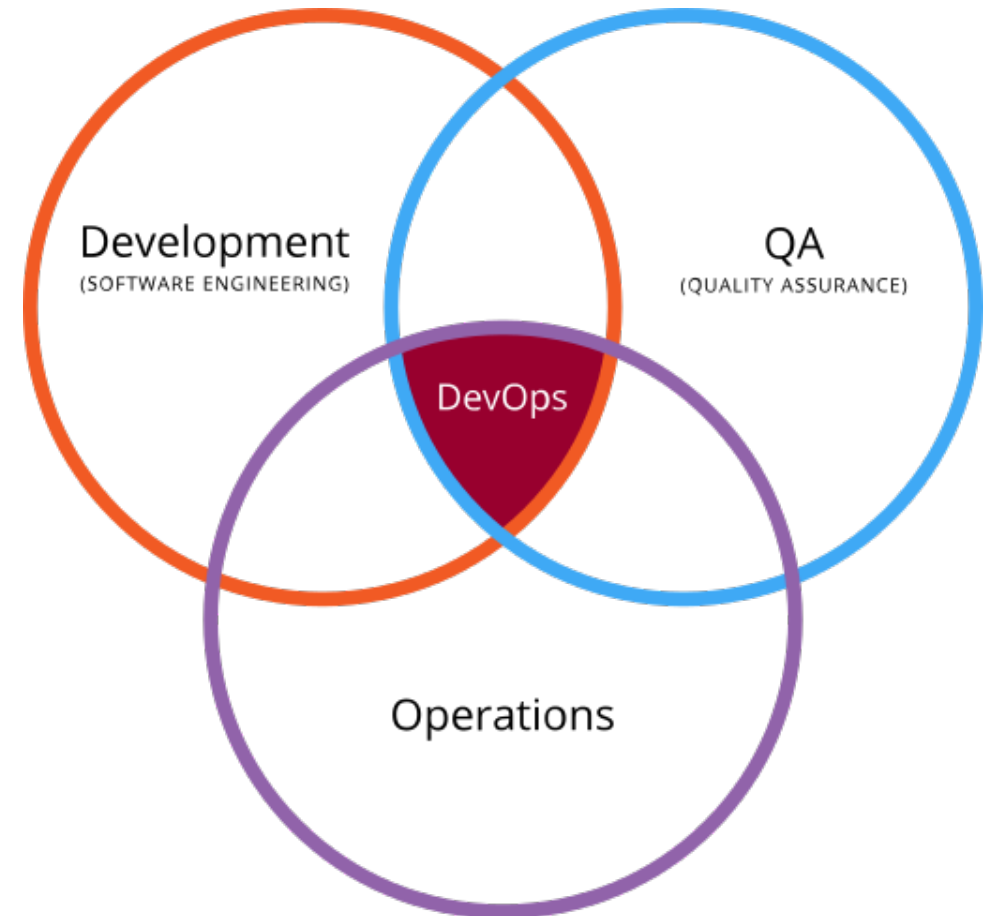
- Verbesserung des Prototyps zu einer Produktiv einsetzbaren Lösung

Transitionsphase

Projektlaufzeit →

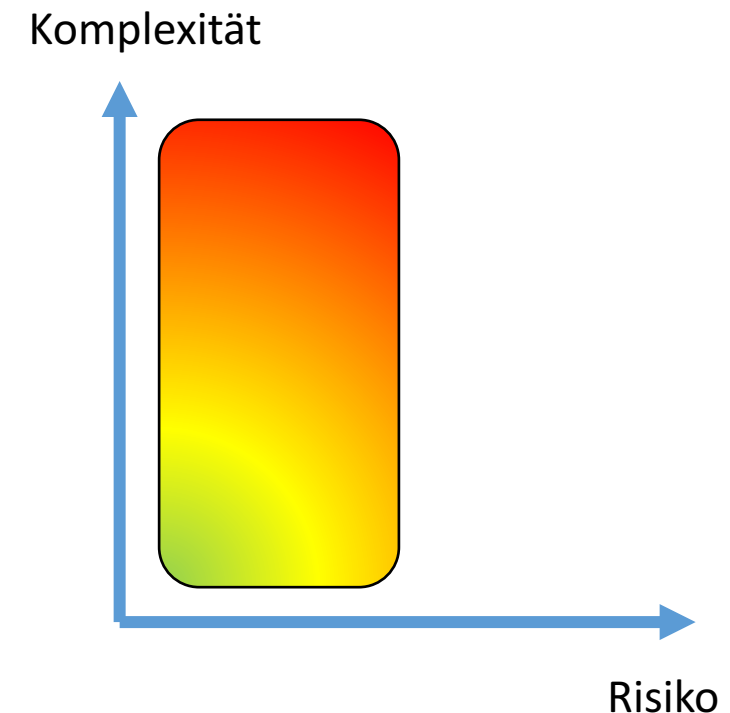
Grundsätzlich also ein DevOps Ansatz...

- Beschäftigte im Projekt stellen primär die zusätzlichen Ressourcen im Bereich „Entwicklung“ bereit
- RZ Stammpersonal („Operations“) sind in den Entwicklungsprozess eingebunden
- QA und Service Manager begleiten den Prozess mit Aktualisierung der Service Definition und über Einbindung von Pilot Nutzern wird Akzeptanz erhöht



Modell 2: „Leidensgemeinschaft“ - Review

- Charakteristik dieses Modells
 - Verfügbare Technologien sind nicht direkt passend, erfordert sichtbare Anpassungen oder Anforderungen sind noch unklar
 - Konsortium „gleicher“ Partner
 - Umsetzung nur mit zusätzlichen Ressourcen möglich
 - Risiko: Moderat
 - „Leidensgemeinschaft“: weil die Fragestellung zu komplex ist um sie als einzelne Einrichtung zu lösen



Eine Lösung zur Einführung von
„Cognitive Computing Education Applications?“

Modell 1 versus Modell 2

• Modell 1

- Nicht in allen Bereichen muss interne Expertise aufgebaut werden
- Wissen bei externen Anbietern ist aufgrund Spezialisierung sinnvoller als lokale (weniger tiefe) Expertise
- Nachhaltigkeit durch Wartungsverträge
- Oder einfach besseres Modell weil Aussichtung bei der Personalgewinnung schlecht sind

• Modell 2

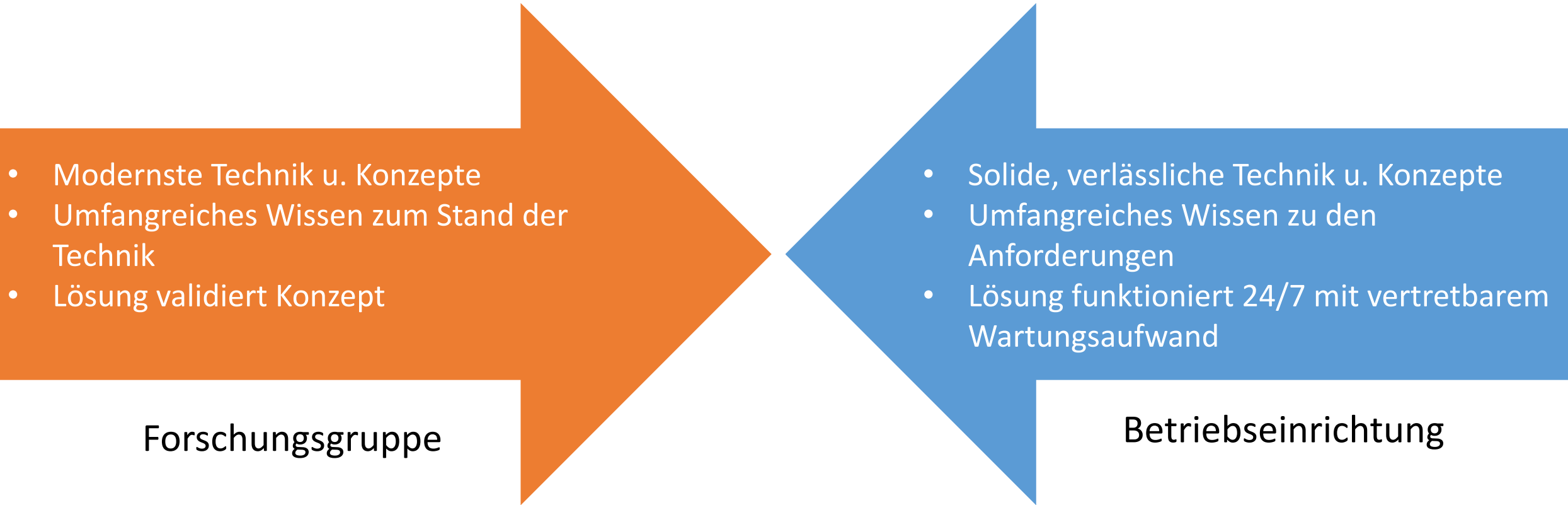
- Übernahme von Projektergebnissen in den Produktivbetrieb ist eine Herausforderung
- Nachhaltigkeit ist ggf. schwierig wenn Projektpersonal nicht für die Laufzeit des Projektes gebunden werden kann
- Oder einfach besseres Modell weil es keinen externen Anbieter gibt der das kann/macht

Das funktioniert doch so prima oder?

- Mit den bisherigen Ansätzen lassen sich **Evolutionäre Innovationen** durch inkrementelle oder auch signifikante Technologieschritte realisieren
- Was fehlt noch?
 - Projektmitarbeiter helfen bei der Umsetzung neuer Konzepte aber für die Untersuchung von Technologien auf dem Weg zum Hype oder kurz danach brauchen **Forschungskapazität („senior researchers“)**
 - Für **disruptive Innovationen** fehlt eine strategische Komponente

Modell 3: Betrieb+Forschung

- Kooperation von Betriebseinrichtung und Forschungsgruppen in einem (Forschungs-)Projekt

- 
- Modernste Technik u. Konzepte
 - Umfangreiches Wissen zum Stand der Technik
 - Lösung validiert Konzept

Forschungsgruppe

- Solide, verlässliche Technik u. Konzepte
- Umfangreiches Wissen zu den Anforderungen
- Lösung funktioniert 24/7 mit vertretbarem Wartungsaufwand

Betriebseinrichtung

Modell 3: Betrieb+Forschung - Kooperationsansätze

- Betriebseinrichtung ist „Infrastruktur“ Partner
 - Im Rahmen eines Forschungsvorhabens entstehen neue Anforderungen an die Infrastruktur und diese werden durch Betriebseinrichtung realisiert.
 - Oft gibt es das Ziel der Verstetigung dieser Infrastruktur
- Betriebseinrichtung ist „Use Case“ Partner
 - Betriebseinrichtung liefert Beiträge zu Anforderungen, von Test- und Validierungsmetriken und ggf. Daten
 - Im Forschungsprojekt entwickelte Technologie und Prototypen werden evaluiert und mit ausgewählten Nutzern erprobt
- Betriebseinrichtung ist „RTD“ Partner
 - Erfordert eigene Entwicklungskapazität/-fähigkeiten beim Stammpersonal
 - Möglicher Konflikt mit den Kernaufgaben (Projektziele versus Betriebsprioritäten).

Modell 3: Betrieb+Forschung - Kooperationsansätze

Infrastrukturpartner

- Frühe Einbindung bei neuen Anforderungen
- Zusätzliche Ressourcen zur Umsetzung der neuen Anforderungen
- Enge Interaktion mit späteren Kunden
- Gefahr von Einzellösung
- Nachhaltigkeit der **Nutzung** nach Projektende?

Use Case Partner

- Unverbindlicher da Validierung erklärtes Ziel ist
- Möglichkeit innovative Lösungen und Technologien zu erleben
- Möglichkeit innovative Lösungen und Technologien zu erleben
- Nachhaltigkeit der Nutzung/ Technologie?

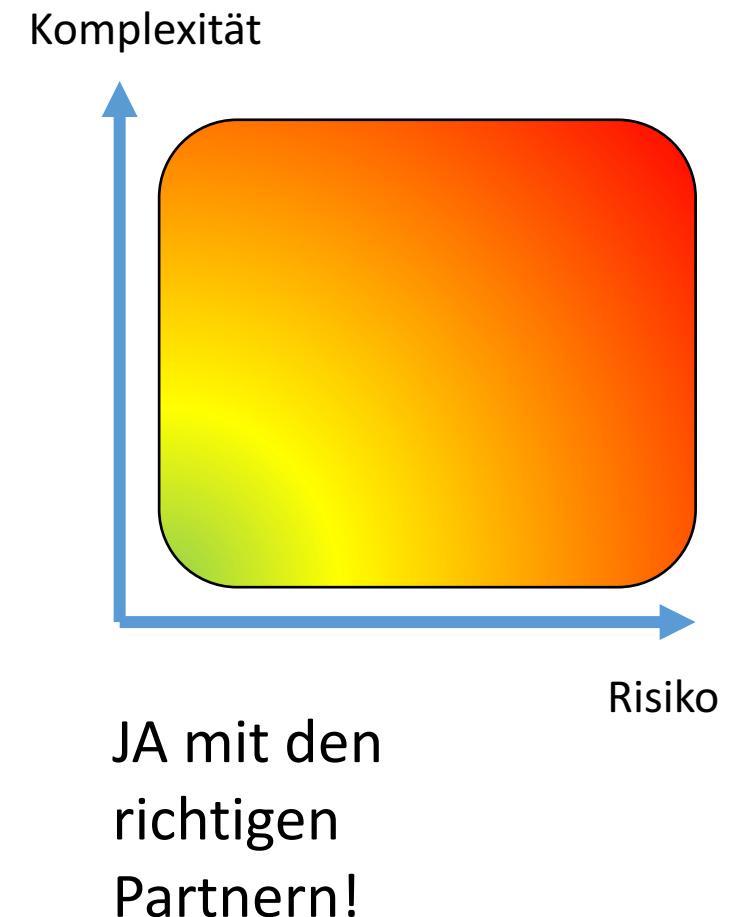
Entwicklungspartner

- Tiefere Einsicht und Qualität und Belastbarkeit der Technologie
- Bewertung der Lösung und möglicher Weiterbetrieb "einfacher"
- Aktivität Entwicklung in dem Umfang nicht Kernaufgabe
- Ressourcenbindung

Modell 3: Betrieb+Forschung

- Charakteristik dieses Modells
 - Zielt auf neue Technologie oder Konzepte ab („on the rise“)
 - Konsortium: Betrieb + Forschung
 - Risiko: Hoch
 - Technology Readyness Level (TRL) der Lösung kann nicht ausreichend sein für Produktion
 - Enge Kooperation mit akademischen und industriellen Forschungspartnern erfordert Vertrauensbasis
 - „Können die sowas??“

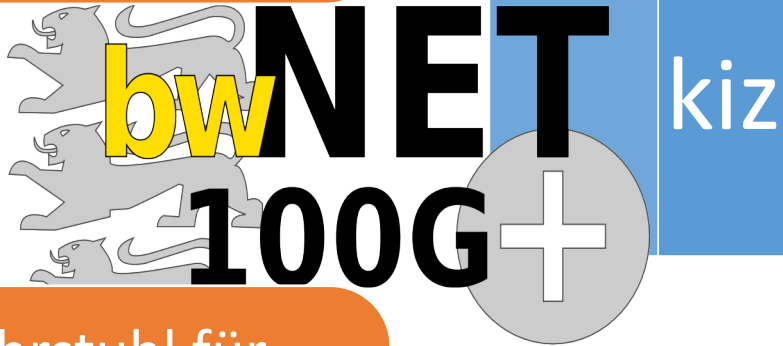
Eine Lösung zur Einführung von
„Cognitive Computing Education Applications?“



Modell 3: Beispiele

Lehrstuhl
Telematik KIT
Prof. Zitterbart

SCC KIT
Prof. Neumair



Lehrstuhl für
Kommunikations-
netze Uni Tübingen
Prof. Menth

ZDV Uni Tü.
Prof. Walter

Uni Interne
Kooperation
und
gemeinsame
Innovations- und
Forschungs-
Projekte

IOMI/
Clouds und Parallele
Programmierung
Prof. Wesner

LS für Lehr- und
Lernforschung /
Prof. Seufert

Stabstelle Lehrentwicklung /
Dr. Spaeth

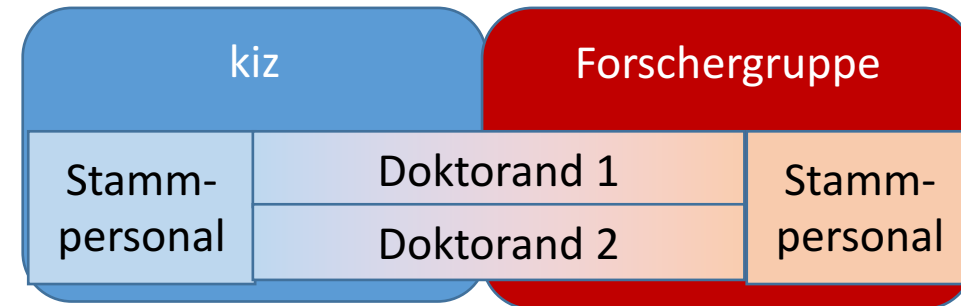
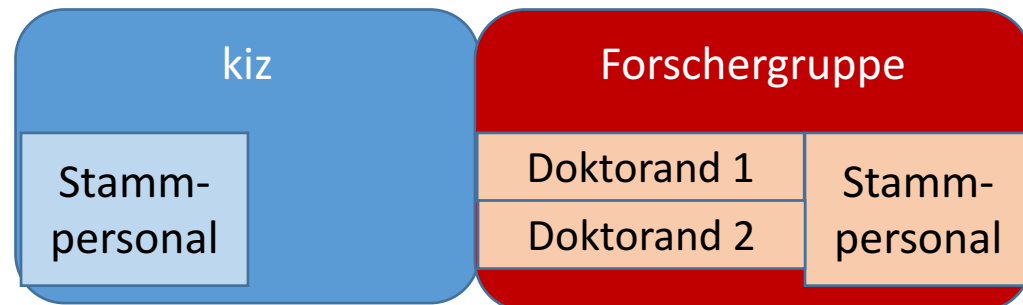
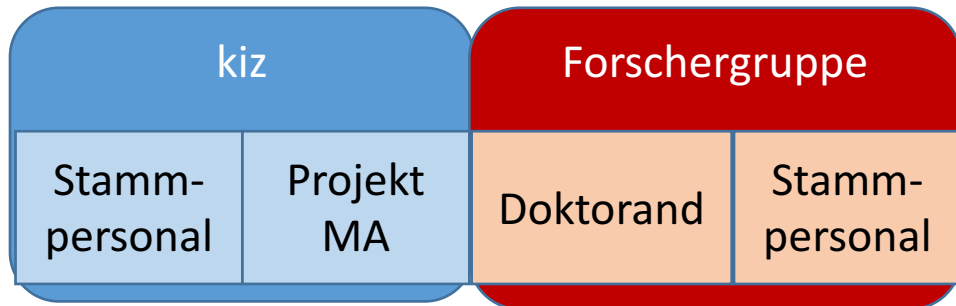
Institut VS/ Sicherheit in
verteilten Systemen
Prof. Kargl

Modell 3: Beispiele

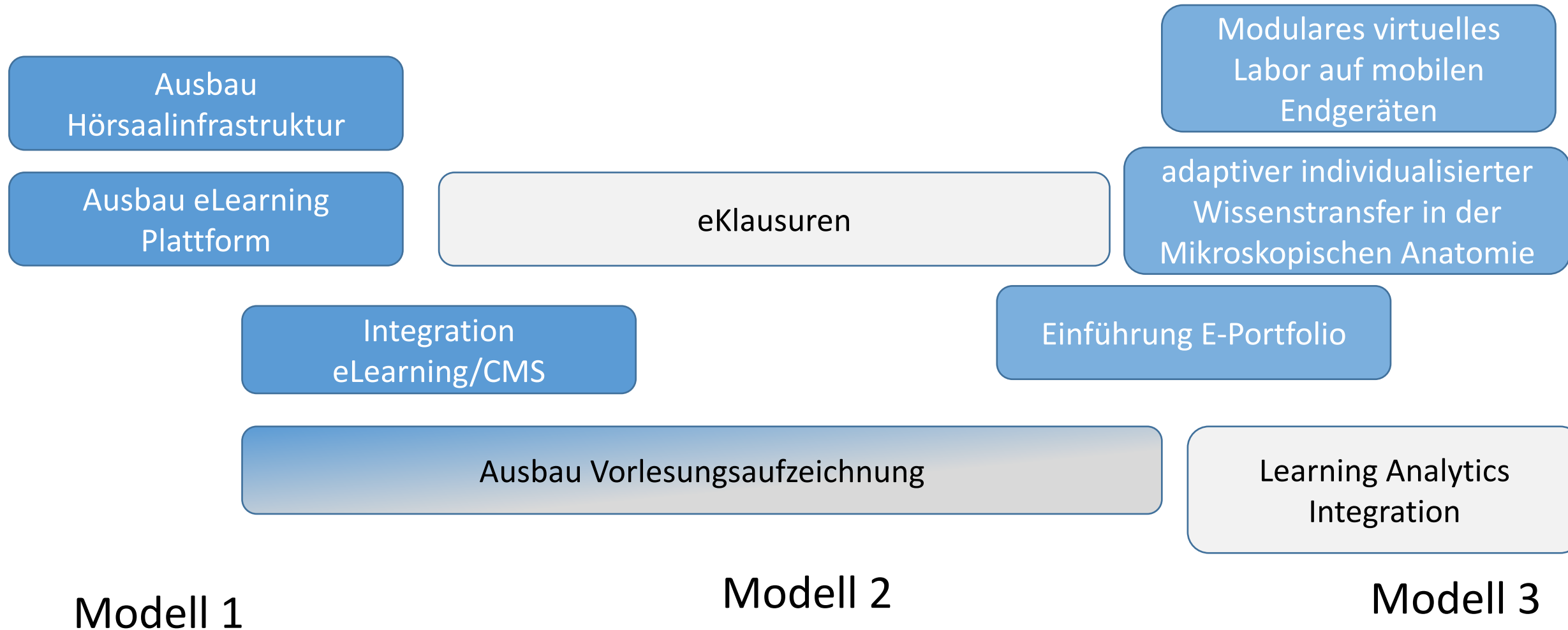
- Akademisch ausgebildeten Beschäftigte bei Betriebseinrichtungen sind oft eine Minderheit (<20%)
- Bei den Forschungspartnern ist das anders und die Beteiligten haben mindestens Master oder Promotion (~100%)
- Durch Kooperationen kann die (Personal-)kapazität für Innovationen erheblich gesteigert werden
- Erfordert Strukturen zum regelmäßigen Austausch Betrieb/Forschung
 - Jour Fixe auf Arbeitsebene über Projektgrenzen hinweg
 - Lenkungsstrukturen mit Berichten zum Fortschritt

Modell 3: Personal

- Ein Projekt ohne eine Einbindung eines verantwortlichen aus dem Betrieb liefert maximal einen Prototyp aber keinen Dienst
- Personalgewinnung ohne Promotionsmöglichkeit ist schwierig(er)



Welches Modell nun für welche Themen?

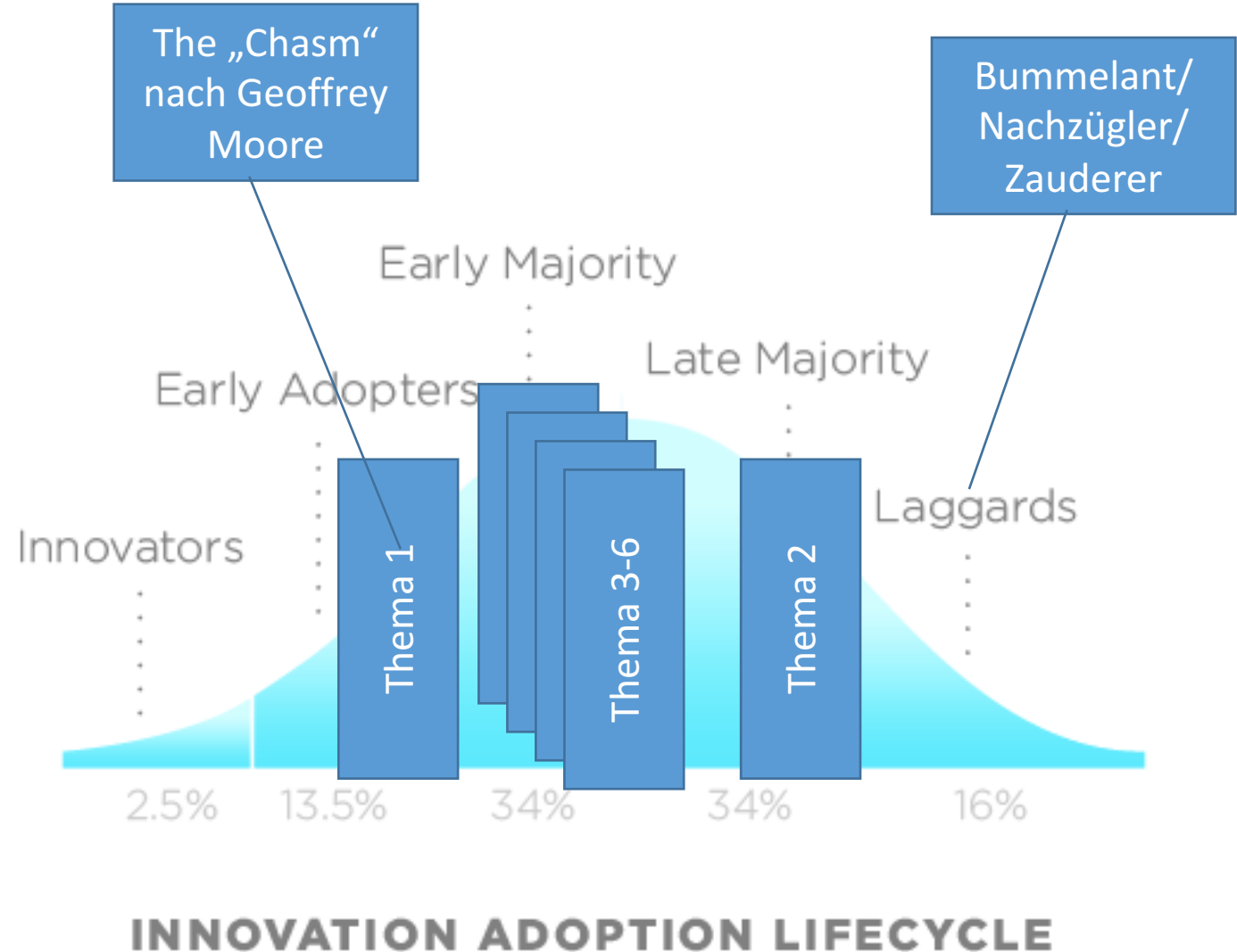


Überlegungen zur Skalierbarkeit

- Wieviel Projekte soll bzw. kann ich mir leisten?
- Jedes Projekt bindet trotz externer Förderung interne Ressourcen die für andere Dinge fehlen
- Nicht alle Projekte kommen zu einem erfolgreichen Abschluss und sind daher eine verlorene Investition (nicht unbedingt eine Fehlinvestition)
- Projekte mit externen Partnern haben typischerweise Laufzeiten von 2-3 Jahren und erzeugen auch Reibungsverluste
- Keine Projekte sind aber auch keine Lösung da die Innovationsfähigkeit stark eingeschränkt ist bis hin zum Stillstand

Lösungsansätze

- Nicht bei allen Themen muss man Early Adopter sein
→ Strategie, Definition von Prioritäten
- Geben und Nehmen
 - Kooperationen können auch bedeuten sich gegenseitig Dienste anzubieten
 - Beispiel: ALWR-BW Landesdienste
- Nicht alle Themen haben hohe Auswirkungen bei später Nutzung
→ Bewusst entscheiden!



Und was ist mit disruptiven Innovationen?

- Was ist richtige Modell wenn sich Vorgehensweisen grundlegend ändern?
 - MOOCs?
 - Flipped Classroom?
 - Online Kurse/Weiterbildung?
 - Online Universitäten?
 - Cognitive Computing Education Applications?
- Folgen von Trends als Ersatz bestehender Dienste nicht sinnvoll/ zu hohes Risiko
 - Angepasstes Modell 3 mit der Zielsetzung eines Prototypen oder Diensten für kleine Gruppen zur Exploration von Technologien
 - Trigger zur Kooperation muss von der Forschung ausgehen.

Take home messages

- Ohne ständige Innovationen an einem IZ/RZ wird es obsolet
- Die Art der Innovation erfordert unterschiedliche Modelle
 - „Buy“ Modelle funktionieren bei ausgereifter Technik und klaren Anforderungen (Modell 1)
 - Kritische Masse für den Wechsel kann über Kooperationen mit anderen Partnern mit ähnlichen Problemen und/oder externer Projektförderung erreicht werden (Modell 2)
 - Innovationen die nicht eine evolutionäre Fortentwicklung sondern neuartigen Charakter haben erfordern die Kooperation mit Forschern (Modell 3)
 - Die Beobachtung von neuen Trends und Erkennen von möglichen disruptiven Innovation ist für Betriebseinrichtungen nur schwer möglich (Modell 3 initiiert durch Forscher?)
- Fokussierung und Konzentration auf strategisch wichtige Themen und Kooperation mit anderen Einrichtungen (Regionalisierung von Diensten)
- Forscher müssen nicht von einer Hochschule/Uni sein sondern können auch für eine Firma arbeiten
- Das Innovationspotential für die IT Infrastruktur ist an vielen Hochschulen und Universitäten immens und nicht immer im IZ/RZ konzentriert. Die Forscher können auch was...

(Achtung Werbeblock auch zum Thema) Sammelband ZKI-Herbsttagung 2015



„Standortübergreifende Landeskonzeppte
fördern effektiven Ressourceneinsatz“

DFG 2016, www.dfg.de/wgi, S. 36

Suchodoletz, Schulz et al.:
Kooperation von Rechenzentren.
Governance und Steuerung -
Organisation, Rechtsgrundlagen,
Politik; De Gruyter, erscheint Okt.
2016

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



Fragen?

Prof. Dr.-Ing. Stefan Wesner
Leiter Kiz
stefan.wesner@uni-ulm.de