

Vorlesung

## **Aktuelle Forschungsgegenstände und -methoden der Wirtschaftsinformatik (AFGuM)**

Prof. Dr. Ralf Knackstedt

Skript

Vorlesungstermin 01

### **Konzept der Design-Science-Werkstatt**

## Motivation der heutigen Sitzung

Die wissenschaftstheoretische Diskussion in der Wirtschaftsinformatik wird seit mehreren Jahren durch die Ausarbeitung des Forschungsparadigmas „Design Science Research“ (DSR) ganz wesentlich geprägt. Es wurden Memoranden verfasst, in denen eine Ausrichtung der Forschung in der Wirtschaftsinformatik auf dieses Forschungsparadigma beschrieben wird. Es wurden zahlreiche forschungsmethodische Artikel in hochklassigen Zeitschriften veröffentlicht, welche Facetten von DRS verfeinert haben. Es wurden eigene internationale Konferenzreihen zu DSR gegründet und auf etablierten Tagungen wird DSR in spezialisierten Tracks behandelt. Kurzum: In der Wirtschaftsinformatik sollte aktuell kein Weg daran vorbeiführen, DSR zu kennen. Das bedeutet nicht, dass sich alle Wissenschaftler\_innen der Wirtschaftsinformatik DSR verschrieben hätten oder verschreiben müssten. Aber die Kenntnis dieses Paradigmas erscheint notwendig, um die Forschungslandschaft der eigenen Disziplin einordnen zu können. Im Folgenden wird DSR anhand erster wesentlicher Schwerpunkte beschrieben.

## Schwerpunkt 1: Zwei (vermeintliche) Lager

Häufig werden in den letzten Jahren im Bereich der Wirtschaftsinformatik (international: in der Disziplin Information Systems Research (IS-Resarch)) zwei basale Forschungsparadigmen gegenübergestellt (vgl. auch die folgende Abbildung).

### Behavioral Research und Design Research Ein Vergleich



	Behavioural Research	Design Science Research
Focus	Social System	Technical System
Tradition	Social Sciences	Engineering Sciences
Objective	Truth	Usefulness
Approach	Theory Development & Testing	Artefact Design & Evaluation
Example	Technology Acceptance Model, Socio Technical Theory, Media Richness Theory, ....	Y-CIM Reference Model, MCM Reference Model, Sensor Networks, Sensor Networks, ...
Methods	A wide range of shared methods either quantitative and qualitative in nature.	

Vom Brocke & Winter: VHB Kurs on Design Science Research, St. Gallen.

### DSR

Design Science Research (DSR) wird dabei als Forschungsparadigma eingeordnet, das IS- oder IT-Artefakte schafft, die nützlich und gebrauchsgerecht sind. DSR trägt damit zur Veränderung der IS- oder IT-Welt bei, indem neue Artefakte in die Welt gesetzt werden. Damit wird die Praxis verändert. Gegebenenfalls wird zur Wirtschaftlichkeit von Verfahrensweisen in der IT beigetragen. Idealerweise werden Informationssysteme und ihre Entwicklung, ihr Betrieb und ihr Rückbau, auch ökologisch, sozial und kulturell vertretbarer, sprich nachhaltiger. DSR hat damit das Potenzial ganz erheblich zur praktischen oder gesellschaftlichen Relevanz der Disziplinen Wirtschaftsinformatik bzw. Information Systems Science beizutragen.

### BSR

Dem gegenübergestellt wird Behavioral Science Research (BSR) als Forschungsparadigma, das IS- oder IT-Theorien schafft, die wahre Beschreibungen und Erklärungen der IS-/IT-Welt zur Verfügung stellen. Die Informationssysteme bleiben dabei auf dem ersten Blick unverändert. Ihre Wirkungsweise wird beschrieben und erklärt. Im Idealfall werden auf der Basis dieser Erklärungsansätze zutreffende Prognosen möglich. Prognosen, Erklärungen und Beschreibungen können dabei eine hilfreiche Grundlage auch für DSR bilden. Aus den Theorien kann z. B. begründet abgeleitet werden, warum in DSR Artefakte so gestaltet werden, wie sie gestaltet werden. Durch Einbeziehung der Forschungsergebnisse von BSR wird dazu beigetragen, die Rigorosität von DSR zu erhöhen.

### Erkenntniszielorientierung vs. Gestaltungszielorientierung

Die Unterscheidung von DSR und BSR weist auch große Überschneidungen mit der für die BWL und WI üblichen Unterscheidung von Erkenntnis-/Erklärungsziel-orientierter Forschung und

Gestaltungsziel-orientierter Forschung auf (vgl. die folgende Abbildung). DSR ist eher dem Gestaltungsziel verpflichtet. BSR folgt vorrangig dem Erkenntnis-/Erklärungsziel.

## Wirtschaftsinformatik

### Ein Framework



	Erkenntnis	Gestaltung
Ziel	Beschreibung und Erklärung der Wirkung von Informationssystemen in Unternehmen und öffentlichen Verwaltungen sowie in der Gesellschaft und auf die Gesellschaft	Verbesserung der Effektivität und Effizienz von Informationssystemen und deren Einführung
Gegenstand	Informationssysteme in Unternehmen und öffentliche Verwaltungen	Informationssysteme in Unternehmen und öffentliche Verwaltungen

Becker, Jörg; Holten, Roland; Knackstedt, Ralf; Niehaves, Björn (2003): Forschungsmethodische Positionierung in der Wirtschaftsinformatik: Epistemologische, ontologische und linguistische Leitfragen, Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, No. 93, Inst. für Wirtschaftsinformatik, Münster

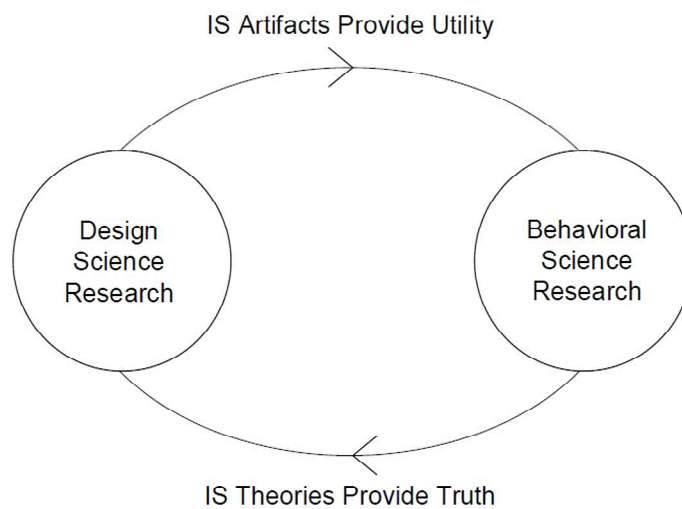
### DSR vs. BSR

In einer der Hochphasen der wissenschaftstheoretischen Diskussion, wurde DSR und BSR tendenziell als Gegensatzpaar diskutiert. Man kann diese Rhetorik als eine charakterisieren, die zwei Lager aufeinander prallen ließ. Diese Phase war sicher hilfreich, um Unterschiede zu betonen und die Sicht hinsichtlich dieser Unterschiede (z. B. Stärken der Rigorosität bei BSR und Stärken der Relevanz bei DSR) zu schärfen.

Die obigen Erläuterungen machen aber schon deutlich, dass DSR und BSR ineinandergreifen (vgl. die folgende Abbildung). Die Welt, die BSR untersucht, wird (auch) durch Forschungsergebnisse von DSR verändert, so dass DSR relevante Forschungsfragen für BSR aufwirft. Außerdem liefern BSR-Ergebnisse relevante Hinweise für die geeignete Gestaltung von Artefakten durch DSR.

## Behavioral Research und Design Research

### Komplementäre Paradigmen...



Für die Zukunft ist – meiner Ansicht nach – abzusehen, dass sich diese Rhetorik abschwächt und die Integration beider Ansätze stärker in den Vordergrund tritt (These: BSR, Antithese: DSR, Synthese: ???). Ob im Zuge dieser Integration dann überhaupt noch von DSR vs. BSR gesprochen wird, ist noch nicht absehbar. Es ist aber sicher keine ganz unwahrscheinliche Annahme, dass an die Stelle dieser Unterscheidung neue Unterscheidungen treten werden.

## Schwerpunkt 2: Vier IT-Artefakttypen und das Feld der Theorie

Artefakte sind kurz gesagt von Menschen geschaffene Objekte.

Die von DSR geschaffenen Artefakte werden häufig in vier Gruppen eingeteilt. Diese Einteilung muss nicht als abschließend und ausschließend aufgefasst werden. Aber ihre Differenzierung hilft bei der Orientierung und verdeutlicht die Vielschichtigkeit der Artefakte, auf die sich DSR beziehen kann:

### **Konstrukte (1): Vokabeln und Symbole, Konzeptionalisierungen**

Begriffe, Definitionen, Typologien, Klassifizierungsschemata, morphologische Kästen und ähnliches bilden die erste Klasse an Artefakten.

### **Modelle (2): Abstraktionen und Repräsentationen**

Prozessmodelle, Datenmodelle, Informationssystemarchitekturen, Organigramme, Geschäftsmodelle und ähnliches bilden die zweite Klasse an Artefakten.

### **Methoden (3): Menge von Schritten**

Algorithmen, Modellierungsmethoden, Analyseverfahren, Workshopkonzepte, Handlungsanleitungen und ähnliches bilden die dritte Klasse an Artefakten.

### **Implementierungen (4): Realisierungen von Artefakten in ihrer Umwelt**

Software- und Hardwareprototypen, Software- und Hardwareprodukte, realisierte Prozesse in Organisationen, umgesetzte Handlungsroutrinen und -vorschriften und ähnliches bilden die vierte Klasse an Artefakten.

### **Artefaktklassen aus theoretischer Sicht**

In neuerer Literatur wird betont, dass DSR verallgemeinerbares Wissen über die Gestaltung geeigneter Artefakte erzeugen sollte. Insofern steht dann nicht allein die Gestaltung einzelner erfolgreicher Artefakte im Vordergrund. Dieses Artefakt hätte ja dann z. B. auch nur für eine einzelne Organisation Relevanz. Stattdessen wünscht man sich Aussagen zur Gestaltung von Artefakten, die eine bestimmte Klassen von Problemen adressieren. Wie müssen Artefakte gestaltet werden, die ein bestimmtes, eingegrenztes Problem lösen wollen? Antworten auf diese Frage können z. B. Gestaltungsprinzipien geben. Ergebnis von DRS ist dann nicht ein einzelnes Artefakt, das in eine der vier obigen Klassen fällt, sondern es sind diese Gestaltungsprinzipien, denen man folgen kann, wenn man bestimmte Artefakte bauen möchte. Dass dieses Wissen in vielen Fällen wertvoller ist, als die Beschreibung eines einzelnen Artefakts, das in einem bestimmten Anwendungskontext erfolgreich eingesetzt wurde, leuchtet bestimmt ein. Noch komplexer beantworten Design-Theorien dieselbe Frage. Auch Design-Theorien können ein (sehr erwünschtes) Ergebnis von DSR darstellen.

## Schwerpunkt 3: DSR-Richtlinien

In sieben DSR-Richtlinien wurden von Hevner weitere Gestaltungsprinzipien von DSR anschaulich und praktisch zusammengefasst (vgl. die folgende Abbildung). Überprüfen Sie Ihre Vorstellungen von einem DSR-Forschungsdesigns dahingehend, ob alle diese Charakteristika berücksichtigt sind. Notwendigerweise überschneiden sich diese Richtlinien („Guidelines“) mit einigen der zuvor und nachfolgend aufgeführten Schwerpunkten.

### Seven Guidelines für Design Science Research

Guideline	Description
Guideline 1: Design as an <b>Artifact</b>	Design-science research must produce a viable artifact in the form of a construct, a model, a method, or an instantiation.
Guideline 2: Problem <b>Relevance</b>	The objective of design-science research is to develop technology-based solutions to important and relevant business problems.
Guideline 3: Design <b>Evaluation</b>	The utility, quality, and efficacy of a design artifact must be rigorously demonstrated via well-executed evaluation methods.
Guideline 4: Research Contributions	Effective design-science research must provide clear and verifiable contributions in the areas of the design artifact, design foundations, and/or design methodologies.
Guideline 5: Research <b>Rigor</b>	Design-science research relies upon the application of rigorous methods in both the construction and evaluation of the design artifact.
Guideline 6: Design as a Search Process	The search for an effective artifact requires utilizing available means to reach desired ends while satisfying laws in the problem environment.
Guideline 7: <b>Communication</b> of Research	Design-science research must be presented effectively both to technology-oriented as well as management-oriented audiences.



Hevner, A. R., March, S. T., Perre, J. Design Science in Information Systems Research. *Erklären in MIS Quarterly* Vol. 28 No. 1, pp. 75-106 (2004).

#### „Design as an Artefact“ (1)

Es muss ein Artefakt entstehen und dieses ist explizit zu benennen und vorzustellen. Das Artefakt muss kein komplettes Informationssystem sein, es kann auch lediglich einen Teil davon darstellen oder einen bestimmten Lösungsweg aufzeigen. Das Artefakt kann Konstrukt, Methoden, Modell oder Instanziierung des Artefakts sein.

#### „Problem Relevance“ (2)

Das zu lösende Problem ist zu benennen und seine Relevanz nachzuweisen.

#### „Design Evaluation“ (3)

Die Nützlichkeit, Qualität, Effizienz (Wirksamkeit) etc. des Artefakts ist unter Einsatz von Evaluationsmethoden zu demonstrieren bzw. zu beweisen. Die Evaluationsmethoden hängen vom Artefakt ab und von den verschiedenen Arten der Evaluation.

#### „Research Contributions“ (4)

Die Bedeutung für die Gestaltung von Artefakten, für die Formulierung von Design-Prinzipien, für die Empfehlung von Design-Vorgehensweisen (methodologies), für die Formulierung von Design-Theorien etc. ist zu diskutieren. Es sollte immer ein innovativer Beitrag für das adressierte Gebiet entstehen.

#### „Research Rigor“ (5)

Rigorosität ist bei der Konstruktion (build) und bei der Evaluation (evaluate) sicherzustellen. Dabei muss auch das Artefakt genau definiert werden, formal präsentiert werden, in sich schlüssig sein und intern konsistent sein.

#### **„Design as a Search Process“ (6)**

DSR ist (in aller Regel) ein iterativer Prozess. Dabei wird ein Kreis aus Build (Problemidentifikation, Konzipieren und Umsetzen von Alternativen) und Evaluate (Testen und Beurteilen von Alternativen gegen Anforderungen und Ziele sowie Ableiten von Schlussfolgerungen) durchlaufen.

#### **„Communication of Research“ (7)**

DSR ist sowohl für das betriebswirtschaftlich ausgerichtete Management als auch für die Informatik relevant. DSR muss adressatenspezifisch für beide Gruppen kommuniziert werden. Es werden verschiedene Publikationsschemata und -strategien für DSR diskutiert.

#### **Anwendung der Guidelines**

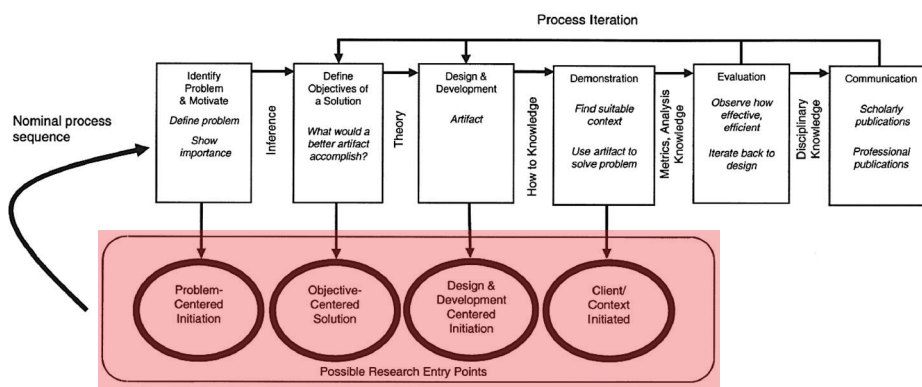
Nach dem Erscheinen dieser Richtlinien wurde in vielen Artikeln in der Wirtschaftsinformatik im wissenschaftsmethodischen Teil der jeweiligen Abhandlung diskutiert, inwieweit diese Richtlinien eingehalten wurden. Ich selbst kann mich an mindestens einen meiner Artikel erinnern, in den ich eine Tabelle eingefügt habe, in der ich die Richtlinien durchgegangen bin und festgestellt habe, wie sich das Forschungsprojekt im Lichte der Richtlinien darstellt. Später wurde darauf wieder verzichtet – zugunsten des Platzes für die Beschreibung des eigentlichen Forschungsdesigns. Heute sind es die Leser\_innen und Gutachter\_innen, die die Richtlinien im Gedächtnis haben und sie auf Texte anwenden, die sie lesen bzw. begutachten. Die Beschäftigung mit den Richtlinien erfolgt damit eher implizit, statt derart explizit wie es eine Zeit lang eine gute Publikationsstrategie darstellte.

## Schwerpunkt 4: Vorgehensmodell von Peffers

Besonders hilfreich für die Einteilung und Abgrenzung einzelner Publikationen war der Beitrag von Peffers. Hier werden Einstiegspunkte aufgezeigt, die jeweils durch den Einsatz spezieller Forschungsmethoden gekennzeichnet sind und die sich jeweils für die Planung eigener (aufeinander aufbauender) Publikationsprojekte eignen. Damit erhält man hilfreiche Hinweise auf eine geeignete Zerlegung umfassender Forschung in passende Einzelprojekte. Letztlich hilft dieses Modell auch dabei, DSR arbeitsteilig und zeitlich koordiniert zu organisieren. Das Vorgehensmodell umfasst die folgenden Phasen (vgl. die folgende Abbildung).

### Vorgehensmodelle

DSRM Process Model nach Peffers et al. 2007



Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of management information systems*, 24(3), 45-77.

Das Modell legt die folgenden Schwerpunkte für eigene Forschungen nahe:

#### Problemdefinition (1)

Ein Forschungsschwerpunkt kann der Nachweis und die Beschreibung des Problems darstellen. Hierfür bieten sich Forschungsmethoden, wie Expert\_inneninterviews, Beobachtungen der Praxis, Umfragen, Inhaltsanalysen von Dokumenten und sonstigen Daten etc. an. Auch ein Literatur-Review kann die Problemdefinition unterstützen.

#### Anforderungsdefinition (2)

Ein Forschungsschwerpunkt kann die Herleitung von Anforderungen an eine geeignete Lösung darstellen. Hierbei können bestehende Theorien und Engineering-Vorgehensweisen identifiziert werden und daraus können Ziele für die Problemlösung abgeleitet werden. Zielorientierte Beschreibungen einer möglichen Lösung lassen sich aber z. B. auch durch eine Delphi-Studie erheben. Auch ein Literatur-Review kann die Anforderungsdefinition unterstützen.

#### Artefaktentwicklung (3)

Ein Forschungsschwerpunkt kann die Entwicklung des Artefakts darstellen. Das Artefakt kann durch (iteratives) Prototyping entwickelt werden. Dabei werden die benannten Anforderungen in eine implementierte Lösung umgesetzt. Prototyping bezieht sich dabei nicht allein auf die Umsetzung von Softwaresystemen. Auch für Modelle und Methoden lässt sich Prototyping einsetzen. Auch

Begriffssysteme lassen sich in mehreren Versionen entwickeln und schrittweise vervollständigen bzw. korrigieren.

#### **Evaluationsstudien (4)**

Ein Forschungsschwerpunkt kann die Demonstration und Evaluation des Artefakts darstellen. Die Demonstration legt dabei den Einsatz in einem Umfeld nahe, das ursächlich für die Idee des DSR-Projekts war. Dabei wird die Nützlichkeit für diejenige Organisation gezeigt, welche die Forschung (mehr oder weniger) angestoßen hat. Die Evaluation geht darüber hinaus und führt systematisch Untersuchungen zur Wirksamkeit des Artefakts durch. Dabei können Experimente im (realen oder virtuellen) Labor eingesetzt werden und Beobachtungen im (realen) Feld vorgenommen werden. Die Vielzahl an Forschungsmethoden für die Evaluation wird hier nicht nochmals aufgezählt.

Die Kommunikation ist immer Teil der Forschung und bildet damit keinen potenziellen Schwerpunkt.