

Grundlagen von Decision Support Systemen

Prof. Dr. Stefan Bock

Bergische Universität Wuppertal
Wirtschaftsinformatik und Operations Research

Organisatorisches

- Dozent: Prof. Dr. Stefan Bock
 - Raum: M12.02
 - Email: sbock@winfor.de
 - Sprechstunde: Montag 16:00-17:30 Uhr (11:30 Uhr bis 12:30 Uhr)
 - Web-Angebot des Lehrstuhls: www.winfor.de und [Moodle 2](#)
Hier finden Sie:
 - Aktuelle Informationen zur Vorlesung, Übung und Tutorium
 - Vorlesungsunterlagen und Übungszettel zum Download
- Vorlesung „Grundlagen von Decision Support Systemen“
 - Montag 14:15-15:45 Uhr
 - Raum: Hörsaal HS 33
 - Start: 01. April 2019

Übungsbetrieb

- Termin
 - Jeweils Donnerstags 10:15-11:45 Uhr im Raum HS 33
 - Erster Termin: 11. April 2019
 - Erstes Übungsblatt kommt am 10.04.2019
 - Einschreibeschlüssel: gdssaberhallo
- Übung
 - Übungsleiter David Bachtenkirch
 - Email: dbachtenkirch@winfor.de
 - Büro: M12.34
 - Sprechstunde: Jeden Dienstag, 16:00 - 18:00 Uhr, Anmeldung ist hierfür erforderlich
 - Besprechung der Übungszettel, Fragen zur Vorlesung

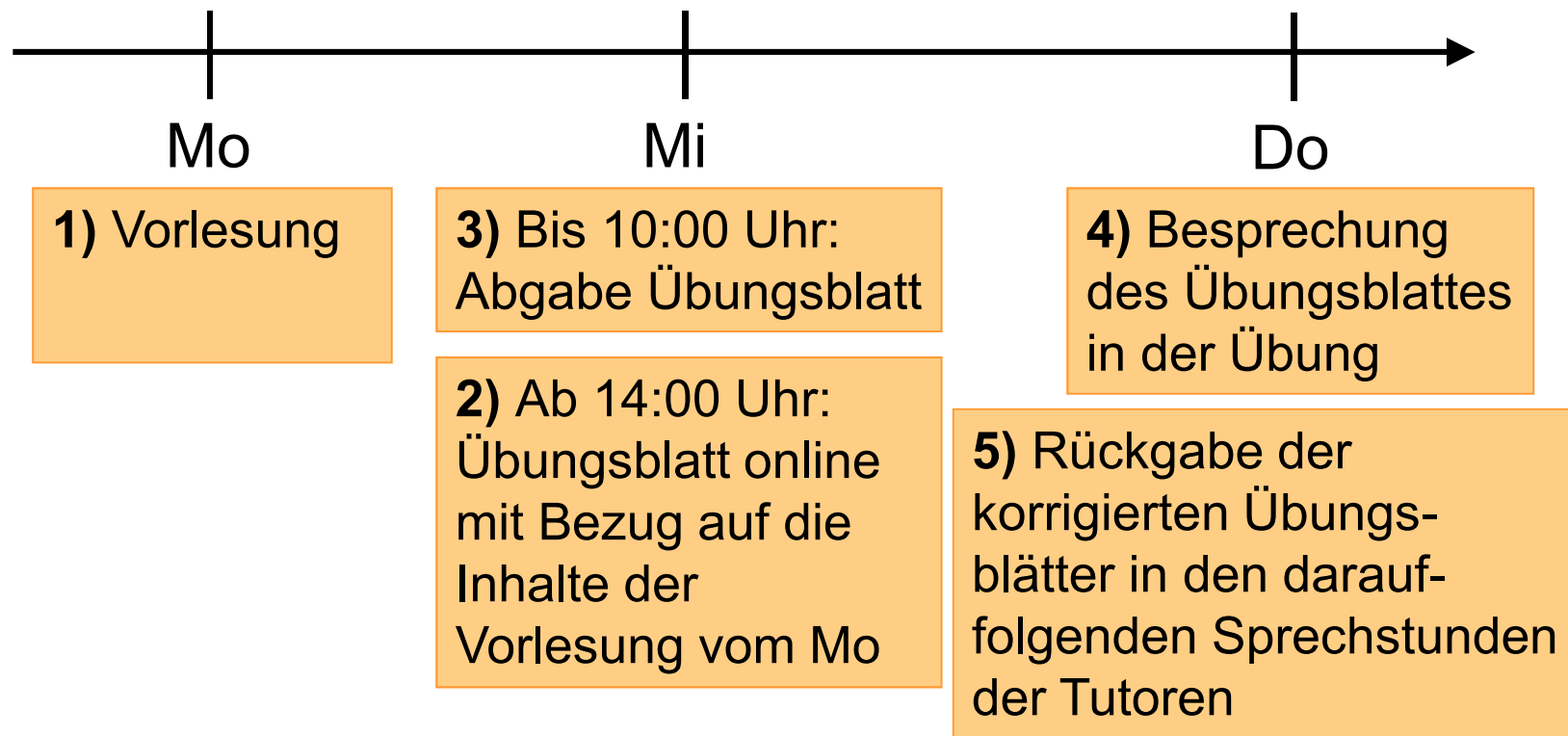
Übungsbetrieb mit wöchentlichen Aufgaben

- Aufgaben sind passend zu Vorlesungsinhalten gewählt
- Studenten sollen Aufgaben bearbeiten und abgeben
- Korrektur durch Tutoren
- Nachbesprechung in der folgenden Übung
- Die Vergangenheit zeigte deutlich, dass eine regelmäßige sinnvolle Bearbeitung der Übungszettel sehr hoch mit einem guten Klausurergebnis korreliert
- **Nutzen Sie daher dieses wichtige Angebot und versuchen Sie die Zettel regelmäßig sinnvoll zu bearbeiten**
- Auf diese Weise beschäftigen Sie sich regelmäßig und kontinuierlich mit den Inhalten der Vorlesung und sind deshalb sehr gut auf die Klausur vorbereitet

Übungsbetrieb

- Erste Übung findet am 11. April 2019 statt
- Übungsblätter mit passenden Aufgaben zu Vorlesungsinhalten

- Ablauf:



Übungsbetrieb

- Ausgabe der Übungszettel
 - Verfügbar online jeweils mittwochs um 14:00 Uhr
 - Behandelt aktuelle Themen der letzten Vorlesungen
- Bearbeitung der Übungszettel in Gruppen
 - **3 bis 5 Personen**
 - Bearbeitung im Selbststudium
- Abgabe der Übungszettel
 - Briefkasten des Lehrstuhls in Raum M11.25 oder per Dateiupload **als PDF in DINA4 Hochformat** - *abweichende Formate können nicht ausgedruckt werden* - in Moodle2 (Passwort: gdssaberhallo)
 - Deadline der Abgabe: Jeweils Mittwochs um **10:00 Uhr**

Tutorium

- Unterstützung der Veranstaltung durch begleitende studentische Betreuung (von Studenten für Studenten)
- Leitung: Nadine Berger (nberger@winfor.de), Adrian Chouikha (achouikha@winfor.de) und Louisa Schroeder (lschroeder@winfor.de) Eine Bitte: Bereits frühzeitig im Semester teilnehmen
- Allgemeine Sprechstunde
 - Dienstag, 12:15 Uhr bis 13:15 Uhr in M.12.03 bei Frau Nadine Berger
 - Donnerstag, 10:30 Uhr bis 11:30 Uhr in M.12.03 bei Frau Louisa Schroeder
- Präsenzveranstaltung
 - Nachbereitung von Übungsaufgaben / vergangenen Klausuren und Diskussion von Problemen
 - Dienstag, 10:15 Uhr bis 11:45 Uhr in HS 32 (Adrian Chouikha und Nadine Berger) (Erste Veranstaltung: 02. April 2019)
 - Mittwoch, 16:00 Uhr bis 17:30 Uhr in HS 14 (Adrian Chouikha und Louisa Schroeder) (Erste Veranstaltung: 03. April 2019)
 - Beide Termine sind alternativ (entweder die eine oder die andere) zu besuchen

Agenda

1. Grundlagen
 1. Anwendungssysteme – Ein Beispiel
 2. Grundlegende Begriffe
2. Datenbanksysteme
 1. Grundlegende Begriffe
 2. Datenmodelle
 3. Relationale DB Sprachen
 4. Einführung in die Design Theorie
3. Ermittlung von Prognosedaten
 1. Qualitative Prognose
 2. Kausalprognose
 1. Lineare Regression
 2. Nicht-lineare Regression

Agenda

3. Zeitreihenprognose
 1. Konstantes Niveau
 2. Trend Modelle
 3. Saisonalität
 4. Beurteilung der Prognose
4. Einführung in die Optimierung
 1. Grundlagen der linearen Programmierung
 1. Zwei typische Anwendungsbeispiele
 2. Definition von Linearen Programmen
 3. Der Simplex Algorithmus
 4. Schwierigkeiten bei der Berechnung

Agenda

2. Ein Beispiel zur stochastischen Optimierung
 1. Einperiodisches Bestandsmanagement
 2. Periodisches Bestandsmanagement
 3. Kontinuierliches Bestandsmanagement

Literaturhinweise für die einzelnen Kapitel

Kapitel 1

- Hansen, H.R.; Mendling, J.; Neumann, G.: Wirtschaftsinformatik – Grundlagen und Anwendungen. 11. Auflage. De Gruyter, 2015.
- Klaeren, H.: Vom Problem zum Programm – Eine Einführung in die Informatik. Springer, 1990.
- Laudon, K.C.; Laudon, J.P.; Schoder, D.: Wirtschaftsinformatik – Eine Einführung. Pearson Studium Economic BWL. 3. Auflage, 2015.
- Mertens, P.; Bodendorf, F.; König, W.; Picot, A.; Schumann, M.; Hess, T.: Grundzüge der Wirtschaftsinformatik. 12. Auflage. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2017.
- Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 26. Auflage. Vahlen, 2016.

Kapitel 2

- Elmasri, R.; Navathe, S.B.: Fundamentals of Database Systems. 7. Auflage. Pearson Education Limited, 2016.
- Garcia-Molina, H.; Ullman, J.D.; Widom, J.D.: Database Systems. The Complete Book. 2nd revised ed. Pearson Education, 2013.

Literaturhinweise für die einzelnen Kapitel

Kapitel 2 (Fortsetzung)

- Ullman, J.D.: Principles of Database Systems. 2nd edition. Computer Science Press, 1982.

Kapitel 3

- Holt, C.C.: Forecasting seasonals and trends by exponentially weighted moving averages. Carnegie Inst. Technical Research Mem. No. 52.
- Nahmias, S.: Production and Operations Analysis. Seventh edition. McGraw Hill, New York, 2015
- Thonemann, U.: Operations Management. 3., aktualisierte Auflage. Pearson Studium, 2015
- Trigg, D.W.: Monitoring a Forecasting System. Operational Research Quarterly 15: 2718-2774, 1964.
- Winters, P.R.: Forecasting Sales by Exponentially Wrihted Moving Averages. Management Science 6(3):324-334, 1960.

Literaturhinweise für die einzelnen Kapitel

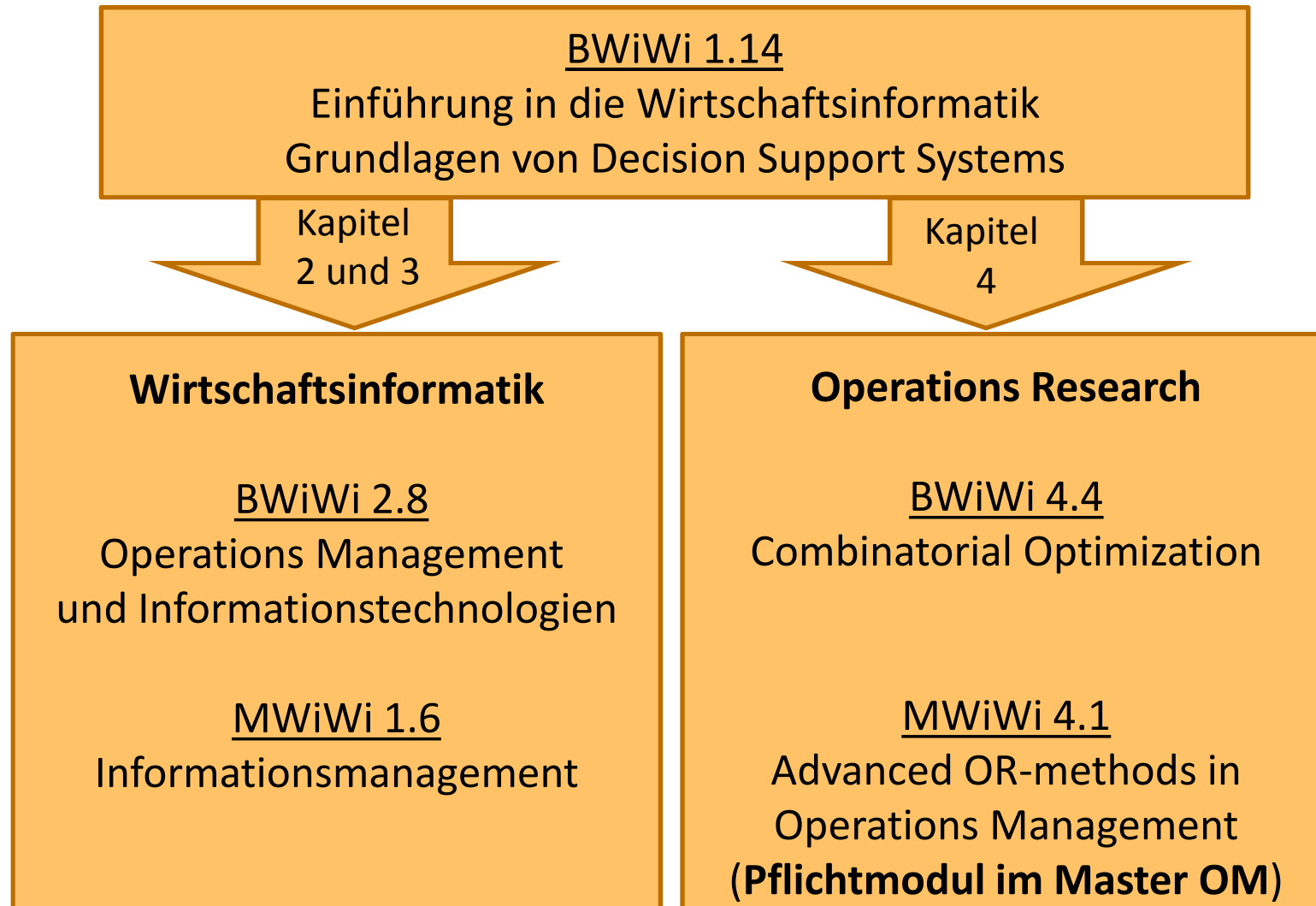
Kapitel 4

- Brucker, P.; Knust, S.: Complex Scheduling. 2nd edition. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2012.
- Chvátal, V.: Linear Programming. 16th print. W.H. Freeman and Company, New York, 2002.
- Hadley, G.; Within, T.M.: Analysis of Inventory Systems. Prentice Hall, 1963.
- Nahmias, S.: Production and Operations Analysis. Seventh edition. McGraw Hill, New York, 2015
- Papadimitriou, C.H.; Steiglitz, K.: Combinatorial Optimization. Algorithms and Complexity. Prentice-Hall, 1982.
- Suhl, L.; Mellouli, T.: Optimierungssysteme: Modelle, Verfahren, Software, Anwendungen. 3. Auflage. Springer Gabler, 2013
- Tempelmeier, H.: Bestandsmanagement in Supply Chains. 5. Auflage. Books on Demand GmbH, Norderstedt, 2015.
- Thonemann, U.: Operations Management. 3., aktualisierte Auflage. Pearson Studium, 2015
- Zipkin, P.H.: Foundations of Inventory Management. McGraw-Hill, Chicago, 2000

Was ist zu tun?



WINFOR an der Bergischen Universität Wuppertal



1.1 Gegenstand der Vorlesung

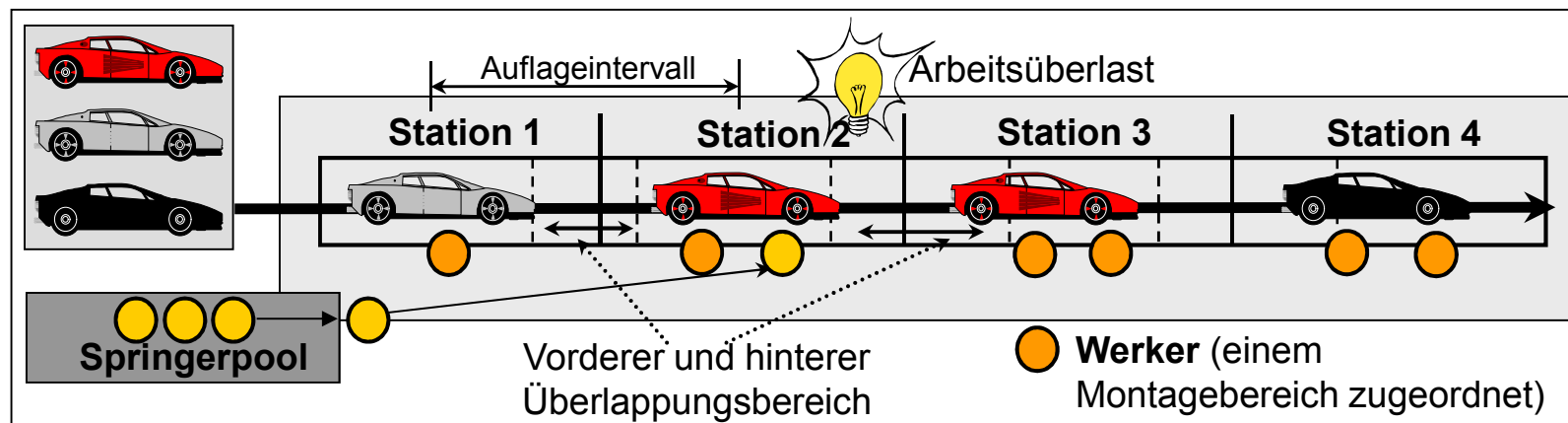
- In diesem ersten Kapitel werden lediglich **grundlegende Begriffe** eingeführt und erläutert
- Dabei soll eine Vorstellung entwickelt werden
 - welche Inhalte in der vorliegenden Vorlesung erarbeitet werden,
 - wie diese abgegrenzt werden und
 - welche Problemstellungen im Mittelpunkt stehen
- Gegenstand der Vorlesung
 - Es wird kein allgemeiner Überblick über die Wirtschaftsinformatik und das Operations Research gegeben
 - Sondern es werden
 - gezielt ausgewählte grundlegende Instrumente und Methoden betrachtet, die es erlauben, eine **Entscheidungsunterstützung durch Computer gestützte Informationsverarbeitung** zu ermöglichen
 - d.h. es werden Grundlagen vermittelt, die für die Entwicklung und den Betrieb **spezieller Informationssysteme** notwendig sind
 - Anwendungen kommen aus dem Operations Management

Informationssysteme / Anwendungssysteme

- Definition von Informationssystemen (siehe Beschluss der WKWI am 18.02.2011 in Zürich)
 - Informationssysteme sind soziotechnische Systeme, die menschliche und maschinelle Komponenten (Teilsysteme) umfassen.
 - Sie unterstützen die Sammlung, Strukturierung, Verarbeitung, Bereitstellung, Kommunikation und Nutzung von Daten, Informationen und Wissen sowie deren Transformation.
 - Sie tragen zur Entscheidungsfindung, Koordination, Steuerung und Kontrolle von Wertschöpfungsprozessen sowie deren Automatisierung, Integration und Virtualisierung unter insbesondere ökonomischen Kriterien bei.
 - Sie können Produkt-, Prozess- und Geschäftsmodellinnovationen bewirken.
- In Informationssystemen werden häufig spezielle Anwendungssysteme genutzt
 - Anwendungssysteme umfassen alle Programme, Daten und die IT Infrastruktur um Entscheidungsunterstützung für ein betriebliches Anwendungsgebiet zu ermöglichen
 - Anwendungssysteme/-software wird häufig für ein spezielles Unternehmen oder eine spezielle Gruppe von Unternehmen entwickelt
 - Zudem werden durch das Informationssystem Organisations- und Managementaspekte innerhalb des Unternehmens miteinbezogen (Laudon et al. (2015))

Ein Beispiel

- Ein Automobilhersteller plant die **Installation und Inbetriebnahme einer modernen Fließbandsteuerung** zur Herstellung eines speziellen PKW Modells. Besondere Anforderungen in diesem Zusammenhang sind z.B.,
 - dass alle Varianten des Grundmodells auf derselben Fließlinie gefertigt werden sollen (dies können mehrere Milliarden sein!)
 - dass eine hohe Liefertreue erreicht werden kann
 - Kunden über das Internet jederzeit Zugriff auf „ihr“ Produkt haben können, um sich über den aktuellen Zustand des Auftrages informieren zu können
 - Auch sollen Kunden noch möglichst lange die Möglichkeit haben, spezielle Eigenschaften des/der bestellten Fahrzeuge(s) (z.B. Farbe, Art der Gangschaltung) verändern zu können
 - Aktuelle Informationen der Lieferanten sollen automatisch eingepflegt und berücksichtigt werden können



Aufgaben im Beispiel

- Benötigt werden somit Anwendungssysteme
 - zur Steuerung des Fließbandes,
 - zur Kundenanbindung und
 - zur Anbindung an die Produktions- und Distributionsprozesse der Lieferanten.

Im Einzelnen:

- Steuerung
 - Modellierung der Problemstellung
 - Entscheidungsunterstützung
 - Mensch-Maschine Interaktion im Produktionsablauf
- Kundenanbindung
 - Auftragsannahme und Auftragsverwaltung
 - Informationsmanagement
- Lieferantenanbindung
 - Ereignismanagement
 - Beschaffungs- und Bestandsmanagement
- Festzulegen ist hierbei insbesondere die Interaktion der einzelnen Systeme untereinander
 - Einheitliches Datenmanagement
 - Redundanzvermeidung

Benötigt werden somit

- Systeme zur effizienten Speicherung und Aufbereitung von relevanten Informationen
→ Datenbanksysteme (siehe Kapitel 2)
- Systeme zur Analyse und Weiterverarbeitung von Informationen (Vorbereitung der Entscheidungsunterstützung)
→ Prognosesysteme (siehe Kapitel 3)
- Definition und Lösung spezieller Optimierungssysteme
→ Lineare Programmierung mit dem Simplex Algorithmus und stochastische Optimierung (siehe Kapitel 4)

1.2 Grundlegende Begriffe

- Zunächst ist zur Charakterisierung der in der Vorlesung behandelten Inhalte eine Einordnung von verschiedenen wissenschaftlichen Fächern notwendig. Dies betrifft
 - die Informatik
 - die Betriebswirtschaftslehre
 - die Ingenieurwissenschaften und schließlich
 - die Wirtschaftsinformatik

Informatik

- Information + Mathematik = Informatik
- In den USA einfach „*Computer Science*“
- Gegenstand der Informatik sind **mathematische Modelle zur Informationsverarbeitung**, d.h. eine bewusste Verallgemeinerung gegenüber der Betrachtung von Computersystemen
- Die Informatik lässt sich nicht einfach in das System aus Natur-, Geistes- und Ingenieurwissenschaften einordnen
- Sie beschäftigt sich mit (vgl. Klaeren (2001))
 - *Struktur, Wirkungsweise, Fähigkeiten und Konstruktionsprinzipien von Informationsverarbeitungssystemen,*
 - *Struktur, Wirkungsweise, Fähigkeiten und Konstruktionsprinzipien von Informationen und Informationsverarbeitungsprozessen*
 - *Möglichkeiten der Strukturierung, Formalisierung und Mathematisierung von Anwendungsgebieten sowie der Modellbildung und Simulation*
- Die Portierung der Aufgaben auf den Rechner verlangt eine Formalisierung der Problemstellung und Tätigkeiten bis ins kleinste Detail

Betriebswirtschaftslehre

- **Wirtschaftswissenschaften**
 - Grob: Möglichst effiziente Befriedigung unbegrenzter menschlicher Bedürfnisse durch knappe Güter
 - Güter können materiell oder immateriell sein
 - Befriedigung soll mit möglichst minimalem Aufwand erfolgen
- **Betrieb**
 - Kombination von Produktionsfaktoren zur Erreichung bestimmter Zielsetzungen
 - Streben nach möglichst effizienten Einsätzen der Produktionsfaktoren zur Erreichung der Kundenbedürfnisse

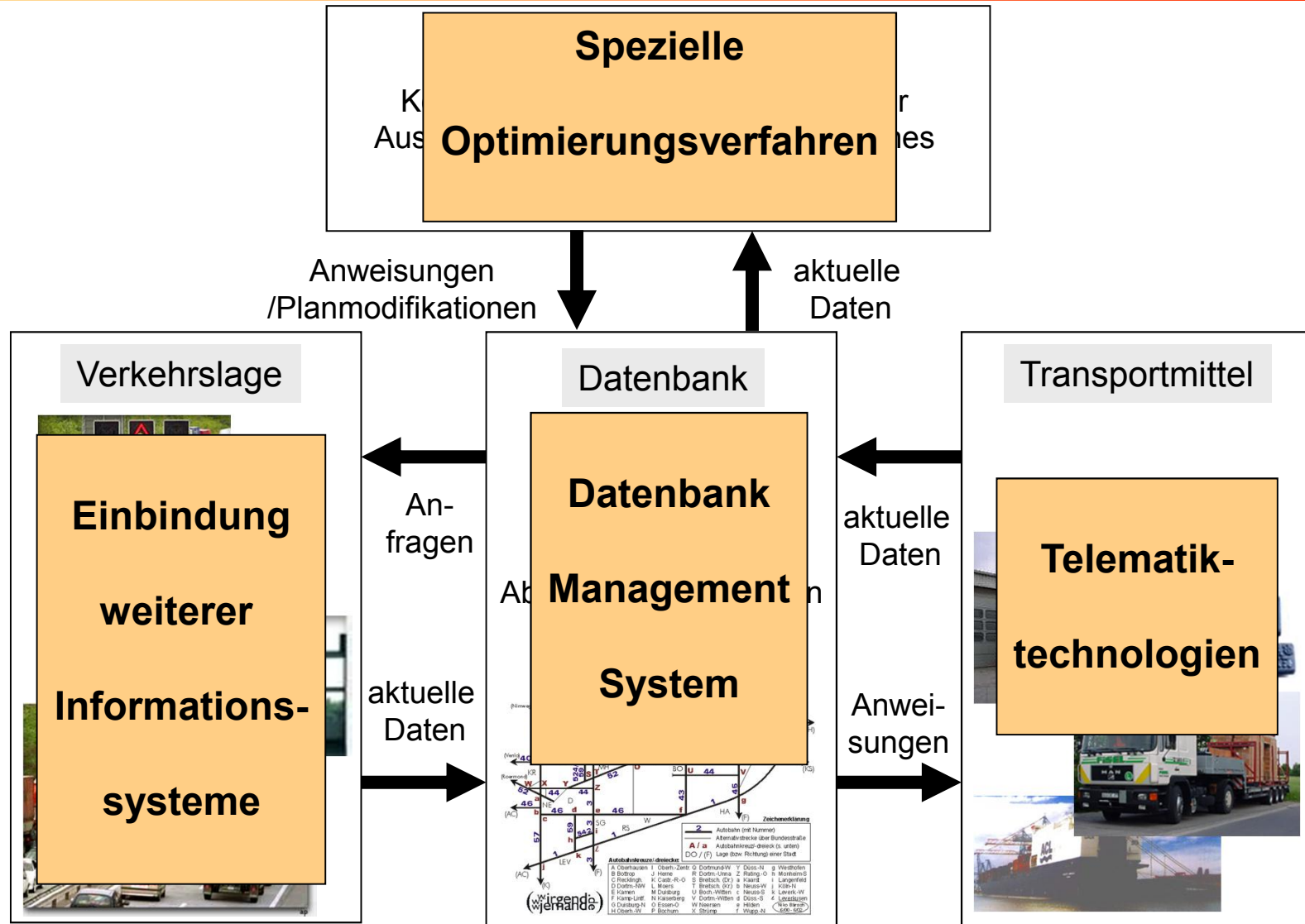
Ingenieurwissenschaften

- Beschäftigen sich mit der technischen Entwicklung und Konstruktion von (meist industriell einsetz- oder fertigbaren) Produkten
- Wenden hierzu naturwissenschaftliche Erkenntnisse praktisch an
- Die klassischen Ingenieurwissenschaften sind
 - das Bauingenieurwesen (einschl. Vermessungswesen),
 - der Maschinenbau und
 - die Elektrotechnik
- Schnittstellen zur Wirtschaftsinformatik besitzt insbesondere die Nachrichtentechnik. Sie beschäftigt sich u.a. mit nachrichtentechnischen Systemen zur „sicheren Abwicklung“ des Datenaustausches zwischen Informationssystemen über verschiedene Netzwerke (siehe auch Begriff der Telematik), z.B. auch über mobile Netzwerke

Wirtschaftsinformatik

- Interdisziplinäres Fach zwischen der Betriebswirtschaftslehre, der Informatik und den Ingenieurwissenschaften
- Gegenstand der Wirtschaftsinformatik sind Informationssysteme (IS) in Wirtschaft, Verwaltung und im privaten Bereich
- Konkrete Ziele (siehe Beschluss der WKWI am 18.02.2011 in Zürich)
 - die (Weiter-) Entwicklung von Theorien, Methoden und Werkzeugen zur Gewinnung intersubjektiv überprüfbarer Erkenntnisse über Informationssysteme,
 - deren Konstruktion sowie die dafür notwendige (Weiter-) Entwicklung von Konzepten, Vorgehensweisen, Modellen, Methoden, Werkzeugen und (Modellierungs-) Sprachen,
 - die Erzielung eines realwissenschaftlichen Verständnisses von Einsatz, Akzeptanz, Management und Beherrschbarkeit von Informationssystemen sowie von ihren jeweiligen Systemelementen (Verhalten von Menschen in und mit diesen Systemen)
 - die primär wirtschaftswissenschaftlich fundierte Bewertung von Risiko-, Nutzen-, und Wirtschaftlichkeitsdimensionen (Gestaltung und Einsatz von Informationssystemen, hierdurch veränderte Wertschöpfungsprozesse, Auswirkungen auf Individuen, Gruppen, Unternehmen, Branchen und Wirtschaftsräume)
 - die Prognose von Entwicklungen und Auswirkungen von Informationssystemen
- Im Folgenden geht es um die Entwicklung von Methoden und Systemen, die auf der Basis moderner Informations- und Kommunikationstechnologien Problemlösungen für betriebswirtschaftliche Probleme ermöglichen

Anwendungssystem zur Transportsteuerung



Operations Research

- In der deutschsprachigen Literatur ist auch der Begriff der **Unternehmensforschung** oder der der **Operationsforschung** geläufig
- Grundsätzlich werden **quantitative Modelle und Methoden zur Entscheidungsunterstützung** in Unternehmen und Organisationen bereitgestellt
- Typische Ansätze sind
die Optimierung und die Simulation
- In der Vergangenheit herrschte bisweilen die Idee vor, dass sämtliche Entscheidungsprozesse vollständig modelliert und so automatisiert werden können
Dies aber stieß aufgrund der Komplexität der Probleme und der notwendigen Mensch-Maschine Interaktion schnell an Grenzen
- Moderne Anwendungssysteme, die sich OR-Methoden bedienen, setzen daher zunehmend auf die reine Unterstützung der Entscheider

Operations Management

- Wie das **Management Science** ist dies ein in Nordamerika geprägter Begriff für das „**praktische Operations Research**“. Man schreibt auch OR/MS
- Mit anderen Worten „scientific methods for management“
- Damit liegt der Schwerpunkt bei der Entscheidungsunterstützung von Führungskräften
- Im Gegensatz zum Operations Research geht es beim Operations Management nicht um die Herleitung von Methoden zur Entscheidungsunterstützung sondern um ihre konkrete Anwendung
- Im Rahmen der Vorlesung stellt das Operations Management somit typische Problemstellungen bereit, die mit Hilfe der Methoden der Wirtschaftsinformatik zu bearbeiten sind

Decision Support System (DSS)

- Entscheidungsunterstützungssysteme
- Entscheidungen in der Praxis sind sehr komplex und werden in einem heterogenen Umfeld mit vielen Interdependenzen getroffen
- Daher ist die direkte Umsetzung vieler Methoden der Operations Research schwierig bis unmöglich
- Daher erfolgt eine Einbettung dieser Methoden in Decision Support Systemen, die eine Interaktion mit den jeweiligen Verantwortlichen ermöglichen
- Auf diese Weise wird dem komplexen Entscheidungsumfeld Rechnung getragen
- Meist muss in modernen Anwendungssystemen die Interaktion verschiedener OR-Verfahren auf der Basis von speziellen Informations- und Kommunikationssystemen zusammengetragen werden
- DSS sind somit auf spezielle Entscheidungskonstellationen ausgerichtete Anwendungssysteme
- **Grundlagen zu ihrer Entwicklung stehen im Mittelpunkt der Vorlesungen**

Vorgehen

