

## Diskrete Mathematik und lineare Systeme

Code	DmathLS		
Fachbereich(e)	MSOR		
Studiengang /-gänge	Wirtschaftsinformatik		
Vertiefungsrichtung(en)			
Art des Studiengangs	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelor	<input type="checkbox"/> Master	<input type="checkbox"/> CAS/MAS/EMBA
Studienniveau *	<input checked="" type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S
Typus **	<input type="checkbox"/> C	<input checked="" type="checkbox"/> R	<input type="checkbox"/> M
ECTS-Credits	5		
Präsenzverpflichtung	100%		
Arbeitsaufwand in Stunden	150		
Verantwortliche Ansprechperson	Fachbereichsleiter: Shiner JS	Autor: Shiner JS	
Telefon/E-Mail	034 411 02 43	john.shiner@ffhs.ch	
Lernziele/Kompetenzen	Beherrschung der grundlegenden mathematischen Methoden der linearen Algebra, der Graphen-Netzwerktheorie und des Transportproblems sowie deren Anwendung, die in der Wirtschaftsinformatik eine bedeutende und unverzichtbare Rolle spielen.		
Lerninhalte	Lineare Algebra / Lineare Gleichungssysteme / Input-Output-Analyse; Graphen-Netzwerktheorie: Kürzester Weg / spannende Bäume / Eulertouren / Chinese Postman Problem / Projektmanagement mit CPM; Transport- / Zuordnungsprobleme		
Lehr- und Lernmethoden (Fernstudium nach dem Blended-Learning-Konzept)	Selbststudium <ul style="list-style-type: none"><li>• Erarbeiten des Stoffes</li><li>• Lektüre</li><li>• Lösen von Aufgaben</li></ul>	Online-Studium <ul style="list-style-type: none"><li>• Forumsdiskussionen</li><li>• Einreichen von Aufgaben</li><li>• Online-Aktivitäten</li></ul>	Präsenzstudium <ul style="list-style-type: none"><li>• Kurzreferate</li><li>• Aufgabenbesprechung</li><li>• Beantworten von fachlichen Fragen</li><li>•</li></ul>
Unterrichtssprache	Deutsch		
Leistungsbewertung	Modulabschlußprüfung, Semesterarbeit, Kurztests		
Lehrmittel	Kamps U, Cramer E, Oltmanns H. <i>Wirtschaftsmathematik</i> ; Oldenbourg, 2009, 3. Auflage; ISBN: 978-3486591309. Clermont J, Cramer E, Jochems B, Kamps U. <i>Wirtschaftsmathematik – Aufgaben und Lösungen</i> , Oldenbourg, 2001, 3. Auflage, ISBN: 978-3486258226, Nitzsche M. <i>Graphen für Einsteiger: Rund um das Haus vom Nikolaus</i> , Vieweg+Teubner; 2009, 3. Auflage 3, ISBN: 978-3834808134. Heinrich G. <i>Operations Research</i> , Oldenbourg, 2007, ISBN: 978-3486583670.		
Vorkenntnisse: Modul(e)	Grundlagen Mathematik: Wirtschaftsinformatik und Informatik (MSOR4)		
Anschlussmodul(e)	Differential- und Integralrechnung für Wirtschaftsinformatiker (MSOR9)		
Bemerkungen			

<b>*Studienniveau</b>	<b>B</b> Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen eines Gebiets. <b>I</b> Intermediate level course: Modul zur Vertiefung der Basiskenntnisse. <b>A</b> Advanced level course: Modul zur Förderung und Verstärkung der Fachkompetenz. <b>S</b> Specialised level course: Modul zum Aufbau von Kenntnissen und Erfahrungen in einem Spezialgebiet.
<b>**Typus</b>	<b>C</b> Core course: Modul des Kerngebiets eines Studienprogramms. <b>R</b> Related course: Unterstützungsmodul zum Kerngebiet (z.B. Vermittlung von Vor- oder Zusatzkenntnissen). <b>M</b> Minor course: Wahl- oder Ergänzungsmodul.

# 1 Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen

## 1.1 Fachkompetenz

Die Studierenden beherrschen die mathematischen Grundlagen der linearen Algebra und verschiedene Anwendungen, die in der Wirtschaftsinformatik eine bedeutende und unverzichtbare Rolle spielen.

Die Studierenden beherrschen die mathematischen Grundlagen der Graphen-Netzwerktheorie und verschiedene Anwendungen, u.a. im Projektmanagement (CPM), die in der Wirtschaftsinformatik eine bedeutende Rolle spielen.

Die Studierenden beherrschen das Transportproblem und dessen Lösung sowie verschiedene Anwendungen, die in der Wirtschaftsinformatik eine bedeutende Rolle spielen.

Die drei Hauptthemen – lineare Algebra, Graphen-Netzwerktheorie, das Transportproblem – werden nicht isoliert betrachtet; Zusammenhänge und Gemeinsamkeiten werden betont.

Zentrales Anliegen ist es, die wichtigsten mathematischen Methoden und deren Anwendung auf reale Fragestellungen in Forschung und Praxis zu vermitteln. Dabei sollen die mathematischen Methoden in einer anschaulichen und anwendungsorientierten Form vermittelt werden, damit auch deren Relevanz in der Wirtschaftsinformatik sichtbar wird.

Ein besonderer Fokus liegt auf der begrifflichen und mathematischen Klarheit, die stets praxisbezogen bleibt. Das sorgfältig ausgewählte Beispielmateriale veranschaulicht die Konzepte und Rechenmethoden und zeigt gleichzeitig deren breite Anwendungsmöglichkeiten in der Wirtschaftsinformatik auf.

## 1.2 Methodenkompetenz

Die Studierenden können die Probleme und Aufgaben der linearen Algebra, der Graphen-Netzwerktheorie sowie des Transportproblems erkennen und lösen. Sie können gelernte Techniken auch auf neue Probleme anwenden und übergeordnete Zusammenhänge erkennen..

## 1.3 Selbstkompetenz

Die Studierenden sind sich der theoretischen und praktischen Herausforderungen der mathematischen Fächer des Wirtschaftsinformatik-Studiums bewusst. Denken und Handeln sind von einem hohen Selbstverantwortungsbewusstsein geprägt, was die persönliche Zeitplanung, Stoffbewältigung und Leistungsnachweiserbringung betrifft. Die Studierenden arbeiten sehr selbständig und verantwortungsbewusst.

# 2 Stoffplan

### Lineare Algebra

- Matrizen und Vektoren und deren Operationen
- Lineare Gleichungssysteme und deren Lösung anhand der Gauss- und Gauss-Jordan-Algorithmen
- Input-Output-Analyse und andere Anwendungen

### Graphen-Netzwerktheorie

- Grundlagen
- Eulergraphen, -touren
- Spannende Bäume
- Kürzester Weg
- Chinese Postman Problem
- Critical Path Method (Projekt Management)

### Transport-, Zuordnungsproblem

### 3 Studienformen und Arbeitsaufwand

Bei den Std.-Zahlen handelt es sich um Standardvorgaben, die wenn nötig anzupassen sind.

<b>Selbststudium</b>		
<b>Onlinestudium</b>	Online-Lernaktivitäten	120.5 Std.
	Online-Kontakte	8 Std.
<b>Präsenzstudium</b> (Präsenzunterricht von 5x4 Lektionen <sup>1</sup> und 1.5 Std. Prüfung)		21.5 Std.
<b>Total</b>		<b>150 Std.</b>

#### 3.1 Selbststudium

- Erarbeitung des Lernstoffes 40 Stunden
- Lösen von Übungsaufgaben 35 Stunden
- Semesterarbeit 24 Stunden
- Prüfungsvorbereitung 9.5 Stunden

#### 3.2 Online-Studium

- Online-Lernaktivitäten 12 Stunden
- Online-Kontakte 8 Stunden

#### 3.3 Präsenzstudium

- Kontaktunterricht 10 x 2 Lektionen 20 Stunden
- Prüfung 1.5 Stunden

<sup>1</sup> Pro Lektion wird mit 60 min. gerechnet.

## 4 Struktur des Präsenzunterrichts

10 Blöcke à 2 Lektionen zzgl. Vor- und Nachbereitung

1. Block	Std.	Themen / Aktivitäten / E-Learning	Lernziele
<b>Vorbereitung</b>	5	<b><u>Lineare Algebra 1</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lektüre bearbeiten: Kamps et al., Kap. 7                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ § „Einführende Beispiele“ ohne lineare Optimierung</li> <li>○ § „Vektoren“</li> <li>○ § „Matrizen“</li> </ul> </li> <li>▪ Allfällige Notizen (Skript etc.) auf Moodle bearbeiten.</li> <li>▪ Moodle-Forum nutzen, um Fragen zu stellen bzw. selbst welche zu beantworten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nutzen von Matrizen und Vektoren erkennen.</li> <li>▪ Definitionen von Matrizen und Vektoren beherrschen, u.a.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Spalten-, Zeilen-, Null-, Einheitsvektor;</li> <li>○ Null-, quadratische, Einheits-, Diagonal-, Dreiecks-, symmetrische, Treppengestalt-Matrix.</li> </ul> </li> <li>▪ Folgende Operationen beherrschen: Addition, Multiplikation mit einem Skalar, Transponieren, Skalarprodukt, Matrixmultiplikation</li> <li>▪ Lineare (Un-)Abhängigkeit von Vektoren verstehen.</li> </ul>
<b>Präsenz</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lineare Algebra: Wozu?</li> <li>▪ Vektoren und Matrizen: Definitionen und Eigenschaften</li> <li>▪ Vektor- und Matrixoperationen</li> </ul>	
<b>Nachbearbeitung</b>	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Den Stoff der Lektüre, Notizen und Präsenz vertiefen.</li> <li>▪ Allfällige Online-Aktivitäten auf Moodle bearbeiten.</li> <li>▪ Die auf Moodle angegebenen Aufgaben lösen</li> <li>▪ Moodle-Forum nutzen, um Fragen zu stellen bzw. selbst welche zu beantworten.</li> </ul>	

2. Block	Std.	Themen / Aktivitäten / E-Learning	Lernziele
<b>Vorbereitung</b>	5	<b><u>Lineare Algebra 2</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lektüre bearbeiten: Kamps et al., Kap. 7                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ § „Elementare Zeilenumformungen“</li> <li>○ § „Inverse einer Matrix“</li> </ul> </li> <li>▪ Allfällige Notizen (Skript etc.) auf Moodle bearbeiten.</li> <li>▪ Moodle-Forum nutzen, um Fragen zu stellen bzw. selbst welche zu beantworten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elementare Zeilenumformungen beherrschen.</li> <li>▪ Gauss-Algorithmus für reguläre Matrizen beherrschen.</li> <li>▪ Rang einer Matrix bestimmen können.</li> <li>▪ Inverse einer Matrix bestimmen können.</li> </ul>
<b>Präsenz</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elementare Zeilenumformungen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Die drei elementare Transformationen</li> <li>○ Nutzen</li> <li>○ Gauss-Algorithmus für reguläre Matrizen</li> <li>○ Rang einer Matrix</li> </ul> </li> <li>▪ Inverse einer Matrix                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definition</li> <li>○ Nutzen</li> <li>○ Bestimmung anhand des Gauss-Algorithmus</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Nachbearbeitung</b>	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Den Stoff der Lektüre, Notizen und Präsenz vertiefen.</li> <li>▪ Allfällige Online-Aktivitäten auf Moodle bearbeiten.</li> <li>▪ Die auf Moodle angegebenen Aufgaben lösen</li> <li>▪ Moodle-Forum nutzen, um Fragen zu stellen bzw. selbst welche zu beantworten.</li> <li>▪ Semesterarbeit: Aufgaben im ersten Aufgabensatz lösen. (Fällig am Tag der dritten Präsenz)</li> </ul>	

3. Block	Std.	Themen / Aktivitäten / E-Learning	Lernziele
<b>Vorbereitung</b>	5	<b><u>Lineare Algebra 3</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lektüre bearbeiten: Kamps et al., Kap. 8.</li> <li>▪ Allfällige Notizen (Skript etc.) auf Moodle bearbeiten.</li> <li>▪ Moodle-Forum nutzen, um Fragen zu stellen bzw. selbst welche zu beantworten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anhand des Gauss-Algorithmus                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ bestimmen können, ob ein LGS eine eindeutige Lösung, mehrere Lösungen, oder keine Lösung hat</li> <li>○ Allfällige Lösung(en) bestimmen können.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Präsenz</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lineare Gleichungssysteme:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ eine eindeutige Lösung, mehrere Lösungen, oder keine Lösung.</li> <li>○ Bestimmung allfälliger Lösung(en)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Nachbearbeitung</b>	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Den Stoff der Lektüre, Notizen und Präsenz vertiefen.</li> <li>▪ Allfällige Online-Aktivitäten auf Moodle bearbeiten.</li> <li>▪ Die auf Moodle angegebenen Aufgaben lösen</li> <li>▪ Moodle-Forum nutzen, um Fragen zu stellen bzw. selbst welche zu beantworten.</li> </ul>	

4. Block	Std.	Themen / Aktivitäten / E-Learning	Lernziele
<b>Vorbereitung</b>	5	<b><u>Lineare Algebra 4</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lektüre bearbeiten: Kamps et al., Kap. 7, § „Beispiel zur Input-Output-Analyse“</li> <li>▪ Allfällige Notizen (Skript etc.) auf Moodle bearbeiten.</li> <li>▪ Moodle-Forum nutzen, um Fragen zu stellen bzw. selbst welche zu beantworten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Input-Output-Analyse beherrschen.</li> <li>▪ Weitere Anwendungen der linearen Algebra kennen.</li> </ul>
<b>Präsenz</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Input-Output-Analyse                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gozinto-Graphen</li> <li>○ Lösung</li> </ul> </li> <li>▪ Weitere Anwendungen der linearen Algebra</li> </ul>	
<b>Nachbearbeitung</b>	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Den Stoff der Lektüre, Notizen und Präsenz vertiefen.</li> <li>▪ Allfällige Online-Aktivitäten auf Moodle bearbeiten.</li> <li>▪ Die auf Moodle angegebenen Aufgaben lösen</li> <li>▪ Moodle-Forum nutzen, um Fragen zu stellen bzw. selbst welche zu beantworten.</li> <li>▪ Semesterarbeit: Aufgaben im zweiten Aufgabensatz lösen. (Fällig am Tag der fünften Präsenz)</li> </ul>	

5. Block	Std.	Themen / Aktivitäten / E-Learning	Lernziele
<b>Vorbereitung</b>	5	<b><u>Graphen und Netzwerke 1</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lektüre bearbeiten:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nitzsche, Kap. 1 &amp; 2 (3 fakultativ)</li> <li>○ Heinrich, Kap. 7, § 7.1</li> </ul> </li> <li>▪ Allfällige Notizen (Skript etc.) auf Moodle bearbeiten.</li> <li>▪ Moodle-Forum nutzen, um Fragen zu stellen bzw. selbst welche zu beantworten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definitionen und Eigenschaften von Graphen beherrschen.</li> <li>▪ Matrixdarstellung und deren Nutzen verstehen.</li> <li>▪ Eulergraphen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definition beherrschen</li> <li>○ Eulertouren, wenn vorhanden bestimmen können.</li> </ul> </li> <li>▪ Hamilton-Graphen und deren Beziehung zum Travelling Salesman Problem kennen.</li> </ul>
<b>Präsenz</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Graphen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definitionen</li> <li>○ Adjazenz- und Inzidenzmatrizen</li> <li>○ Eulergraphen und –Touren</li> <li>○ Hamilton-Graphen und Travelling Salesman Problem</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Nachbearbeitung</b>	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Den Stoff der Lektüre, Notizen und Präsenz vertiefen.</li> <li>▪ Allfällige Online-Aktivitäten auf Moodle bearbeiten.</li> <li>▪ Die auf Moodle angegebenen Aufgaben lösen</li> <li>▪ Moodle-Forum nutzen, um Fragen zu stellen bzw. selbst welche zu beantworten.</li> </ul>	

6. Block	Std.	Themen / Aktivitäten / E-Learning	Lernziele
<b>Vorbereitung</b>	5	<b><u>Graphen und Netzwerke 2</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lektüre bearbeiten:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nitzsche, Kap. 4 &amp; 5</li> <li>○ Heinrich, Kap. 7, § 7.2 und § 7.5</li> </ul> </li> <li>▪ Allfällige Notizen (Skript etc.) auf Moodle bearbeiten.</li> <li>▪ Moodle-Forum nutzen, um Fragen zu stellen bzw. selbst welche zu beantworten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definitionen und Eigenschaften von Bäumen beherrschen.</li> <li>▪ Minimal aufspannenden Baum bestimmen können:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kruskal-Algorithmus</li> <li>○ Prim- Algorithmus</li> </ul> </li> <li>▪ Kürzester Weg anhand des Dijkstra- Algorithmus bestimmen können.</li> <li>▪ Chinese Postman Problem: optimale Touren als eine Kombination von Eulertouren und kürzesten Wegen bestimmen können.</li> </ul>
<b>Präsenz</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bäume</li> <li>▪ Minimal(Maximal) aufspannende Bäume</li> <li>▪ Kürzester Weg</li> <li>▪ Chinese Postman Problem</li> </ul>	
<b>Nachbearbeitung</b>	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Den Stoff der Lektüre, Notizen und Präsenz vertiefen.</li> <li>▪ Allfällige Online-Aktivitäten auf Moodle bearbeiten.</li> <li>▪ Die auf Moodle angegebenen Aufgaben lösen</li> <li>▪ Moodle-Forum nutzen, um Fragen zu stellen bzw. selbst welche zu beantworten.</li> <li>▪ Semesterarbeit: Aufgaben im dritten Aufgabensatz lösen. (Fällig am Tag der siebenten Präsenz)</li> </ul>	

7. Block	Std.	Themen / Aktivitäten / E-Learning	Lernziele
<b>Vorbereitung</b>	5	<b><u>Graphen und Netzwerke 3</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Notizen (Skript etc.) auf Moodle bearbeiten.</li> <li>▪ Moodle-Forum nutzen, um Fragen zu stellen bzw. selbst welche zu beantworten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CPM beherrschen.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Projekt als Netzwerkgraph darstellen können.</li> <li>○ Kritische und nichtkritische Aktivitäten anhand von entsprechenden Berechnungen identifizieren können.</li> <li>○ Pufferzeiten berechnen können</li> <li>○ Zeitplan graphisch darstellen können.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Präsenz</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Netzplantechnik (Projektmanagement) mit CPM (Critical path method = Methode des kritischen Pfades)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Darstellung von Projekten als Netzwerken</li> <li>○ Bestimmung des critical path</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Nachbearbeitung</b>	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Den Stoff der Lektüre, Notizen und Präsenz vertiefen.</li> <li>▪ Allfällige Online-Aktivitäten auf Moodle bearbeiten.</li> <li>▪ Die auf Moodle angegebenen Aufgaben lösen</li> <li>▪ Moodle-Forum nutzen, um Fragen zu stellen bzw. selbst welche zu beantworten.</li> </ul>	



8. Block	Std.	Themen / Aktivitäten / E-Learning	Lernziele
<b>Vorbereitung</b>	5	<b><u>Transport 1</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lektüre bearbeiten:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kamps et al., Kap. 9.</li> <li>○ Heinrich, Kap. 5 bis und mit § 5.2.3.</li> </ul> </li> <li>▪ Allfällige Notizen (Skript etc.) auf Moodle bearbeiten.</li> <li>▪ Moodle-Forum nutzen, um Fragen zu stellen bzw. selbst welche zu beantworten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definition des Transportproblems beherrschen.</li> <li>▪ Lösungsverfahren beherrschen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Erste zulässige Lösung anhand der Nordwesteckenregel und der Vogel-Approximation finden können.</li> <li>○ Optimale Lösung(en) anhand der Stepping-Stone-Methode bestimmen können.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Präsenz</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Das Transportproblem:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definition</li> <li>○ Zulässige und optimale Lösungen</li> <li>○ Erste zulässige Lösung: Nordwesteckenregel; Vogel-Approximation</li> <li>○ Optimierung: Stepping-Stone-Methode</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Nachbearbeitung</b>	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Den Stoff der Lektüre, Notizen und Präsenz vertiefen.</li> <li>▪ Allfällige Online-Aktivitäten auf Moodle bearbeiten.</li> <li>▪ Die auf Moodle angegebenen Aufgaben lösen</li> <li>▪ Moodle-Forum nutzen, um Fragen zu stellen bzw. selbst welche zu beantworten.</li> <li>▪ Semesterarbeit: Aufgaben im vierten Aufgabensatz lösen. (Fällig am Tag der neunten Präsenz)</li> </ul>	

9. Block	Std.	Themen / Aktivitäten / E-Learning	Lernziele
<b>Vorbereitung</b>	5	<b><u>Transport 2</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lektüre bearbeiten:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Heinrich, Kap. 5, § 5.2.5 und § 5.2.5.</li> </ul> </li> <li>▪ Allfällige Notizen (Skript etc.) auf Moodle bearbeiten.</li> <li>▪ Moodle-Forum nutzen, um Fragen zu stellen bzw. selbst welche zu beantworten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transportproblem.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Optimale Lösung(en) anhand der MODI-Methode bestimmen können.</li> <li>○ Verstehen, wie Nichtstandardproblem in Standardprobleme umzuwandeln sind.</li> <li>○ Das Umlade-Problem kennen.</li> <li>○ Zuordnungsprobleme lösen können.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Präsenz</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Das Transportproblem:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Optimierung: MODI-Methode</li> <li>○ Erweiterungen                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nichtstandardprobleme</li> <li>▪ Das Umlade-Problem</li> <li>▪ Zuordnungsprobleme.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	
<b>Nachbearbeitung</b>	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Den Stoff der Lektüre, Notizen und Präsenz vertiefen.</li> <li>▪ Allfällige Online-Aktivitäten auf Moodle bearbeiten.</li> <li>▪ Die auf Moodle angegebenen Aufgaben lösen</li> <li>▪ Moodle-Forum nutzen, um Fragen zu stellen bzw. selbst welche zu beantworten.</li> </ul>	

10. Block	Std.	Themen / Aktivitäten / E-Learning	Lernziele
<b>Vorbereitung</b>	5	<b><u>Prüfungsvorbereitung</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Den Lehrstoff des Semesters inklusive Aufgaben und Kurztests nochmals durchsehen, um Unklarheiten zu erkennen und entsprechende Fragen für die Präsenzveranstaltung zu formulieren</li> <li>▪ Musterprüfung lösen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prüfungsvorbereitung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Den Lehrinhalt verstehen, der während des Semesters unklar war.</li> <li>○ Aufgaben lösen können, die während des Semesters Schwierigkeiten bereiteten.</li> <li>○ Prüfungsähnlichen Aufgaben lösen können.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Präsenz</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prüfungsvorbereitung:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Beantwortung von Fragen zur Modulprüfung.</li> <li>○ Lösung von prüfungsähnlichen Aufgaben.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Nachbearbeitung</b>	9.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prüfungsvorbereitung:</li> </ul>	

## 5 Leistungsbewertung

Art	Modulabschlussprüfung
Zeitpunkt	Semesterende
Dauer	90 Minuten
Inhalt	Gesamtes Modul gemäss Modulplan
Zugelassene Hilfsmittel	Beliebige schriftliche Unterlagen Taschenrechner für elementare numerische Operationen. [Achtung! Für jede (Teil)Aufgabe muss der Lösungsweg immer ersichtlich sein; sonst wird die Lösung nicht bewertet.]
Notengewicht	67% der Modulnote.

Art	Semesterarbeit, bestehend aus 4 Aufgabensätzen, die via Moodle eingereicht werden.
Zeitpunkt	Über das Semester verteilt.
Dauer	Der Aufwand für die Semesterarbeit beträgt schätzungsweise 24 Stunden.
Inhalt	Dem Modulplan entsprechend.
Zugelassene Hilfsmittel	Alles.
Notengewicht	Siehe Kurztests.

Art	2 Kurztests
Zeitpunkt	Über das Semester verteilt.
Dauer	30 Minuten
Inhalt	Stoff der vorangehenden Präsenzen
Zugelassene Hilfsmittel	Wie für die Modulabschlussprüfung.
Notengewicht	Die vier Aufgabensätze und die beiden Kurztests werden getrennt bewertet. Die schlechteste Note wird gestrichen, der Durchschnitt der übrigen Noten ergibt die Erfahrungsnote. Diese zählt zu 33% für die Modulnote. Falls das Modul nicht bestanden wird, kann eine Ersatzarbeit geschrieben werden. Diese wird maximal mit Note 4 bewertet.

## 6 Weiterführende Literatur/Quellen

- Beutelspacher A, Zschiegner M-A; *Diskrete Mathematik für Einsteiger: Mit Anwendungen in Technik und Informatik; Mit Lösungen der Übungsaufgaben*; Vieweg+Teubner; 2007, 3. Auflage; ISBN 978-3834800947 –kompakte Einführung in die diskrete Mathematik, mit aber einer anderen Auswahl an Themen als in diesem Modul; nur ca; 20% Graphen und Netzwerke; trotzdem sind die entsprechenden Kapitel als Ergänzung lesenswert.
- Gritzmann P, Brandenburg R. *Das Geheimnis des kürzesten Weges: Ein mathematisches Abenteuer*; Springer; 2004, 2. Auflage; ISBN 978-3540221937 – einzigartiges Lehrbuch, mehr oder weniger als Roman geschrieben, was gelingt; leider daher nicht geeignet als primäres Lehrmittel, zu viel nicht relevanter Text; kann aber ohne Einschränkungen als Zusatzlektüre für Graphen-Netzwerktheorie.
- Hillier FS, Lieberman GJ; *Operations Research*; Oldenbourg, 2002, 5. Auflage; ISBN 3-486239872 – die Bibel des Operations Research, inkl. Netzwerkmodelle; ausgezeichnet; ausführliche Lösungen leider nur für eine spätere (9.!) Auflage auf Englisch.

- Hußmann S, Lutz-Westphal B. *Kombinatorische Optimierung erleben: Im Studium und Unterricht*; Vieweg+Teubner; 2007, 1. Auflage, ISBN 978-3528032166 – ausgezeichnetes Buch für Graphen-Netzwerktheorie und Anwendungen; konzipiert aber für Lehrende, nicht f. Studierende; u.a. keine Aufgaben.
- Sydsæter K, Hammond P. *Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler*, Pearson Studium, 2009, 3. Auflage, ISBN: 978-3827373571. empfehlenswertes Lehrbuch für Wirtschaftsmathematik i.A.; lineare Algebra wird aber weniger befriedigend als andere Themen behandelt.
- Suhl L, Mellouli T. *Optimierungssysteme. Modelle, Verfahren, Software, Anwendungen*; Springer; 2005, 1. Auflage; ISBN 978-3540261193.– ausgezeichnetes Lehrbuch, aber für ein fortgeschrittenes Modul in Graphentheorie; Betonung auf Algorithmen, eher f. Informatiker; trotzdem empfehlenswert.
- Taha HA. *Operations Research*, Prentice Hall, 2007, 8. Auflage, ISBN 9-780131889231 – ausgezeichnetes Lehrbuch für Operations Research, inkl. Netzwerkmodelle; sehr zu empfehlen; leider nur auf Englisch erhältlich.
- Teschl G, Teschl S. *Mathematik für Informatiker 1: Diskrete Mathematik und Lineare Algebra*; Springer; 2008, 3. Auflage, ISBN 978-3540774310.– ausgezeichnetes Lehrbuch für lineare Algebra und Graphentheorie; eher an Informatiker als Wirtschaftsinformatiker; auch eher für ein fortgeschrittenes Modul; empfehlenswert.
- Tietze J. *Einführung in die angewandte Wirtschaftsmathematik*, Vieweg+Teubner, 2008, 14. Auflage, ISBN 978-3834805140; Tietze J. *Übungsbuch zur angewandten Wirtschaftsmathematik*, Vieweg+Teubner, 2008, 17. Auflage, ISBN 978-3834805126 – Standardwerk; ausführliche Erklärungen; etwas trocken und überraschend „mathematisch“ für Wirtschaftsmathematik; alternative Quelle fuer lineare Algebra.
- Tittmann P. *Graphentheorie: Eine anwendungsorientierte Einführung*, Fachbuchverlag Leipzig, 2003, ISBN 3-446223436 – eine kompakte Einführung in Graphentheorie , mit aber einer ganz anderen Auswahl an Themen als in diesem Modul;
- Turau V *Algorithmische Graphentheorie*; Oldenbourg; 2004, 2. Auflage; ISBN 978-3486200386 – ausgezeichnetes Lehrbuch, aber für ein fortgeschrittenes Modul in Graphentheorie; trotzdem empfehlenswert.