



Universität Münster  
Institut für Wirtschaftsinformatik

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik  
und Interorganisationssysteme  
Prof. Dr. Stefan Klein

[www.wi-ios.de](http://www.wi-ios.de)  
[mail@wi-ios.de](mailto:mail@wi-ios.de)



## EWI Übungsveranstaltung 9: Tabellenkalkulation II

14. Dezember 2004



## Kontrollfragen zu Excel

---

- Warum kann die Tabellenkalkulation als Wirtschaftsinformatik-Anwendung „par excellence“ bezeichnet werden?
- Wie ist eine Tabellenkalkulationsdatei aufgebaut?
- Wie viele Zellen enthält =B3: D8; F10: K10 ?
- Wann verwendet man absolute, wann relative Bezüge?
- Was ist der Unterschied zwischen =D\$8 und =\$D8 ?
- Was sind dreidimensionale Bezüge?

## Wiederholung der Bezugsarten

---

- Was sind relative Bezüge?
  - Berechnung der Bezugzelle relativ zur Position der Formel
  - Bezüge werden beim Kopieren/ Ausfüllen angepasst; Bezugzelle ist dabei nicht fix
  - Beispiele: =D8 bzw. =Z(-2)S(1)
- Was sind absolute Bezüge?
  - Angabe der absoluten, fixen Position der Bezugzelle
  - Keine Anpassung beim Kopieren/ Ausfüllen
  - Beispiel: =\$D\$8 bzw. =Z8S4
- Gemischte Bezüge:
  - z.B. relativer Spalten- und absoluter Zeilenbezug
  - Beispiele: =D\$8 bzw. =Z(-2)S4

# Agenda

---

1. Aufgabenblatt 7

2. Der Excel Solver

## Aufgabe 21: Tabellen-Konzepte

	DBMS	Tabellenkalkulation
<b>Zweck</b>	effiziente Speicherung und Verwaltung von Daten	Durchführung von Berechnungen; übersichtliche Darstellung
<b>Struktur</b>	alle Tupel (Zeilen) haben dieselbe Struktur	beliebig wählbar; auch mehrere Tabellen in einem Spreadsheet
<b>Anordnung der Daten</b>	2 Dimensionen; Zeilen repräsentieren Tupel, Spalten Attribute	3 Dimensionen; beliebig verwendbar
<b>Verwendung von Formeln</b>	eingeschränkt	vielfältige Möglichkeiten zur Durchführung von Berechnungen
<b>Darstellung von Daten</b>	keine originäre Darstellungsweise; verschiedene „Sichten“ auf dieselben Daten durch Definition von Abfragen, Formularen, Berichten etc.	eine einheitliche Sicht- und Darstellungsweise

## Aufgabe 22: Preiskalkulation

---

### ■ Bekannt

- Kosten für Herstellung und Auslieferung 2,60 €
- Kosten für Teig und Zutaten für große Pizza
- 40% mehr Teig für Calzone
- Durchmesser von großer und kleiner Pizza
- Zusammensetzung der Pizzen

### ■ Ermittlung der Preise

- Preis = Kosten + 35% Gewinnaufschlag
- Aufrunden, dann 5 Cent abziehen für „Neunerpreis“
- Deckungsbeitrag = VK – Materialkosten – Arbeitskosten

### ■ Wichtig

- Richtige Berechnung des Zutatenverbrauchs
- proportional zur Fläche, nicht zum Durchmesser

→ Umrechnungsfaktor  $\frac{d_{\text{klein}}^2}{d_{\text{groß}}^2}$

## Aufgabe 22: Preiskalkulation

---

### Beim Vorgehen zu berücksichtigen

- Richtig runden (Verwendung der Funktion AUFRUNDEN)
- Geschickt vorgehen:
  - relative vs. absolute Bezüge
  - Aufteilung auf Arbeitsblätter (Zutaten, Rezeptur, Pizzen, ...)
  - Anordnung von Zellen
  - Verwendung von SUMMENPRODUKT und ggf. MTRANS
- Bei Änderung der Basisdaten ist sofort ersichtlich, wie sich dies auf Kosten und Zielwerte auswirkt
- Übersichtlichkeit und Nachvollziehbarkeit

## Aufgabe 22: Summenprodukt

---

- Die Funktion **SUMMENPRODUKT** berechnet die **Summe der Produkte**, nicht das Produkt der Summen
- Besser also: **PRODUKTSUMME**  
(oder: **SUMMIEREPRODUKT**, steht aber im Widerspruch zu anderen Funktionen)
- Im Englischen dagegen richtig:  
**SUMPRODUCT** = summiere Produkte

# Aufgabe 22: Kosten der Pizzabeläge

Zutat	Kosten [EUR/groß]		Teig	Tomaten	Käse	Champignons	Paprika	Peperoni	Salami	Schinken	Thunfisch	Zwiebeln
Teig	0,90											
Tomaten	0,37											
Käse	0,47											
Champignons	0,50											
Paprika	0,17											
Peperoni	0,15											
Salami	0,77											
Schinken	0,71											
Thunfisch	0,35											
Zwiebeln	0,03											
		<b>Pizza</b>										
		Napoli	1	1	1							
		Salami	1	1	1				1			
		ANSI-Standard	1	1	1	1			1			
		Tonno	1	1	1						1	1
		Spezial Vegetaria	1	1	1	1	1					1
		Spezial Peperoni	1	1	1		1	1	1			
		Spezial Calzone	1,4	1	1	1	1		1	1		
		Spezial Prosciutto	1	1	1						1	

Pizza Salami	Teig	Tomaten	Käse	Champignons	Paprika	Peperoni	Salami	Schinken	Thunfisch	Zwiebeln	Summe
Zutaten	1	1	1				1				
Kosten	0,90 €	0,37 €	0,47 €	0,50 €	0,17 €	0,15 €	0,77 €	0,71 €	0,35 €	0,03 €	2,52 €

## Aufgabe 23: Identifikation von Verlustbringern

---

- Kriterium für Verlust:
  - Verkaufspreis < Kosten
  - ➔ Verkaufspreis < Kosten Zutaten + Kosten Arbeit
- Verkaufspreis – Kosten = Deckungsbeitrag
  - ➔ Verlust, wenn Deckungsbeitrag negativ
- Excel bietet natürlich die Möglichkeit, zahlreiche weitere Kennzahlen zu ermitteln, z.B. prozentuale Deckungsbeiträge

## Aufgaben 22 und 23: Ergebnisse

Pizza [groß]	Zutaten [EUR]	Arbeit [EUR]	Aufschlag [EUR]	Endpreis		Alter Preis [EUR]	Deckung [EUR]
				ungerundet [EUR]	Neuer Preis [EUR]		
Napoli	1,74	2,60	1,52	5,86	5,95	4,40	0,06
Salami	2,52	2,60	1,79	6,91	6,95	5,20	0,08
ANSI-Standard	3,02	2,60	1,97	7,59	7,95	5,70	0,08
Tonno	2,12	2,60	1,65	6,38	6,95	6,70	1,98
Spezial Vegetaria	2,45	2,60	1,77	6,82	6,95	6,70	1,65
Spezial Peperoni	2,83	2,60	1,90	7,33	7,95	6,20	0,77
Spezial Calzone	4,27	2,60	2,40	9,27	9,95	6,20	-0,67 Verlust
Spezial Prosciutto	2,46	2,60	1,77	6,83	6,95	5,20	0,14

Pizza [klein]	Zutaten [EUR]	Arbeit [EUR]	Aufschlag [EUR]	Endpreis		Alter Preis [EUR]	Deckung [EUR]
				ungerundet [EUR]	Neuer Preis [EUR]		
Napoli	0,89	2,60	1,22	4,71	4,95	2,90	-0,59 Verlust
Salami	1,28	2,60	1,36	5,24	5,95	3,70	-0,18 Verlust
ANSI-Standard	1,54	2,60	1,45	5,59	5,95	4,20	0,06
Tonno	1,08	2,60	1,29	4,97	4,95	5,20	1,52
Spezial Vegetaria	1,25	2,60	1,35	5,20	5,95	5,20	1,35
Spezial Peperoni	1,45	2,60	1,42	5,46	5,95	4,70	0,65
Spezial Calzone	2,18	2,60	1,67	6,45	6,95	4,70	-0,08 Verlust
Spezial Prosciutto	1,25	2,60	1,35	5,20	5,95	3,70	-0,15 Verlust

## Aufgabe 24: Beilagen-Preise

### ■ Für Stefano

- 9er-Preise bei Fertigpizzen werden teilweise „unterlaufen“

- große Salami:  
6,95 vs. 6,99

- ANSI-Standard:  
7,95 vs. 7,67

- (Mehr Aufwand bei Bestellaufnahme)

Pizza [groß]	Zutaten [EUR]	Grundpreis [EUR]	Endpreis [EUR]
Napoli	0,00	5,95	5,95
Salami	1,04	5,95	6,99
ANSI-Standard	1,72	5,95	7,67
Tonno	0,51	5,95	6,46
Spezial Vegetaria	0,95	5,95	6,90
Spezial Peperoni	1,47	5,95	7,42
Spezial Calzone	2,92	6,95	9,87
Spezial Prosciutto	0,96	5,95	6,91

### ■ Für den Kunden

- Hohe Komplexität
- Verwirrung bei der Auswahl
- Komplizierte Rechnungen
- Unverständnis für widersprüchliches Preissystem

# Agenda

---

1. Aufgabenblatt 7

2. Der Excel Solver

# Excel-Solver

## Add-In

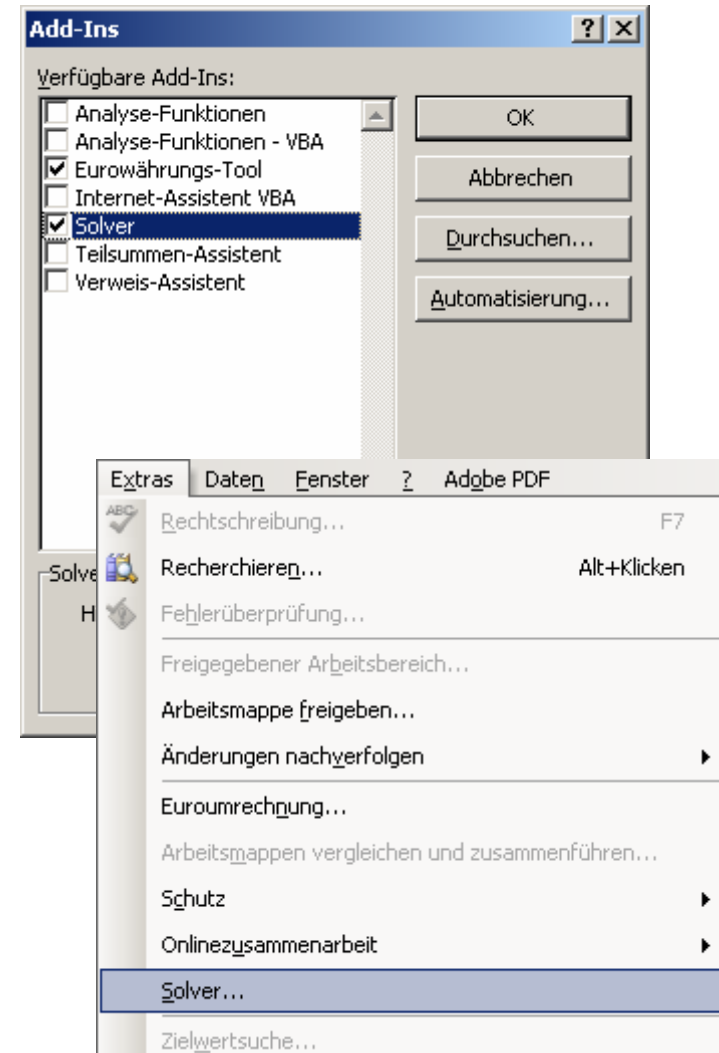
- Solver ist ein sogenanntes Add-In, d.h. ein Programm, das nicht zur Grundfunktion gehört, aber integriert werden kann
- Einbinden des Solvers unter Extras/Add-Ins
- Nutzung danach unter Extras/Solver

## Aufgabe

- Lösen linearer und nicht-linearer Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen

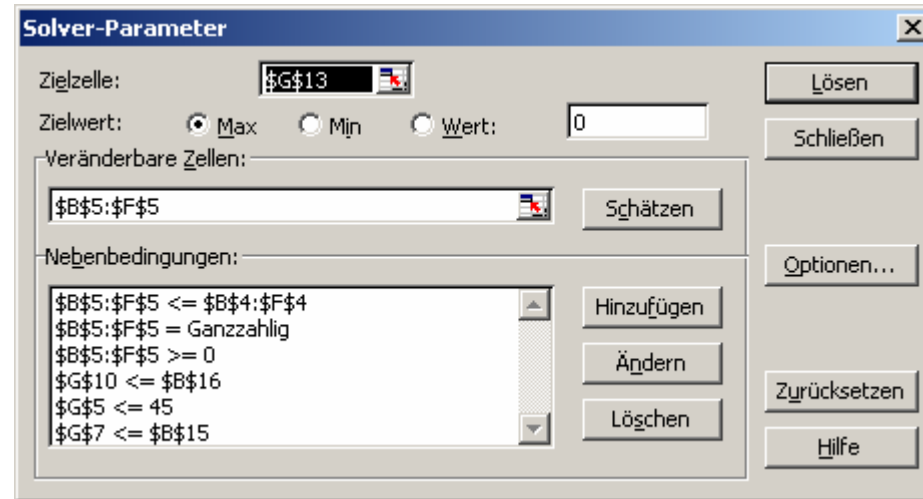
## Funktionsweise

- Numerische Suchverfahren:  
Gradienten-Methode, Newton-Verfahren



## Einstellungen im Excel-Solver

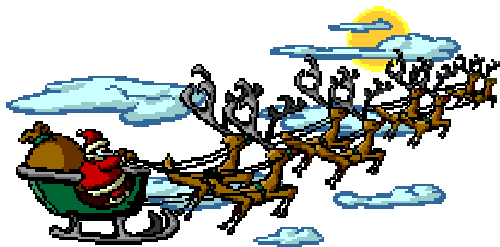
- **Zielzelle**  
der zu maximierende/  
minimierende/  
anzunähernde Wert
- **Veränderbare Zellen**  
die Variablen des  
Optimierungsproblems
- **Nebenbedingungen**  
Gleichheits-, Ungleichheits-, Ganzzahligkeits- und  
Binärbedingungen
- **Optionen**  
Einstellung von Rechengenauigkeit und verwendeten Verfahren



## Beispiel zum Solver

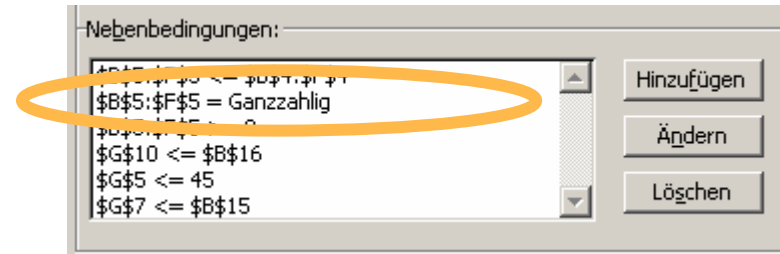
---

- Als Betreiber eines Glühweinstands denkt Ihr über den idealen Preis für die diesjährige Saison nach.
- Die von einem befreundeten BWL-Studenten durchgeführte Marktforschung erbrachte folgende Erkenntnisse:
  - bei einem Minimalpreis von 0,75 € werden 2000 Becher abgesetzt
  - bei einem Maximalpreis von 3,85 € werden 20 Becher abgesetzt
- Die Stückkosten betragen 0,23 € pro Becher
- Es wird von einer linearen PAF ausgegangen



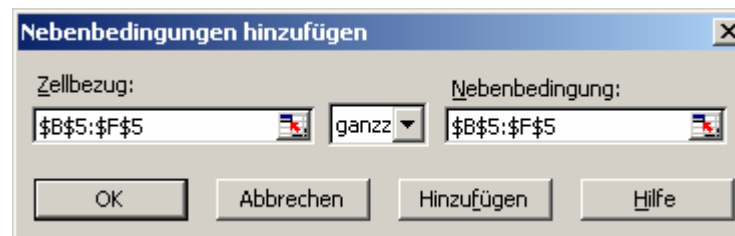
## Ganzzahlige Nebenbedingungen

- Eingabe ganzzahliger Nebenbedingungen in Excel 2003 problematisch



- Eingabe wie in der oberen Abbildung wird nicht akzeptiert

- Stattdessen:



- Nach einmaliger Ausführung des Solvers erscheint die Nebenbedingung dann wie in der oberen Abbildung

## Weiteres Übungsbeispiel im Web

### Rucksackproblem

- PKW soll mit HiFi-Geräten beladen werden (Zuladung ist begrenzt)
- Der Gesamtwert der Ladung soll maximiert werden
- Anzahl/Gerät soll ganzzahlig sein
- Max. 45 Geräte sollen mitgenommen werden

→ Optimale (?) Beladung

Gegenstand	Fernseher	Video	Radio	PC	Monitor	Summe
Lagerbestand	10	35	25	15	10	
Anzahl	5	15	25	0	0	45
Gewicht	30 kg	6 kg	8 kg	11 kg	22 kg	
<b>Gesamt Gewicht</b>	<b>150 kg</b>	<b>90 kg</b>	<b>200 kg</b>	<b>0 kg</b>	<b>0 kg</b>	<b>440 kg</b>
Volumen	0,36 m <sup>3</sup>	0,03 m <sup>3</sup>	0,03 m <sup>3</sup>	0,25 m <sup>3</sup>	0,55 m <sup>3</sup>	
<b>Gesamt Volumen</b>	<b>1,80 m<sup>3</sup></b>	<b>0,45 m<sup>3</sup></b>	<b>0,75 m<sup>3</sup></b>	<b>0,00 m<sup>3</sup></b>	<b>0,00 m<sup>3</sup></b>	<b>3,00 m<sup>3</sup></b>
Wert	2.500,00 €	500,00 €	600,00 €	1.500,00 €	400,00 €	
<b>Gesamt Wert</b>	<b>12.500,00 €</b>	<b>7.500,00 €</b>	<b>15.000,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>35.000,00 €</b>

max. Zuladung	450 kg
max. Volumen	3,00 m <sup>3</sup>

## Excel-Solver: Bewertung

---

### Vorteile

- Einfache, intuitive Formulierung des Problems
- Integration der Optimierung in die Arbeit mit Excel

### Nachteile

- Keine Optimalitätsgarantie für viele Problemklassen
- Fehlende Dokumentation der Eigenschaften der numerischen Verfahren

## Literatur zum Solver

---

- Solver Tutorial for Optimization Users (<http://www.solver.com/tutorial.htm>)
- Zusätzlich zur o.g. Hauptseite nur
  - die Seiten /tutorial2.htm bis /tutorial7.htm,
  - <http://www.solver.com/stepbystep.htm> und
  - <http://www.solver.com/stepbystep2.htm>

## Kontakt

---

Marcel Gogolin  
wimago@wi.uni-muenster.de  
+49 (0)251 83-38 122  
Raum 201

Universität Münster  
Institut für Wirtschaftsinformatik

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und  
Interorganisationssysteme (IOS)  
Prof. Dr. Stefan Klein  
Leonardo-Campus 3  
D-48149 Münster

Tel.: +49 (0)251 83-38110  
Fax: +49 (0)251 83-38119

<http://www.wi-ios.de>