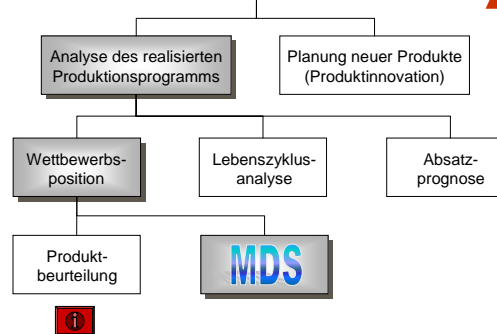





Multidimensionale Skalierung





Erläutern Sie allgemein die Schritte, die zur Durchführung einer Multidimensionalen Skalierung (MDS) zu durchlaufen sind. Gehen Sie dabei auch darauf ein, wie Präferenz- und Eigenschaftsurteile erhoben werden, und erklären Sie kurz das Verfahren, mit dem diese im Wahrnehmungsraum positioniert werden können.

(20 Punkte)



Multidimensionale Skalierung

Übung
WS 07/08

- ➊ Messung von Ähnlichkeiten
- ➋ Aggregation von Personen
- ➌ Wahl des Distanzmodells
- ➍ Ermittlung der Konfiguration
- ➎ Zahl und Interpretation der Dimensionen
- ➏ Positionierung der Präferenzurteile
- ➐ Property Fitting

}

MDS
i.e.S.

}

ergänzende
Verfahren

Übung

WS 07/08

Anwendungsbeispiel

➤ Positionierung von **Online-Medienprodukten** aus dem **General-Interest-Bereich** mit Hilfe der **MDS**

➤ Auswahl von 10 der reichweitenstärksten General Interest-Sites:



➤ Auswahl von 8 Eigenschaften:




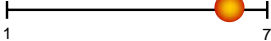
- **inhaltliche** Merkmale
- **gestalterische** Aspekte
- **internetspezifische** Leistungen





Messung von Ähnlichkeiten – Ratingverfahren




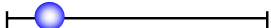
Übung
WS 07/08

vollkommen
ähnlich

vollkommen
unähnlich



Matrix der aggregierten Ähnlichkeitsurteile

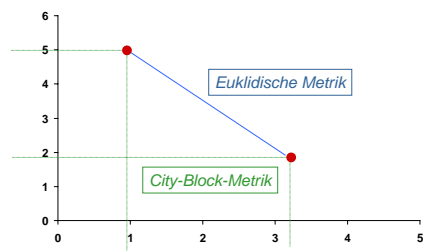
Übung
WS 07/08

	Focus	RTL	BILD	Spieg.	SAT.1	WELT	Tom.	ARD	Südd.	Stern
Focus	0									
RTL	4,6	0								
BILD	5,2	3,6	0							
Spiegel	3,0	5,3	5,5	0						
SAT.1	4,9	2,9	3,7	5,3	0					
WELT	3,4	5,4	5,7	3,1	5,1	0				
Tomorrow	3,9	4,4	4,6	4,4	4,2	4,8	0			
ARD	4,3	5,0	5,9	3,4	4,9	3,3	4,8	0		
Süddeutsche	3,7	5,5	5,9	2,9	5,4	2,4	4,9	3,6	0	
Stern	2,9	4,8	5,1	3,2	4,8	3,5	4,2	4,2	3,7	0



Wahl des Distanzmodells

Übung
WS 07/08



Distanzmodelle

Übung
WS 07/08

- ⌘ **Euklidische Metrik:**
Distanz zweier Punkte
nach kürzester Entfernung
zueinander beschrieben
(„Luftlinie“)

$$d_{kl} = \left[\sum_{r=1}^R (x_{kr} - x_{lr})^2 \right]^{1/2}$$

- ⌘ **City-Block-Metrik:**
Distanz zweier Punkte als
Summe der absoluten
Abstände zwischen den
Punkten

$$d_{kl} = \sum_{r=1}^R |x_{kr} - x_{lr}|$$

Ermittlung der Konfiguration

Übung
WS 07/08

➔ Aufgabe: Ermittlung der **Positionen der Produkte** im Wahrnehmungsraum, d.h. der **Koordinaten** der Produkte in Räumen mit verschiedener Dimension

➔ Ziel: Ermittlung der Produktpositionen mit einer möglichst guten **Anpassung** der Ähnlichkeitsurteile durch die Distanzen der Produkte, gleichzeitig: möglichst geringe Zahl von **Dimensionen**

➔ Verfahren:

- Vorgabe der **Dimension**
- Wahl einer beliebigen **Startkonfiguration**
- sukzessive** Verbesserung der Anpassung durch Verschiebung von Objekten (iteratives Verfahren)
- Abbruch**, wenn die Verbesserung der Anpassung unterhalb eines gewählten Grenzwertes liegt.

Beispiel zur Veranschaulichung

Übung
WS 07/08

erhobene Unähnlichkeitsdaten

	A	B	C	D
A	0			
B	3	0		
C	2	1	0	
D	5	4	6	0

Startkonfiguration

	Koordinaten	
	x_{k1}	x_{k2}
A	3	2
B	2	7
C	1	3
D	10	4

d_{kl} euklidische Distanzen

Punkte k, l	d_{kl}	Reihenfolge d_{kl}	u_{kl}
A, B	5,1	3	3
A, C	2,2	1	2
A, D	7,3	4	5
B, C	4,1	2	1
B, D	8,5	5	4
C, D	9,1	6	6

Dieses Beispiel ist entnommen aus: Backhaus et al. (2003), Multivariate Analysemethoden, 10. Auflage, S. 621 ff.

Zahl und Interpretation der Dimensionen

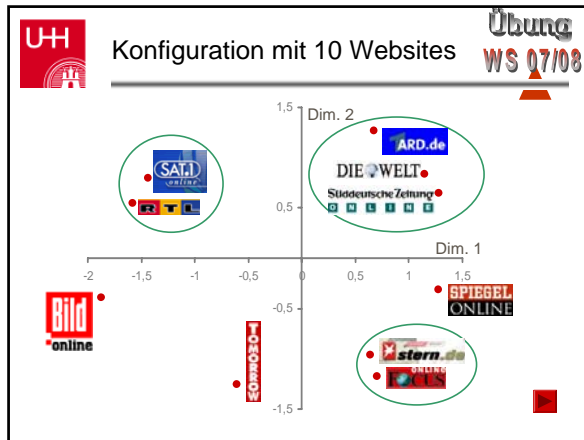
Übung
WS 07/08

Zahl der Dimensionen:

- formales Kriterium: **STRESS-Maß**
- Interpretierbarkeit** der Ergebnisse

Interpretation der Dimensionen:

- Präferenzurteile**
- Eigenschaftsurteile**



U+H Übung WS 07/08

Berücksichtigung von Präferenzurteilen

- Positionierung der Präferenzangaben in Form eines **Idealpunktes** oder eines **Idealvektors**
- Auswertung sollte nicht nur **aggregiert**, sondern vor allem **individuell** vorgenommen werden
- Ggf. Ermittlung von **Präferenzclustern**

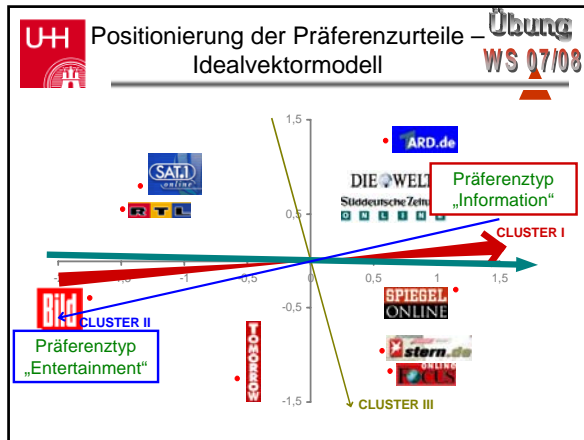
⇒ Identifikation der Positionen bzw. Bereiche des Wahrnehmungsraums, die von den Befragten **am besten bewertet** werden

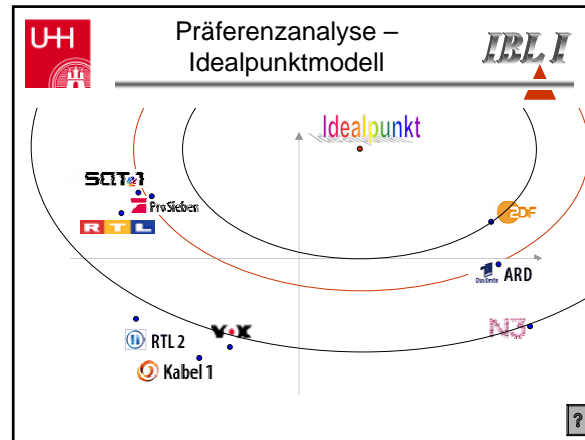
⇒ mögl. Anhaltspunkte für **unbesetzte Nischen**

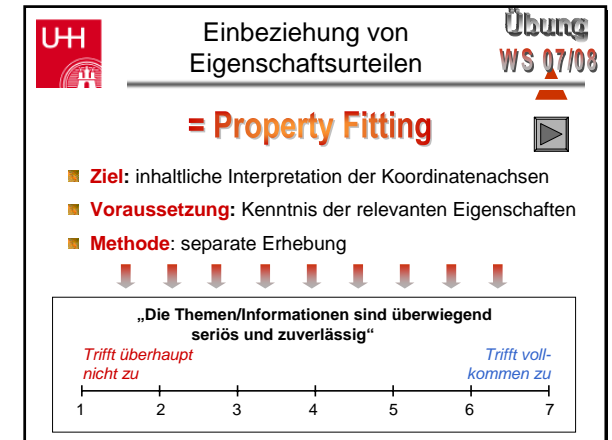
U+H Übung WS 07/08

Beispiel – Präferenzbewertungen

	Website	Mittelwert
1	Spiegel Online	3,90
2	WELT Online	4,35
3	Focus Online	4,68
4	Süddeutsche Online	5,17
5	Stern.de	5,32
6	ARD.de	5,53
7	RTL.de	6,13
8	Tomorrow	6,41
9	SAT.1 Online	6,52
10	BILD Online	6,98







		Focus	RTL	BILD	Spie.	SAT.1	WELT	Tom.	ARD	Südd.	Stern
Design	⊖-Wert	4,49	3,67	3,45	5,01	3,99	5,07	4,20	4,63	4,68	4,60
	Rang	6	9	10	2	8	1	7	4	3	5
Über-sicht	⊖-Wert	4,60	3,60	3,89	5,24	3,84	5,23	4,20	4,88	5,02	4,93
	Rang	6	10	8	1	9	2	7	5	3	4
Aktualität	⊖-Wert	5,14	4,23	4,69	5,58	4,19	5,72	4,17	5,07	5,53	5,03
	Rang	4	8	7	2	9	1	10	5	3	6
Serio-sität	⊖-Wert	4,90	3,27	2,40	5,76	3,52	5,85	3,96	5,90	6,03	5,01
	Rang	6	9	10	4	8	3	7	2	1	5
Info-breite	⊖-Wert	4,95	3,45	3,12	5,43	3,56	5,53	3,86	4,91	5,47	4,92
	Rang	4	9	10	3	8	1	7	6	2	5
Info-tiefe	⊖-Wert	4,83	3,34	2,84	5,52	3,53	5,49	4,01	5,13	5,55	5,00
	Rang	6	9	10	2	8	3	7	4	1	5
Service	⊖-Wert	4,93	4,36	3,52	4,89	4,16	4,65	4,75	3,95	4,57	4,85
	Rang	1	7	10	2	8	5	4	9	6	3
Homo-genität	⊖-Wert	4,57	5,14	5,55	5,00	5,01	5,29	4,66	5,17	5,09	4,71
	Rang	10	4	1	7	6	2	8	3	5	9

Ermittlung der Richtung der Eigenschaftsvektoren
mit einer Regressionsanalyse:

abhängige Variable: Eigenschaftsurteile

unabhängige Variable: Koordinaten der Websites

The diagram shows the linear regression equation $W_i = c + b_{\text{dim1}} \cdot x_{i,\text{dim1}} + b_{\text{dim2}} \cdot x_{i,\text{dim2}} + U_i$ with the following labels:

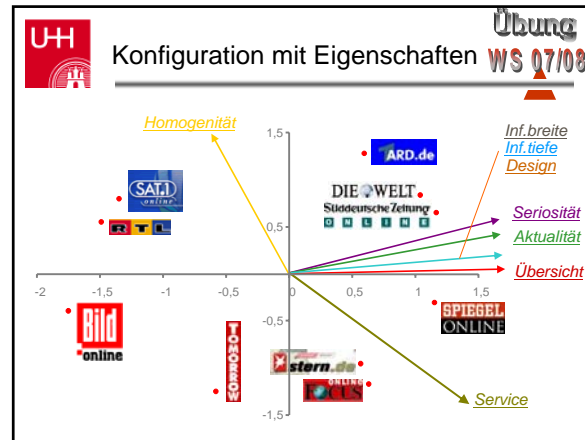
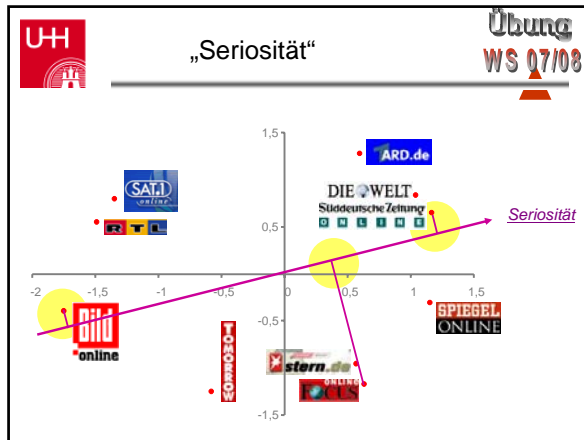
- Konstante** (blue) points to c .
- Koordinaten der Website i** (green) points to $x_{i,\text{dim1}}$ and $x_{i,\text{dim2}}$.
- Störvariable** (purple) points to U_i .
- arithmetisches Mittel aller Befragten** (orange) points to W_i .
- Regressionskoeffizienten** (green) points to b_{dim1} and b_{dim2} .
- A green oval contains the text: $b_{\text{dim2}}/b_{\text{dim1}}$ gibt die Steigung der Achse „**Seriosität**“ im Koordinatensystem an.

Website	Seriosität	X	Y
Focus	4,9	0,6307	-1,173
BILD	2,4	-1,7482	-0,3981
Süddeutsche	6,03	1,166	0,6486

Für die Position des Vektors in der Konfiguration sollte gelten:

Die auf den Vektor "projizierten" Koordinaten der Websites entsprechen der **Seriositätsrangfolge**:

Süddeutsche > Focus > BILD



U+H Übung WS 07/08

Bewertung

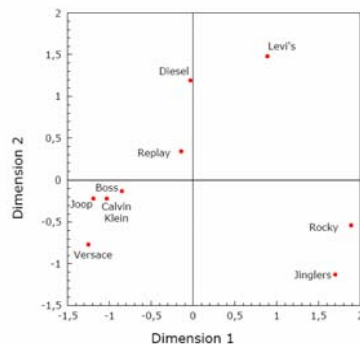
© Vorteile:

- vielfältige Einsatzgebiete der MDS
- Abbildung der Produktpositionen ohne Kenntnis der entscheidungsrelevanten Merkmale möglich

⊗ Nachteile:

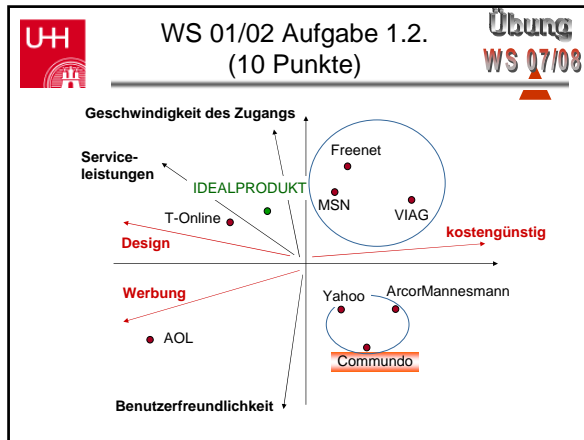
- hoher Erhebungsaufwand
- Informationsverlust und Verzerrung der Ergebnisse durch Aggregation und Reduzierung auf geringe Dimensionalität
- Interpretation erfordert gleichzeitige Erhebung von Präferenzen und/oder Eigenschaften
- Ergebnisse liefern nur eine Momentaufnahme

- schlechte Anpassungsqualität der Eigenschaftsvektoren
⇒ Einsatz zur Interpretation der Dimensionen nicht möglich
- Eigenschaftsvektoren verlaufen diagonal in einem Quadranten
⇒ keine eindeutige Zuordnung möglich
- eine (oder mehrere) Dimension korrespondiert mit keinem der Eigenschaftsvektoren
⇒ offenbar wurde wenigstens ein entscheidungsrelevantes Merkmal vernachlässigt



	Hohe Qualität	preisgünstig	klassisch	Modern
Levi's	9,00	3,50	9,13	8,25
Diesel	8,13	3,50	7,50	7,00
Rocky	4,13	8,75	5,00	6,63
Boss	8,25	2,00	6,13	4,38
Replay	7,50	3,00	5,38	6,50
Versace	7,63	1,13	5,13	5,75
Jingle's	4,00	8,38	5,13	3,50
Joop	7,75	4,63	5,63	5,63
Calv.Klein	7,88	3,13	5,75	7,13

Eigenschaft	R ²	b _(DIMENSION 1)	b _(DIMENSION 2)
Hohe Qualität	0,90	-0,99	1,32
Preisgünstig	0,73	1,76	-0,96
Klassisch	0,75	0,12	1,43
Modern	0,39	0,01	1,24



- U+H CP-Klausur WS 01/02: Aufgabe 1.1. (20 Punkte) Übung WS 07/08
- Datenerhebung:** Ähnlichkeitsurteile z.B. auf der Basis des Ratingverfahrens (kurze Erläuterung)
 - Aggregation der Personen:** Ermittlung des Mittelwertes der Ähnlichkeitsurteile (i. A. arithmetisches Mittel bzw. Durchschnitt) und Darstellung in einer Ähnlichkeitenmatrix
 - Auswahl des Distanzmaßes:** Grundlage für die Bewertung der Entfernung der positionierten Produkte im Wahrnehmungsraum, z.B.: Euklidische Distanz (kurze Erläuterung)
 - Ermittlung der Konfiguration:** Ermittlung der Koordinaten der Produkte im Wahrnehmungsraum durch einen iterativen Algorithmus, Berechnung von Konfigurationen für Räume verschiedener Dimensionalität
Ziel: die Distanzen zwischen den Objekten sollten die wahrgenommenen Ähnlichkeiten möglichst gut abbilden können

- U+H CP-Klausur WS 01/02: Aufgabe 1.1. (20 Punkte) Übung WS 07/08
- Zahl und Interpretation der Dimensionen:** Zielkonflikt zwischen Anpassungsqualität (kurze Erläuterung des STRESS-Wertes) und der Interpretierbarkeit (2- oder 3-dimensionale Darstellung) \Rightarrow Ellenbogenkurve; Interpretation: Konkurrenzbeziehungen und Nischen
 - Erhebung der Präferenzurteile** (z.B. durch Rangreihung), Positionierung in Form eines Idealpunkts oder -vektors durch Regressionsanalyse, individuelle Auswertung oder Bildung von Präferenzclustern \Rightarrow Bewertung des Erfolgspotenzials
 - Erhebung der Eigenschaften** („Property Fitting“) z.B. durch das Ratingverfahren, Regressionsfunktion, Interpretation der Dimensionen

U+H

Übung

WS 07/08

Gütemaß der Konfiguration

$$STRESS = \sqrt{\frac{\sum_k \sum_l (d_{kl} - \hat{d}_{kl})^2}{\text{Faktor}}}$$

Anpassungsgüte	STRESS
gering	≥ 0,2
ausreichend	≥ 0,1
gut	≥ 0,05
ausgezeichnet	≥ 0,025
perfekt	≥ 0

Übung

WS 07/08

STRESS-Wert

0,1

0,075

0,05

0,025

0

1

2

3

4

Zahl der Dimensionen

Übung

WS 07/08

Nutzenkomponenten der Sites

☐ Design
 ☐ Übersichtlichkeit
 ☐ Aktualität
 ☒ Seriosität
 ☐ Informationsbreite
 ☐ Informationstiefe
 ☐ Serviceleistungen
 ☐ Homogenität

11