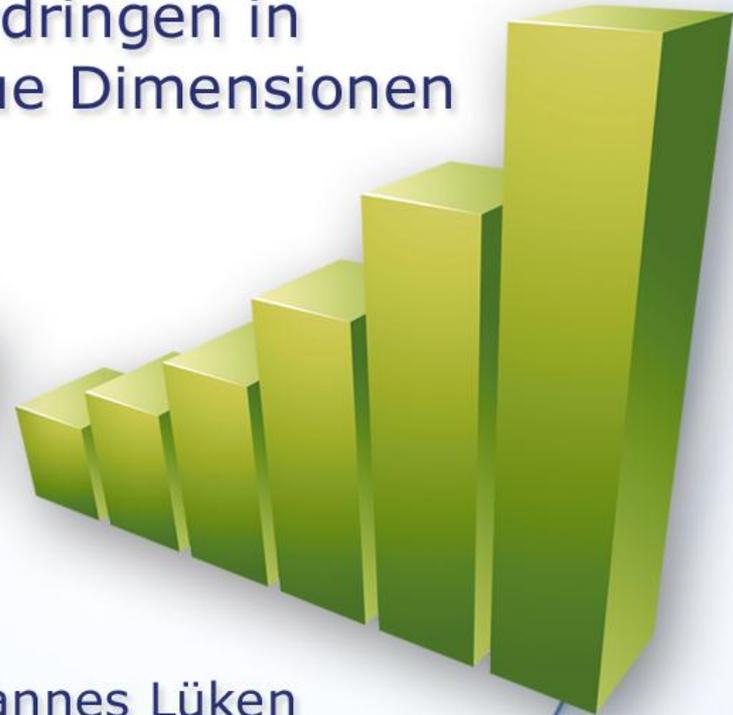


The logo consists of a solid orange square with the word "TURF" written in white, bold, sans-serif capital letters in the center.

TURF

Vordringen in
neue Dimensionen



Johannes Lüken
Heiko Schimmelpfennig

| TURF – Total Unduplicated Reach and Frequency |

Beispiel:

Person	Alternative (Sorte) 1	Alternative (Sorte) 2	Alternative (Sorte) 3	Alternative (Sorte) 4	Alternative (Sorte) 5
1	X	X			X
2	X	X			
3		X			X
4				X	
5			X		
Summe	2	3	1	1	2

Maximale Frequenz für eine Kombination mit 3 Alternativen: 7

Nettoreichweite dieser Kombination: 3

2

TURF

Vordringen in neue Dimensionen

| TURF – Total Unduplicated Reach and Frequency |

Beispiel:

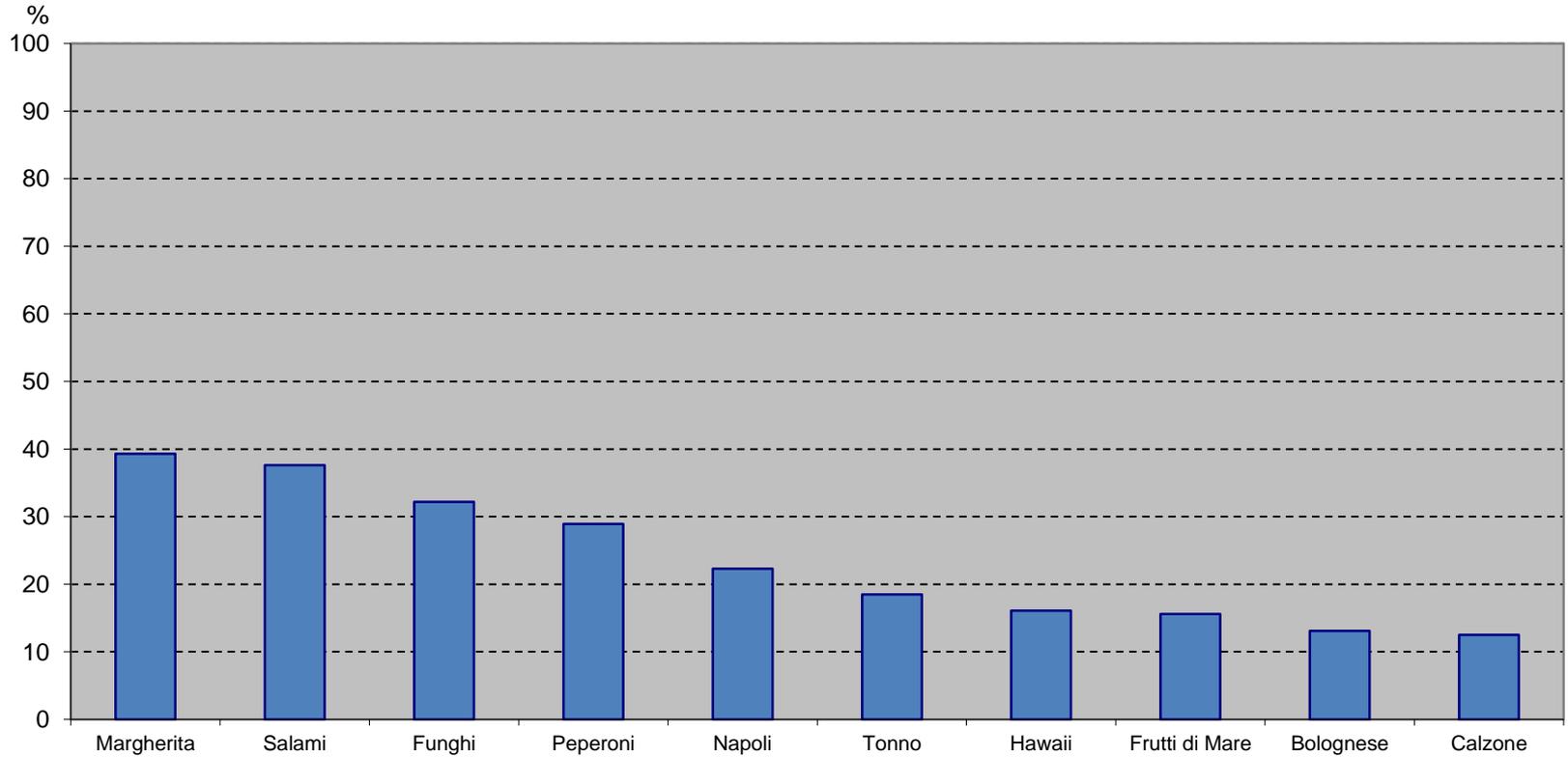
Person	Alternative (Sorte) 1	Alternative (Sorte) 2	Alternative (Sorte) 3	Alternative (Sorte) 4	Alternative (Sorte) 5
1	X	X			X
2	X	X			
3		X			X
4				X	
5			X		
Summe	2	3	1	1	2

Maximale Nettoreichweite für eine Kombination mit 3 Alternativen: 5 (= 100%)

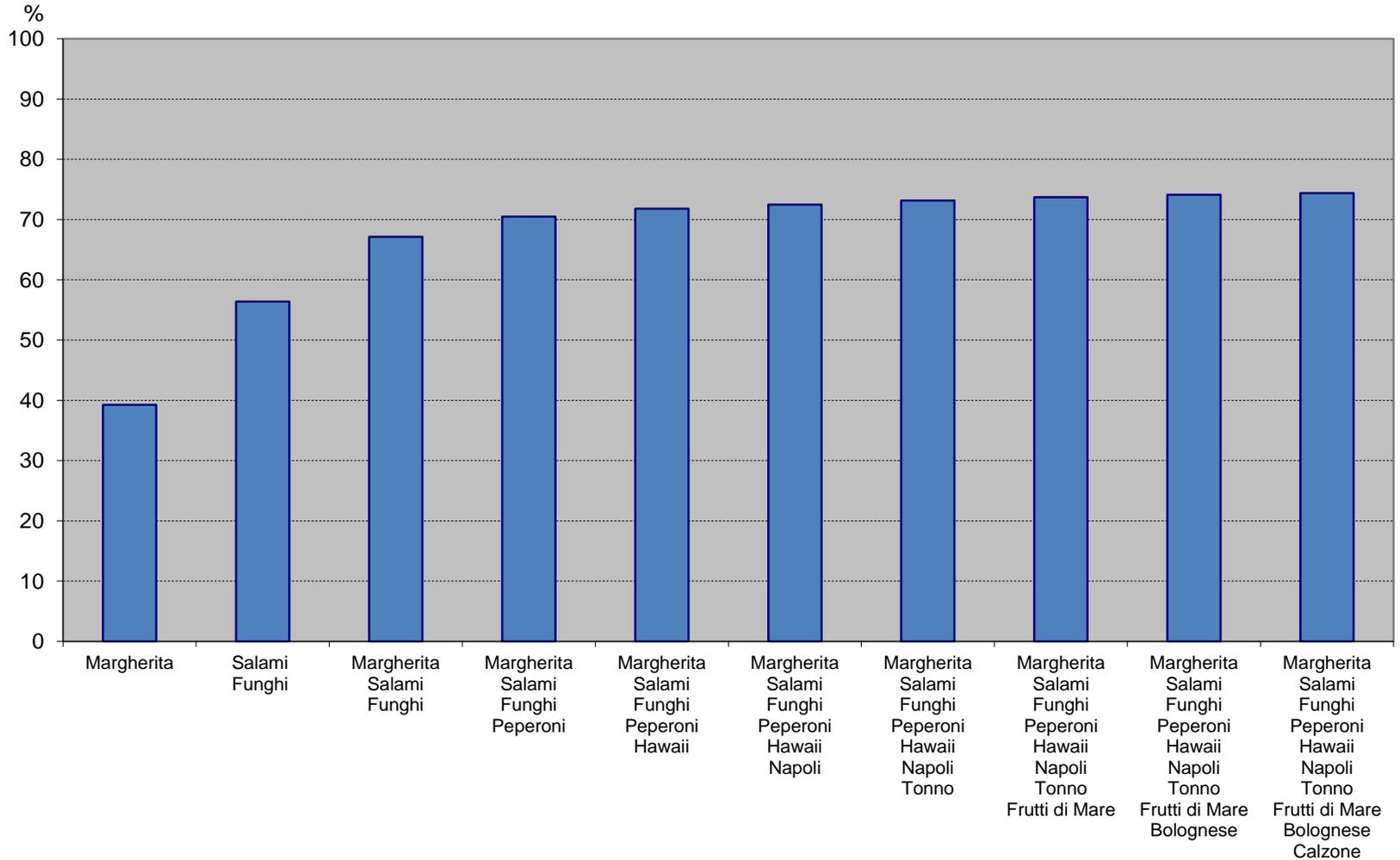
Frequenz dieser Kombination: 5

Ziel: Aus einer Menge von Alternativen (*dem Analyse-Set*) eine Untermenge (*eine Kombination von Alternativen*) bzw. Untermengen mit einer bestimmten Anzahl (*Set-Größe*) ermitteln, die zu maximaler Frequenz oder Nettoreichweite führen.

Akzeptanz (Frequenz / Nettoreichweite) einzelner Pizzasorten



Maximale Nettoreichweite verschiedener Programmtiefen



Entwicklung der Anzahl möglicher Kombinationen von Pizzasorten:

1 aus 10:	10	1 aus 49:	49
2 aus 10:	45	2 aus 49:	1.176
3 aus 10:	120	3 aus 49:	18.424
4 aus 10:	210	4 aus 49:	211.876
5 aus 10:	252	5 aus 49:	1.906.884
6 aus 10:	210	6 aus 49:	13.983.816
7 aus 10:	120	7 aus 49:	85.900.584
8 aus 10:	45	8 aus 49:	450.978.066
9 aus 10:	10	9 aus 49:	2.054.455.634
10 aus 10:	1	10 aus 49:	8.217.822.536
		11 aus 49:	29.135.916.264
		12 aus 49:	92.263.734.836



Bestückung eines Snackautomaten

Entwicklung der Anzahl möglicher Kombinationen von Produkten:

15 aus 100:	253.338.471.349.988.640
20 aus 100:	535.983.370.403.809.682.970
30 aus 100:	29.372.339.821.610.944.823.963.760
50 aus 100:	100.891.344.545.564.193.334.812.497.256
30 aus 150:	32.198.785.340.494.567.031.466.236.484.400

Produktlinienoptimierung für Smartphones mittels Conjoint-Analyse

8

Merkmal	Merkmalsausprägungen
Betriebssystem	Android / Windows / Symbian / eigenes
Bildschirmgröße	3,2" / 3,7" / 4" / 4,2"
Tastatur	vorhanden / nicht vorhanden
Auflösung Foto	3 MP / 5 MP / 8 MP / 10 MP / 12 MP
Auflösung Video	VGA / HD / Full-HD
Farbe	schwarz / silber / weiß
Gewicht	100 g / 120 g / 140 g / 160 g

Entwicklung der Anzahl möglicher Kombinationen von Produkten:

1 aus 5.760:	5.760
2 aus 5.760:	16.585.920
3 aus 5.760:	31.833.909.120
4 aus 5.760:	45.816.953.700.960
5 aus 5.760:	52.744.477.100.545.200

Programme

XLSTAT (Excel)

SPSS

PSTAT

Algorithmen

Vollständig: alle Kombinationen werden geprüft

Heuristisch: schneller, aber ohne Gewähr einer 100%-Lösung

Greedy-Algorithmus

Zerlegung des Gesamtproblems in Einzelaufgaben

Jede Lösung ergänzt eine zuvor gefundene Lösung

„6 aus 49“-Aufgabe - Bildung einer vollständigen Kaskade:

A1

A1 + A2

A1 + A2 + A3

A1 + A2 + A3 + A4

A1 + A2 + A3 + A4 + A5

A1 + A2 + A3 + A4 + A5 + (A6 bis A49)

eTURF

Intelligente Suche (das Verfahren sortiert die Alternativen nach Reichweite und kann anhand bestimmter Kriterien erkennen, dass es nicht sinnvoll ist, auf bestimmten „Wegen“ weiter zu suchen → Non-Synergie-Prinzip)

Findet absolutes Optimum

Wesentlich schneller als vollständige Suche

Geschätzte Laufzeiten:

„12 aus 100“ → ca. 7 Tage (eTURF) vs. 12 Jahre (vollständig)

„12 aus 150“ → über 3 Jahre

IfaD-TURF

Intelligente Suche (heuristischer Ansatz)

Erreichte bei **Reichweiten**-Aufgaben in allen Tests die absoluten Optima

Umfangreichster Test:

„10 aus 76“ = ca. 1 Bio. Kombinationen

Vollständige Suche (PSTAT): 4 ½ Tage

IfaD-TURF: 7 ¾ Minuten

Erreicht bei **Frequenz**-Aufgaben immer die absoluten Optima

Ermittlung eines optimalen Produktportfolios

„12 aus 49“ Produktvarianten = ca. 92 Milliarden Kombinationen
Bisher mindestens 9 Stunden

IfaD-Algorithmus: ca. 5 ½ Minuten

Produktlinien-Optimierung mittels Conjointanalyse

„5 aus 5.760“ = ca. 53 Billiarden Kombinationen
Bisher ca. 600 Jahre

IfaD-Algorithmus: ca. 3 Stunden

Bestückung eines Snackautomaten

„30 aus 100“ = ca. 29 Quadrillionen Kombinationen (29×10^{24})
Bisher über 330 Milliarden Jahre

IfaD-Algorithmus: ca. 8 ½ Stunden

- Einfacher, sehr schneller Algorithmus
- Führt immer zu 100%-Lösung
- Funktioniert nach dem Non-Synergie-Prinzip
- Alle möglichen Kombinationen lassen sich hierarchisch verketteten
- Sobald ein Glied einer Kette unterhalb der auszugebenden Range liegt, brauchen alle folgenden Glieder dieser Kette nicht mehr untersucht zu werden
- Dadurch braucht nur ein sehr geringer Anteil aller möglichen Kombinationen durchlaufen zu werden

- Nutzt ebenfalls Non-Synergie Informationen
- Der Algorithmus durchsucht systematisch Kombinationen und trifft auf Ketten, die sicher nicht weiter verfolgt werden müssen
- Dadurch kann der Suchaufwand erheblich eingeschränkt werden
- Allerdings sind die Informationen durch die verwendete Hierarchie im Hinblick auf das Zielkriterium nicht eindeutig
- Daher geht das Verfahren jeweils eine Hierarchie-Ebene zurück und beginnt auch auf Pfaden mit geringer Erfolgsquote weiterzusuchen
- Nach bestimmten Kriterien wird die Suche beendet. Diese Kriterien lassen sich per Option verändern, so dass die Wahrscheinlichkeit, alle besten Ränge zu finden beeinflusst werden kann

| IfaD-TURF: Modul der Online-Toolbox „IfaD Statistics“ |

16

The screenshot shows a Firefox browser window displaying the IfaD Statistics website. The address bar shows the URL <https://statistics.ifad.de/start.php>. The page features a navigation bar with a "LOGOUT" button and the text "Workshop (workshop)". The main content area is titled "IfaD Statistics" and contains six interactive tool icons, each with an orange square label and a descriptive title:

- MASIM** (Marktsimulation): Represented by a 3D bar chart on a green base.
- RALV** (Relationships Among Latent Variables): Represented by a network diagram with nodes and arrows.
- TURF** (Total Unduplicated Reach and Frequency): Represented by 3D blue and green blocks.
- PSM** (Price Sensitivity Measurement): Represented by a 3D line graph with multiple colored lines.
- BPTO** (Brand Price Trade Off): Represented by 3D blocks and a red line graph.
- MDS** (Multidimensionale Skalierung): Represented by a circular diagram with arrows pointing outwards.

The Windows taskbar at the bottom shows the Start button, several application icons, and the active window "IfaD Statistics - Mozill...". The system tray on the right indicates the date "DE" and the time "17:31".

TURF

Vordringen in neue Dimensionen

| IfaD-TURF: Exkurs IfaD Statistics (1) |

17

Firefox

ifad.de https://statistics.ifad.de

Google

IfaD Statistics

IfaD Statistics

Account:

Login:

Passwort | Password:

LOGIN

[Passwort vergessen | Password forgotten](#)

Start

IfaD Statistics - Mozill... Microsoft PowerPoint ...

DE 17:57

TURF

Vordringen in neue Dimensionen

| IfaD-TURF: Exkurs IfaD Statistics (2) |

18

The screenshot shows a Firefox browser window displaying the IfaD Statistics - TURF web application. The browser's address bar shows the URL <https://statistics.ifad.de/modules/turf/start.php>. The application interface features a blue header with a "LOGOUT" button, the text "Workshop (workshop)", and the "TURF" logo. Below the header is a "Zurück zur Übersicht" button. On the left side, there is a "Projekt" section with a list of actions: anlegen, kopieren, freigeben, löschen, and auswählen. The main content area displays the text "Total Unduplicated Reach and Frequency" above a 3D bar chart. The chart consists of several blue bars of varying heights on the left and several green bars of increasing height on the right. An orange square with the word "TURF" is overlaid on the chart. The Windows taskbar at the bottom shows the Start button, several application icons, and the system tray with the date "DE" and time "17:32".

TURF

Vordringen in neue Dimensionen

| IfaD-TURF: Exkurs IfaD Statistics (3) |

19

The screenshot shows a Firefox browser window displaying the IfaD Statistics - TURF web application. The browser's address bar shows the URL: `https://statistics.ifad.de/modules/turf/prj_mod_choose.php?theme=prj_choose`. The application interface features a blue header with the text "LOGOUT" and "Workshop (workshop)", and a large "TURF" logo. Below the header, there is a button labeled "Zurück zur Übersicht". The main content area is divided into two sections: "Projekt" and "Projekt auswählen". The "Projekt" section contains a list of actions: "anlegen", "kopieren", "freigeben", "löschen", and "auswählen". The "Projekt auswählen" section contains a list of projects: "Beispiel Präsentation" and "Snackautomat". The browser's taskbar at the bottom shows the Start button, several application icons, and the system tray with the time 17:32.

Firefox

ifad.de `https://statistics.ifad.de/modules/turf/prj_mod_choose.php?theme=prj_choose` Google

IfaD Statistics - TURF

LOGOUT Workshop (workshop)

TURF

Zurück zur Übersicht

Projekt

- anlegen
- kopieren
- freigeben
- löschen
- auswählen

Projekt auswählen

- Beispiel Präsentation
- Snackautomat

`https://statistics.ifad.de/modules/turf/prj_mod_choose.php?theme=prj_choose&ID=23`

Start IfaD Statistics - TURF... Microsoft PowerPoint ... DE 17:32

TURF

Vordringen in neue Dimensionen

| IfaD-TURF: Exkurs IfaD Statistics (4) |

20

Projekt

- anlegen
- kopieren
- freigeben
- löschen
- auswählen

Snackautomat

- bearbeiten
- Datenimport
- Variablen**
- Selektionen

Modell

- anlegen
- kopieren
- löschen
- auswählen

Projekt-Variablen

Variable	Name	Fall-ID	Alternative	Item-Gewicht
1	ID	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
2	Geschlecht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
3	Altersgruppe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
4	Bifi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
5	Bifi Roll	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
6	Caramac	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
7	KitKat	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
8	Lion	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
9	Nuts	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
10	Rolo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
11	Mars	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
12	Snickers	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
13	Twix	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
14	Crunch	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
15	Balisto Korn	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
16	Balisto Muesli	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
17	Balisto Joghurt Beere	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
18	Balisto Erdbeere	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
19	m&ms Peanut	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
20	m&ms Choco	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1

TURF
Vordringen in neue Dimensionen

The screenshot shows the IfaD Statistics - TURF web application. The browser window title is "IfaD Statistics - TURF" and the address bar shows the URL "https://statistics.ifad.de/modules/turf/mod_options.php". The application interface includes a navigation bar with "LOGOUT" and "Zurück zur Übersicht" buttons, and a "TURF" logo. The main content area is divided into several sections:

- Projekt**: A list of actions: anlegen, kopieren, freigeben, löschen, auswählen.
- Snackautomat**: A list of actions: bearbeiten, Datenimport, Variablen, Selektionen.
- Modell**: A list of actions: anlegen, kopieren, löschen, auswählen.
- R&R Workshop 8**: A list of actions: Bezeichnung, Analyse-Sets, Bedingungen, Optionen (highlighted), Berechnung.
- Modelloptionen**:
 - Selektion**: "Es wurden noch keine Selektionen definiert." (dropdown: keine)
 - Fall-Gewichtung**: (dropdown: keine)
 - Item-Gewichtung verwenden**:
 - Minimale Set-Größe**: 15
 - Maximale Set-Größe**: 20
 - Sortierung**: Reichweite
 - Frequenz**: Summe
 - Untere Grenze (inklusive)**: 1
 - Shapley values**:
- Verfahren**:
 - Verfahren**: heuristisch
 - Optimierungsqualität**: high performance
 - vollständige Pfadsuche**:
- Signifikanztests**:
 - Vergleich der besten Kombination jeder Set-Größe**:
 - Vergleich aller Kombinationen innerhalb einer Set-Größe**:
 - Irrtumswahrscheinlichkeit**: 1 %
- Ausgabe**

The Windows taskbar at the bottom shows the Start button, taskbar icons for IfaD Statistics - TURF and Microsoft PowerPoint, and system tray information: DE, 17:33.

| IfaD-TURF: Exkurs IfaD Statistics (6) |

22

LOGOUT Workshop (workshop)

Zurück zur Übersicht

TURF

Projekt

- anlegen
- kopieren
- freigeben
- löschen
- auswählen

Snackautomat

- bearbeiten
- Datenimport
- Variablen
- Selektionen

Modell

- anlegen
- kopieren
- löschen
- auswählen

R&R Workshop 8

- Bezeichnung
- Analyse-Sets
- Bedingungen
- Optionen
- Berechnung

Modell Bedingungen

Alternative	vorhanden	ausgeschlossen
Bifi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bifi Roll	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caramac	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KitKat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nuts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rolo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mars	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Snickers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Twix	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Crunch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Balisto Korn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Balisto Muesli	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Balisto Joghurt Beere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Balisto Erdbeere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m&ms Peanut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m&ms Choco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Milky Way	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bounty	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yes Cacao	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yes Caramel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tablerone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Haribo Goldbären	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Haribo Color Rado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Windows taskbar: Start, IfaD Statistics - TURF..., Microsoft PowerPoint ...

TURF
 Vordringen in neue Dimensionen

| IfaD-TURF: Exkurs IfaD Statistics (7) |

23

Firefox | https://statistics.ifad.de/modules/turf/mod_calc.php

IfaD Statistics - TURF | **TURF** | Workshop (workshop)

[Logout](#) | [Zurück zur Übersicht](#)

Projekt

- anlegen
- kopieren
- freigeben
- löschen
- auswählen

Snackautomat

- bearbeiten
- Datenimport
- Variablen
- Selektionen

Modell

- anlegen
- kopieren
- löschen
- auswählen

R&R Workshop 8

- Bezeichnung
- Analyse-Sets
- Bedingungen
- Optionen
- Berechnung**

Modell berechnen

[per Email versenden](#) | [download](#)

TURF, Version: 1.0.0
(C) 2011 IfaD GmbH, Hamburg

Projekt: Snackautomat
Modell: R&R Workshop 8
Datum: 21.10.2011 15:13

Anzahl Fälle: 500
Anzahl genutzter Fälle: 500 (100,000%)
Berechnungsdauer: 0:00:14

Anzahl Alternativen: 100
Set-Größe: 15 - 20
Sortierung: Reichweite
Frequenz: Summe

Verfahren: heuristisch
Optimierungsqualität: high performance

Signifikanztests

Vergleich der besten Kombination jeder Set-Größe
Irrtumswahrscheinlichkeit 1%

Alternativen

Lfd.	Name	Analyse-Set 1

Windows Taskbar: Start | IfaD Statistics - TURF... | Microsoft PowerPoint... | DE | 17:34

TURF

Vordringen in neue Dimensionen

| IfaD-TURF: Exkurs IfaD Statistics (8) |

24

Firefox | ifad.de | https://statistics.ifad.de/modules/turf/mod_calc.php

IfaD Statistics - TURF

89	Ritter Sport Eier-vollkorn	x
90	Ritter Sport Pfefferminz	x
91	Ritter Sport Joghurt	x
92	Knoppers	x
93	Ültje Erdnüsse gesalzen	x
94	Ültje Erdnüsse pikant gewürzt	x
95	Manner Original Neapolitaner	x
96	Willis Schoko Muffin	x
97	Willis Vanille Muffin	x
98	Willis Apfelkuchen	x
99	Willis Schoko Waffel	x
100	Willis Frisch Ei Waffel	x

Beste Ergebnisse sortiert nach Reichweite

Analyse-Set 1

Set-Größe	Rang	Kombination	Reichweite absolut	%	Frequenz absolut
15	1	3 12 26 28 29 33 34 35 38 42 48 81 91 97 100	434,000	86,800	1.794,000
15	2	3 12 24 26 28 33 34 35 38 42 46 81 91 97 100	434,000	86,800	1.767,000
15	3	3 12 13 26 28 33 34 35 38 42 48 81 91 97 100	434,000	86,800	1.755,000
15	4	3 12 15 26 28 33 34 35 38 42 46 81 91 97 100	434,000	86,800	1.729,000
15	5	3 12 15 26 28 29 33 34 35 38 42 81 91 97 100	434,000	86,800	1.712,000
15	6	3 12 13 15 26 28 33 34 35 38 42 81 91 97 100	434,000	86,800	1.673,000
15	7	3 12 26 28 29 34 35 38 42 44 48 72 81 97 100	433,000	86,600	1.864,000
15	8	3 12 26 28 29 34 35 38 42 44 48 81 84 97 100	433,000	86,600	1.858,000
15	9	3 12 26 28 29 35 37 38 42 44 48 81 91 97 100	433,000	86,600	1.854,000
15	10	3 12 26 28 33 34 35 38 42 44 48 81 91 97 100	433,000	86,600	1.853,000

Start | IfaD Statistics - TURF... | Microsoft PowerPoint ... | DE | 17:35

TURF

Vordringen in neue Dimensionen

| IfaD-TURF: Exkurs IfaD Statistics (9) |

25

		81 90 91 97 100			
19	6	3 12 15 26 28 29 33 34 35 37 38 42 46 72 77 81 91 97 100	439,000	87,800	2.081,000
19	7	3 12 15 26 28 29 33 34 35 37 38 42 46 71 72 81 91 97 100	439,000	87,800	2.079,000
19	8	3 12 15 26 28 29 33 34 35 37 38 42 46 81 84 90 91 97 100	439,000	87,800	2.077,000
19	9	3 12 15 26 28 29 33 34 35 37 38 42 46 81 90 91 96 97 100	439,000	87,800	2.076,000
19	10	3 12 15 26 28 29 33 34 35 37 38 42 46 72 81 85 91 97 99	439,000	87,800	2.074,000
20	1	3 12 15 26 28 29 33 34 35 37 38 42 46 72 81 90 91 93 96 97	440,000	88,000	2.142,000
20	2	3 12 15 26 28 29 33 34 35 37 38 42 46 72 81 84 90 91 97 100	440,000	88,000	2.138,000
20	3	3 12 15 26 28 29 33 34 35 37 38 42 46 72 81 90 91 96 97 100	440,000	88,000	2.137,000
20	4	3 12 15 26 28 29 33 34 35 37 38 42 46 72 77 81 90 91 97 100	440,000	88,000	2.134,000
20	5	3 12 15 26 28 29 33 34 35 37 38 42 46 71 72 81 90 91 97 100	440,000	88,000	2.132,000
20	6	3 12 15 26 28 29 33 34 35 37 38 42 46 72 81 85 90 91 97 99	440,000	88,000	2.127,000
20	7	3 12 15 26 28 29 33 34 35 37 38 42 46 72 81 90 91 96 98 100	440,000	88,000	2.124,000
20	8	3 12 15 26 28 29 33 34 35 37 38 42 46 72 81 84 87 90 91 97	440,000	88,000	2.122,000
20	9	3 12 15 26 28 29 33 34 35 37 38 42 46 72 81 87 90 91 96 97	440,000	88,000	2.121,000
20	10	3 12 15 26 28 29 33 34 35 37 38 42 46 72 81 85 90 91 97 100	440,000	88,000	2.118,000
20 Weitere Kombinationen sind in der CSV-Datei zu finden.					

[per Email versenden](#) [download](#)

[Dokumentation](#)

© 2011 IfaD GmbH, Hamburg.
 Alle Rechte vorbehalten.

TURF

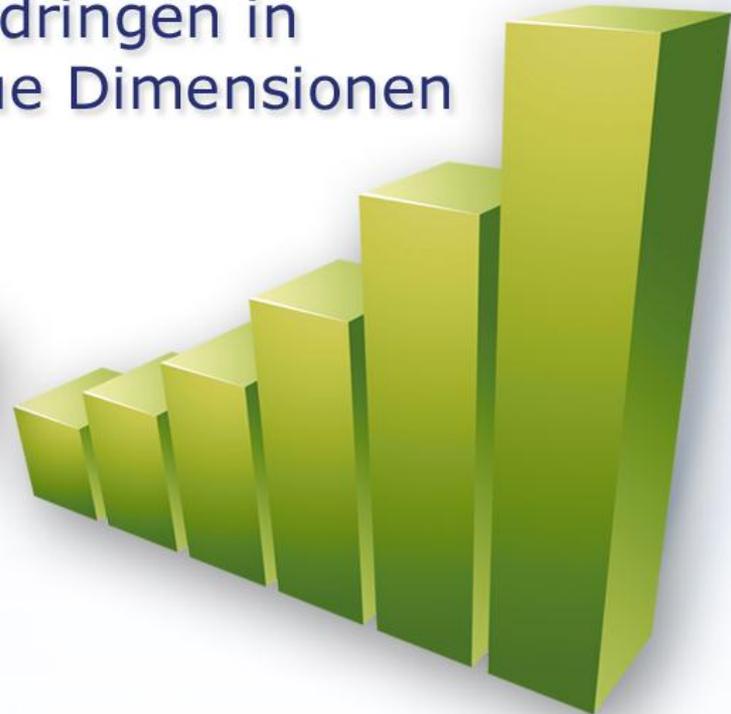
Vordringen in neue Dimensionen

- Wahl zwischen vollständigem und heuristischem Algorithmus
- Auswahl zwischen hoher Performance und hoher Qualität (5 Stufen)
- Wahl zwischen Reichweiten und Frequenz-Optimierung
- Sortierung auch nach dem zweiten Kriterium
- Ausgabe von bis zu 10.000 Kombinationen je Set-Größe
- Ausgabe aller Kombinationen eines Ranges
- Definition von Must haves + No gos
- Gewichtungen
- Signifikanztests
- Ausgabe von Shapley-Values

The logo consists of the word "TURF" in white, bold, sans-serif capital letters, centered within a solid orange square.

TURF

Vordringen in
neue Dimensionen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit
und auf Wiedersehen ...

... bei einem Espresso auf unserem Stand