

# Reporting 2.0

## Interaktive Dashboards für Big Data als Erfolgsfaktor im Controlling

Controlling Insights Steyr  
22.11.2019  
FH-Prof. Mag. DI Peter Hofer

### Vorstellung

- **Fakultät für Management in Steyr (seit 2010)**
  - Professor für Controlling im Studiengang Controlling, Rechnungswesen und Finanzmanagement (CRF)
  - Koordination von BI-, Analytics- und ERP-Agenden
  - Leitung des FFG-COIN-Projektes USIVIS gemeinsam mit Prof. Jetter
- **Industrielaufbahn:**
  - Case New Holland Österreich, Leiter Industrial Controlling (2005 – 2010)
  - ZF Steyr, Leiter Finanzen und Controlling (2000 – 2005)
  - Magna Steyr, Produktions- und Projektcontrolling (1998 – 2000)
- **Aktuelle Publikationen**
  - Journal of Applied Accounting Research: Interactive visualization of big data in the field of accounting – JAAR 2019
  - Reporting 2.0 – Interaktive Dashboards als Erfolgsfaktor im Controlling – IRZ 11/2019
  - BIG Data Visualisierungen 2.0 – Optimale Gestaltung und Einsatz neuartiger Visualisierungsmöglichkeiten-Konferenzband CARF 2019, Luzern
  - ICV-Statement: Exzellenz im Reporting Design – Leitfaden für messbar bessere Berichte -Haufe Verlag 2018



## AGENDA

- Information Design, Eye Tracking und Visual Analytics
- Designempfehlungen für Dashboards
- Multidimensionale Visualisierungen für Big Data
- Radiale interaktive Visualisierungen– Hype oder Flop?
  - Sankey versus Sunburst
  - Parallel Coordinates versus Polar Coordinates
- Designimplikationen und Fazit

## FH OÖ – mehr erreichen

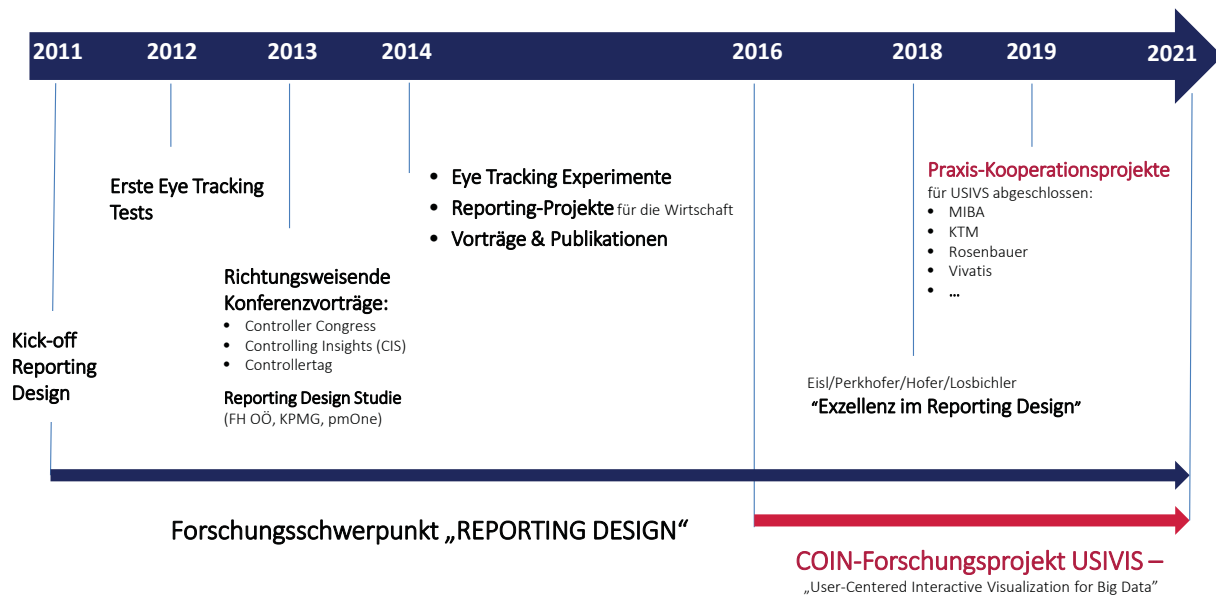


### Die FH OÖ ist die größte und forschungsstärkste FH Österreichs

- > 4 Fakultäten, 67 Studiengänge
- > Zentrum für Unternehmensgründung
- > 99% unserer Alumni haben einen Job
- > 96% empfehlen ihr Studium weiter
- > 80% sind überdurchschnittlich zufrieden
- > Top Platzierungen im CHE Ranking

**31 Bachelorstudiengänge  
36 Masterstudiengänge**

# CRF: Langjähriges Kompetenzzentrum für Information Design



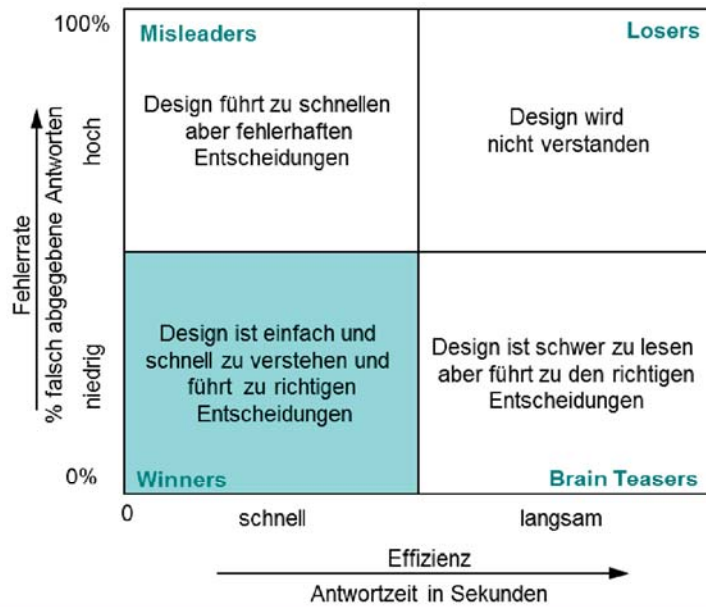
## Information Design und Eye Tracking

- Information Design zielt darauf ab, Informationen im Reporting so darzustellen, dass diese fehlerfrei und in möglichst kurzer Zeit verarbeitet werden.
- => **wahrnehmungsoptimierte Gestaltung** von Visualisierungen und den User unterstützende Interaktion.

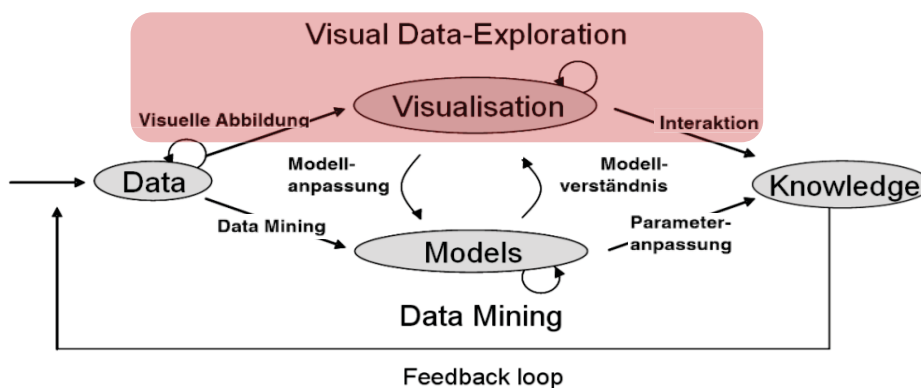


- **Eye Tracking** macht die visuelle Wahrnehmung **transparent** und die Qualität des Designs **messbar**.
- **Finale Zielsetzung:** Verbesserung der **Usability** (+ Effektivität, + Effizienz, + Zufriedenheit)
- Man benötigt ein geeignetes Equipment und die passende Methodik:
  - Stationäres versus mobiles Eye Tracking (Brille)
  - Probandenauswahl – Briefing – Eye Tracking Test – (statistische) Auswertung

# Kategorisierung von Visualisierungs- und Interaktionsdesigns



# Analytics und die Rolle der Visualisierung



In Anlehnung an: Keim et al. (2010)

- „Big Data“ zeigt riesiges Potential für Entscheidungsunterstützung in Geschäftsmodellen
- Akzeptanzprobleme bei Entscheidern:
  - rein statistische Modelle abstrakt und schwer nachvollziehbar
  - zu wenig Expertise bzw. zu wenig Data Scientists

# User-Centered Interactive Visualization for Big Data (USIVIS)

## Zielsetzung:

- „Big Data“ über interaktive Visualisierung besser verstehen und popularisieren

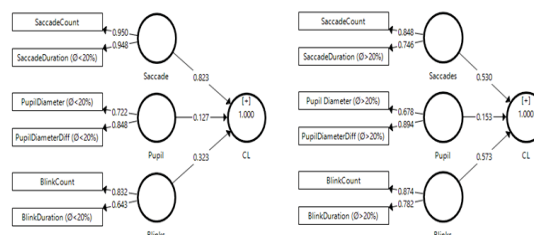
## Erwartete Ergebnisse:

- Empirisch validierte Best-Practice Beispiele & Designempfehlungen (Eye-Tracking)
- Quantitative Modellierung => Identifikation der Einflussfaktoren auf die Usability

## Aktueller Projektstatus: [www.usivis.org](http://www.usivis.org)



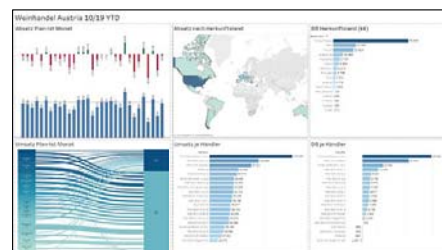
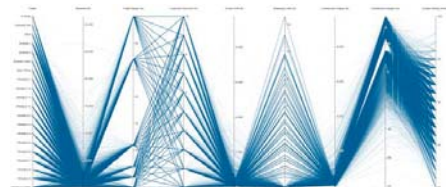
Mobiles Eye-Tracking am Surface Hub 84"



Prädiktives quantitatives Modell zur Messung der kognitiven Belastung mittels Eye-Tracking Daten

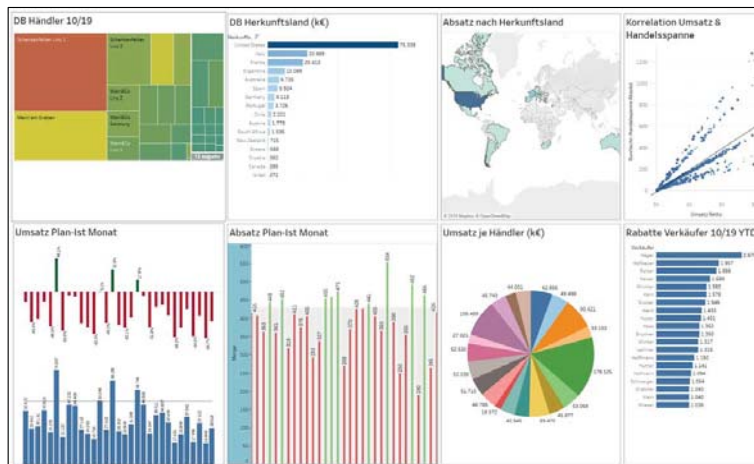
## Drei F&E-Zielsetzungen in USIVIS

- Usability-Optimierung einzelner interaktiver Visualisierungen
- Neue benutzerzentrierte Visualisierungs- und Interaktionskonzepte mit optimaler Usability
- Kollaborative Visualisierung mit neuen Endgeräten



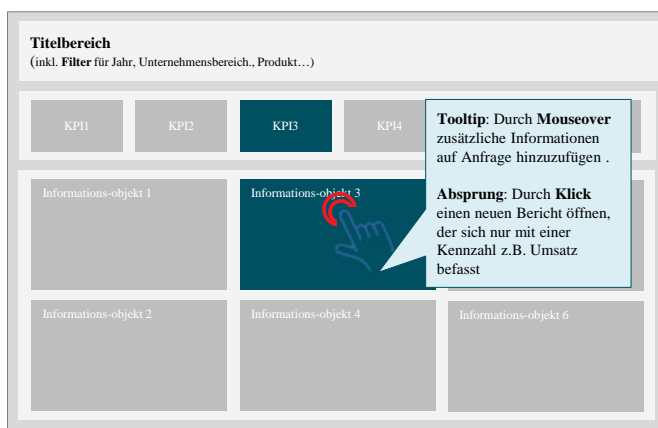
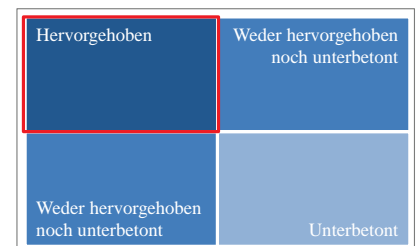
## Wie soll nun ein Dashboard optimal gestaltet werden?

- Ein Dashboard (DB) als **interaktives Performance Management-Tool**, stellt **zusammengehörende Information auf einem Display** (bzw. One Page) dar und erhöht somit die **Effizienz um bis zu 50%**.
- Allerdings: Dies ist aber **nur bei wahrnehmungsoptimalen Design** möglich.



## Empirische Designempfehlungen Dashboard

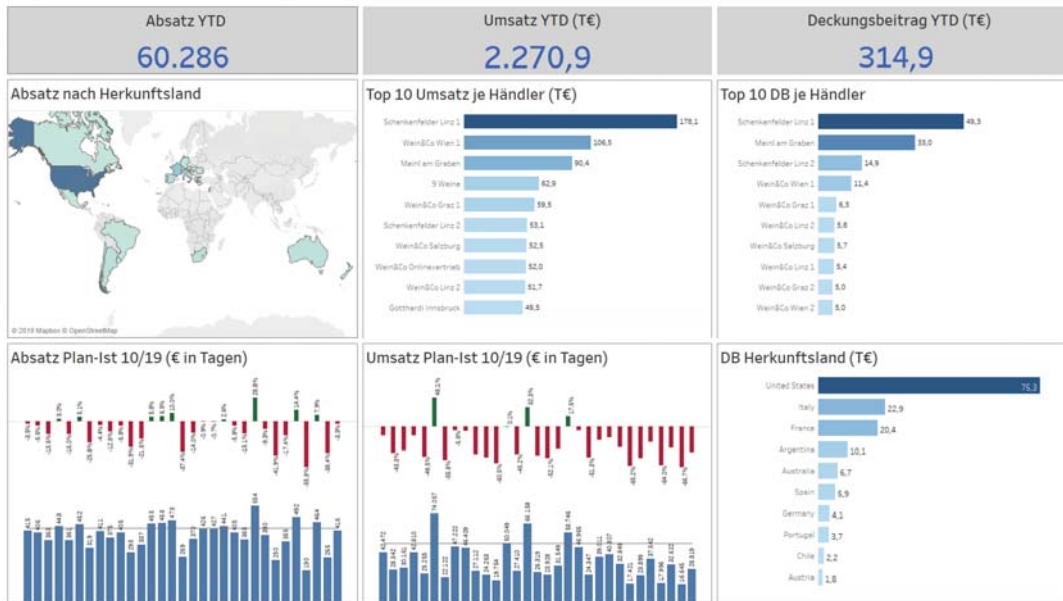
- Berichtsempfänger nicht mit „zu“ viel Information überfordern!
- Die **wichtigsten Informationen im DB-Element links oben** positionieren.
- Filter und Auswahloptionen** ebenfalls in diesem Bereich platzieren.



- Bei ungeübten Lesern hat sich eine Anzahl von ca. **sechs Dashboard-Elementen** bewährt.
- Zusätzlich können noch KPIs gezielt eingesetzt werden.
- Je **ähnlicher die DB-Elemente** sind, desto schneller die Informationsaufnahme => Unterschiedliche Visualisierungstypen nicht ohne Grund einsetzen!

# Interaktives Dashboard Weinhandel mit Tableau

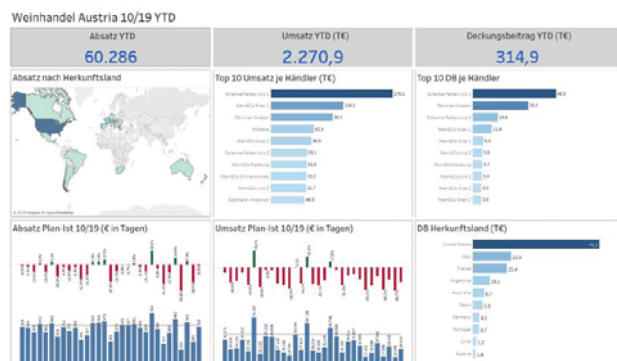
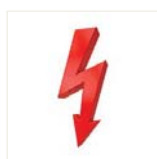
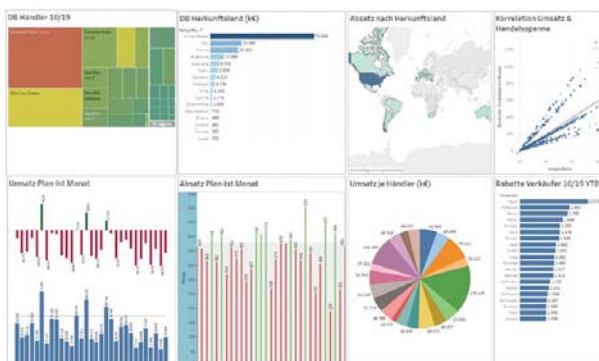
Weinhandel Austria 10/19 YTD



# Interaktives Dashboard Weinhandel mit Tableau

**VORHER**

**NACHHER**



# Aktuelle Herausforderungen im Controlling

- Einbezogene **Datenquellen:**



Nur Interne Daten



Social Media, Webservices, IoT... etc.

Externe Daten

- Geschwindigkeit** der Datenbereitstellung:



Zeitverzögerte Berichterstattung



Echtzeit Daten

- Verwendete **Visualisierungstypen:**



Standard Visualisierungen



Big Data Visualisierungen

## Herausforderung eines mehrdimensionalen Datenmodells

- Das Datenmodell (fiktives Weinhandelsunternehmen) besteht aus **9.961 Datensätzen**, wobei jeder Datensatz eine Bestellung darstellt. Die Daten sind strukturiert und ohne Inkonsistenzen.

14 Dimensionen String-Werte zur genaueren Beschreibung der Datenherkunft

Bestell-#	Bestelldatum	Verkäufer	Händler	Winzer
Herkunftsstaat	Herkunftsland	Kunden-#	Kundenname	PLZ-Kunde
Ort Kunde	Produkt	Produktgruppe	Rebsorte	

12 Attribute Numerische Werte für Unternehmensperformance

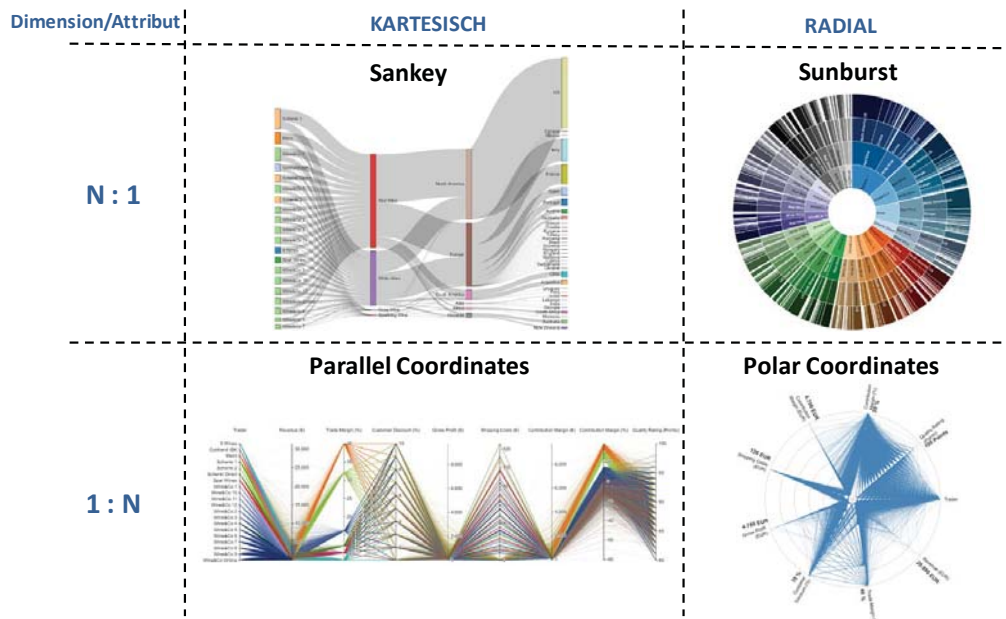
Listenpreis	Verkaufsmenge	Umsatz (brutto)	Handelsspanne	Rabatt %
Rabatt €	Umsatz (netto)	Wareneinsatz	Rohgewinn	Versandkosten
DB	Qualitätspunkte			



- 4 Dimensionen / 5 Attribute  
 - 20 DB-Elemente !  
 => Neue Visualisierungen



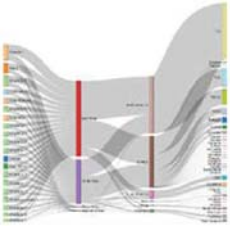
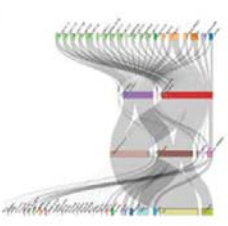
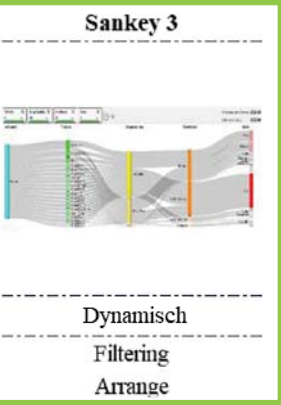
# Kartesische & radiale Visualisierungen im Performancevergleich



## Mehrdimensionale Visualisierungstypen und Task-Kategorien




- Differenzierung der Visualisierungstypen:
  - Je 3 Ausprägungen der Typen **Sankey**, **Sunburst** und **Parallel Coordinates**, 2 von **Polar Coordinates**
  - erste Ausprägung **statische Visualisierung** basierend auf **Standard D3.js Library**
  - zweite Visualisierung mit **einer zusätzlichen Interaktion** (Programmierung Javascript)
  - dritte Visualisierung eine **Ausprägung mit multiplen Interaktionsmöglichkeiten** (Javascript)
  
- Drei Task-Kategorien: **Identify / Compare / Summarize**
  - **Identify:** *“Meinl shows the highest quality rating with 100 points.”*
  - **Compare:** *“9Wines shows higher shipping costs (€) than Meinl.”*
  - **Summarize:** *“Overall, Spar Wine only shows sales with trade margins of 10% and no shipping costs.”*

## Design- und Interaktionskonzepte Sankey

Nomenklatur	Sankey 1	Sankey 2	Sankey 3
Visualisierung			
Ausprägung	Horizontal	Vertikal	Dynamisch
Interaktionstechnik	Filtering	Filtering	Filtering Arrange

- Der Wechsel von **horizontaler** zu **vertikaler** Ausrichtung führt bei allen Aufgabentypen zu einer **verbesserten Effektivität und Effizienz**, jedoch zu **Lasten der Zufriedenheit** der Nutzer.
- Die **dynamische** Erweiterung um die Interaktion **Arrange** sowie eine verbesserte Selektion führt beim komplexeren Aufgabentyp „**Zusammenfassung**“ zu **hoher Effektivität**.
- Effizienz und Zufriedenheit steigen** für alle Aufgabenkategorien bei der **dynamischen** Erweiterung deutlich an.

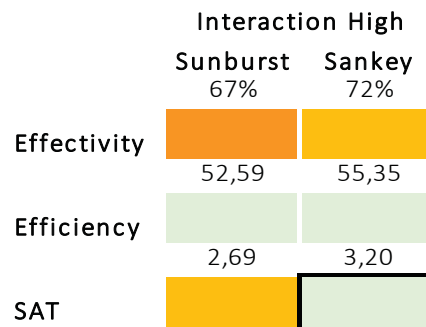
## Design- und Interaktionskonzepte Sunburst

Nomenklatur	Sunburst 1	Sunburst 2	Sunburst 3
Visualisierung			
Ausprägung	Statisch	Sequenziert	Dynamisch
Interaktionstechnik	Filtering	Filtering Linking / Brushing	Filtering Arrange Zooming

- Die **sequenzierte** und **statische** Ausprägung sind für die einfacheren Aufgabenstellungen „**Identifikation**“ und „**Vergleich**“ am **effektivsten**
- Für den komplexeren Aufgabentyp „**Zusammenfassung**“ stellt die **dynamische** Erweiterung um eine **Arrange-Funktion** die **effektivste** Lösung dar. Bei den Kriterien **Effizienz und Zufriedenheit** erzielt der **dynamische Sunburst** bei allen Aufgabentypen das beste Ergebnis.

## Wesentliche Erkenntnisse: Sankey & Sunburst

- Bei dynamischen Interaktionskonzept ist bei der **Effizienz kein wesentlicher Unterschied** der Nutzer zu erkennen.
- Die **kartesische Visualisierung Sankey** führt aber zu einer **höheren Effektivität und Zufriedenheit (SAT)** der Anwender. Auch die mentale Anstrengung ist beim Sankey niedriger, welche in Beziehung zur Entscheidungsqualität steht.

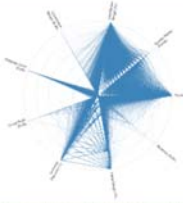
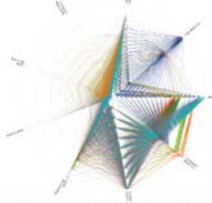


## Design- und Interaktionskonzepte Parallel Coordinates

Nomenklatur	Parallel Coordinates 1	Parallel Coordinates 2	Parallel Coordinates 3
Visualisierung			
Ausprägung	Statisch	Dynamisch einfarbig	Dynamisch mehrfarbig
Interaktionstechnik	Brushing	Brushing Filtering	Brushing Filtering

- Eine **dynamisch mehrfarbige** Ausgestaltung führt bei komplexeren Aufgabenstellungen im Vergleich zur statischen, einfarbigen Lösung zu **höherer Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit**, sprich einer **erhöhten Usability** für die Nutzer.
- Das **Verschieben der Achsen** ist zentral, da Zusammenhänge nur bei benachbarten Achsen erkennbar sind.

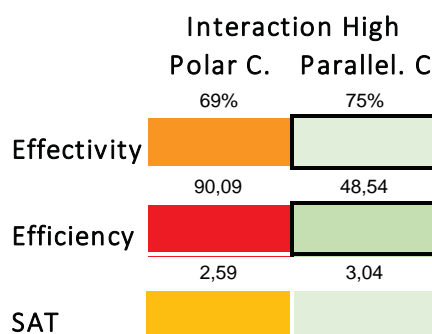
## Design- und Interaktionskonzepte Polar Coordinates

Nomenklatur	Star Plot 1	Star Plot 2
Visualisierung		
Ausprägung	Statisch	Dynamisch mehrfärbig
Interaktionstechnik	Brushing	Brushing Filtering

- Das **dynamische mehrfärbige** Interaktions- und Designkonzept führt zu einer wesentlichen **Verbesserung von Effizienz, Zufriedenheit und mentaler Anstrengung**, ausgehend von einem sehr niedrigen Niveau bei beiden Komponenten im statischen Konzept.
- Dies aber **zu Lasten der Effektivität**, welche in der dynamischen Ausprägung um 10%-Punkte sinkt.

## Wesentliche Erkenntnisse: Parallel & Polar Coordinates

- Die **kartesische** Visualisierung Parallel Coordinates weist bei dynamischem Interaktionskonzept eine deutlich **höhere Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit (SAT)** der Anwender auf.
- Dies bei einer gleichzeitigen Reduktion der **mentalen Anstrengung** für die Entscheider.



# Designimplikationen & Fazit

## Allgemeine Designimplikationen:

Die D3 -Standardvisualisierungen von Sankey, Sunburst, Parallel- und Polar Coordinates weisen **deutliches Verbesserungspotenzial** auf:

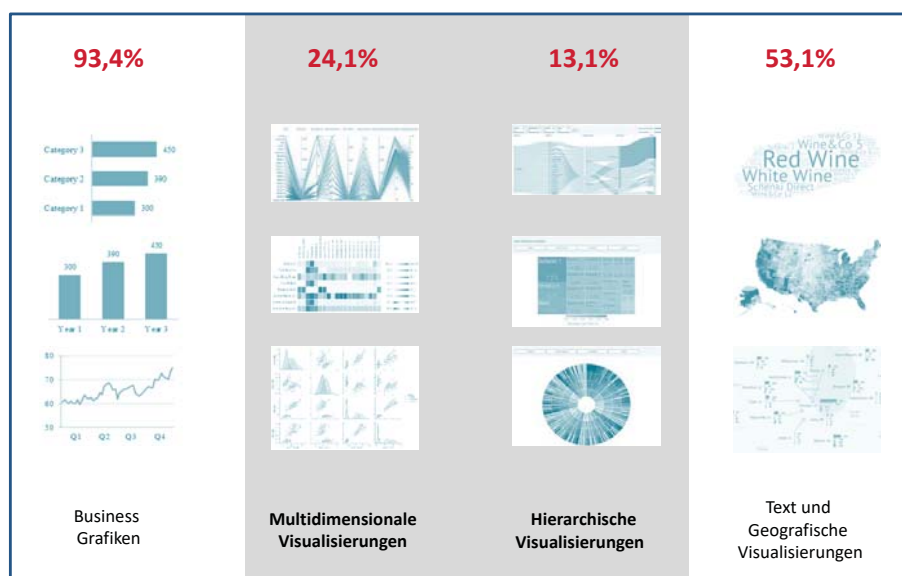
- **Einfache Identifikationsaufgaben** konnten mit **d3-Standardvisualisierungen** zufriedenstellend gelöst werden.
- Das komplexe Zusammenfassen von Informationen über alle Objekte, erfordert eine **Erweiterung der Interaktionstechniken** und ein **spezifisches Farbkonzept**:
  - **Filter**: ist eine der wesentlichsten Interaktionen und meist besser geeignet als „Select“
  - **Änderung der Anordnung (Arrange)**: bei multidimensionalen Visualisierungen „Arrange“ wesentlich.

## Kartesisch versus Polar:

Effizienz und Zufriedenheit der User sind bei **kartesische Visualisierungen** den **radialen Varianten** überlegen.

- Der **radiale Polar Coordinates Plot** weist trotz verbessertem Design- und Interaktionskonzept die **niedrigste Usability** auf und führt bei Kognition zu hoher mentaler Anstrengung.
- Die **kartesische Sankey-Visualisierung** zeigt hier die **besten Ergebnisse**.

# Einsatz von Big Data Visualisierungen nach Kategorien – CIS 2016



\*Online-Umfrage durchgeführt Ende 2016 auf der CIS in Steyr, 145 auswertbare Antworten

# Zentrale Erkenntnisse – Umfrage Big Data Visualisierungen

- ... werden häufiger eingesetzt bei Auswertung unterschiedlicher Datenquellen.
- Tendenz zu trad. Geschäftsgrafiken => Balken-/Säulen-/Linien-/Tortendiagramme
- Wichtigste Tools :
  1. MS Excel
  2. Qlik
  3. Microsoft PowerBI
  4. Tableau

=> **“Interaktive Visualisierung in der Praxis liegt 10 Jahre hinter der Forschung”**

“Computers are incredibly fast, accurate and stupid;  
humans are incredibly slow, inaccurate and brilliant;  
together they are powerful beyond imagination.”

(Leo Cherne)

## Empirisch geprüfte Tipps zur Optimierung

Herausgeber | Internationaler Controlling Verein  
Schriftleitung | Eisl/Perkhofer/Hofer/Losbichler

### Exzellenz im Reporting Design

Leitfaden für messbar bessere Berichte



- Einsatzgebiete von Tabellen und unterschiedlichen Diagrammtypen
- Schriften, Beschriftungen, Zahleneinheiten, Abkürzungen, Farben
- Kommentare und Botschaften
- Darstellungsfehler – oder, wie man Berichtleser bestimmt in die Irre führt
- Vielzahl an Gestaltungsempfehlungen für Säulen-, Balken-, Linien-, Torten-, Wasserfall-, Inbar- und kombinierte Diagramme sowie Small Multiples und grafische Elemente in Tabellen
- Neue Visualisierungen wie Treemaps, Sankey, Sunburst und Parallel Coordinates

# Kontakt

*FH-Prof. Mag. DI Peter Hofer*  
FH OÖ, Fakultät für Management  
Wehrgrabengasse 1-3  
4400 Steyr

Mail: [peter.hofer@fh-steyr.at](mailto:peter.hofer@fh-steyr.at)

Web: [www.usivis.org](http://www.usivis.org)