

Methoden zur Temporal- und Spatial-Analyse in Visual Analytics



HAW HAMBURG

Eduard Weigandt

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

24. April 2014



- 1 Rückblick
- 2 Zeitreihenanalyse
Box-Jenkins-Methode
- 3 Räumliche Analyse
 α -shapes / k-order
- 4 Spatio-temporal Analyse
Korrelationskoeffizient
- 5 Ausblick
- 6 Referenzen



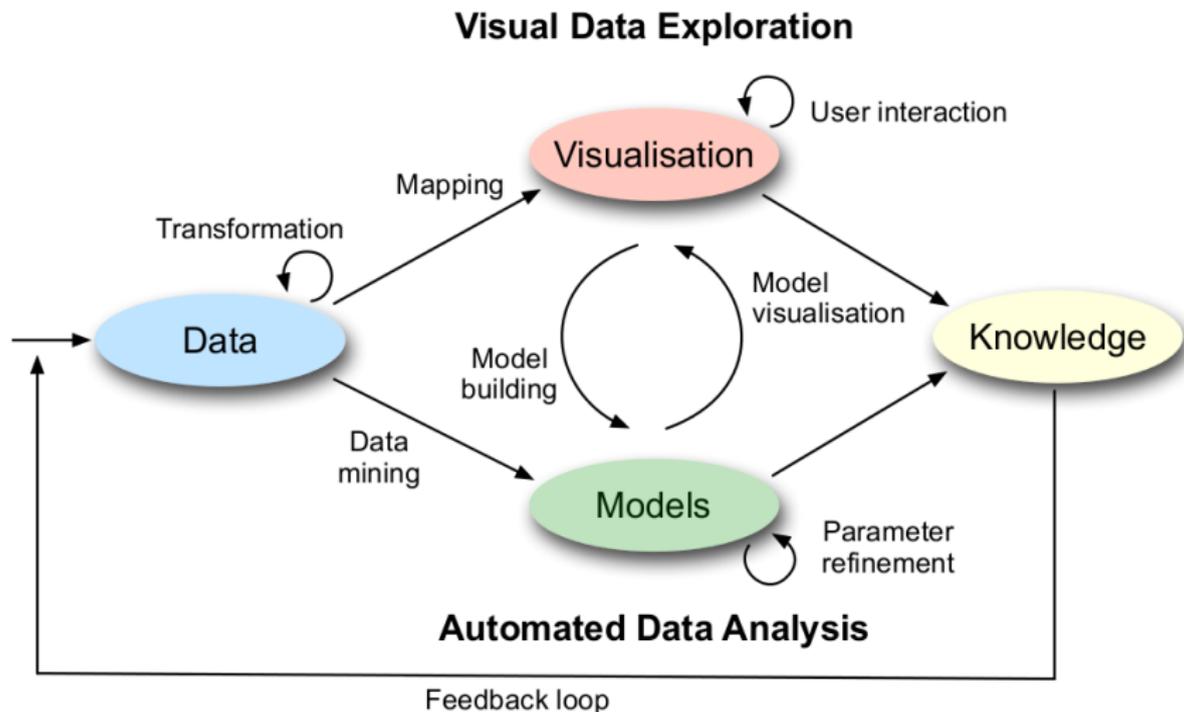


Abbildung: Komponenten im Visual Analytics Prozess



Aufzählung von Aspekten aus [2]:

- unterschiedliche Einheiten (z. B. Sekunden, Minuten, ...)
- Skalierung (Aggregieren von Zeit)
- Hierarchie / Struktur

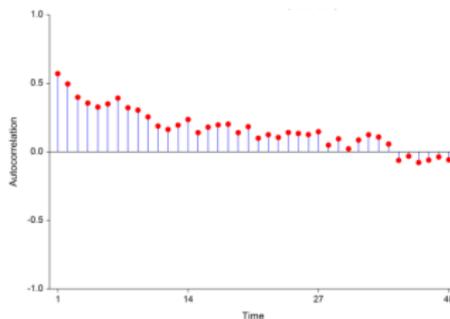
ordered time → linear / zyklisch

branching time → Beschreibung / Vergleich von Szenarien

multiple perspective → Blickwinkel bei der Beobachtung



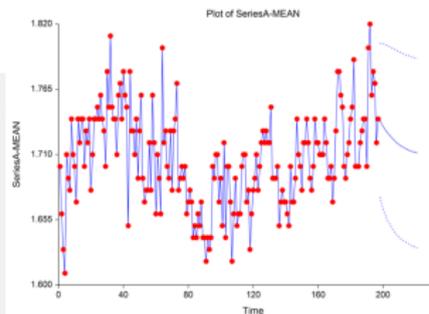
- Gesetz der Sparsamkeit
- Prozess:
 - 1 Identifizierung: Wissen \rightarrow Klasse von Modellen (ARIMA)
 - 2 Schätzung: Parametrisierung des Modells (an Daten anpassen)
 - 3 Überprüfung: Mängel aufdecken (Anpassung an den Rest der Zeitreihe)



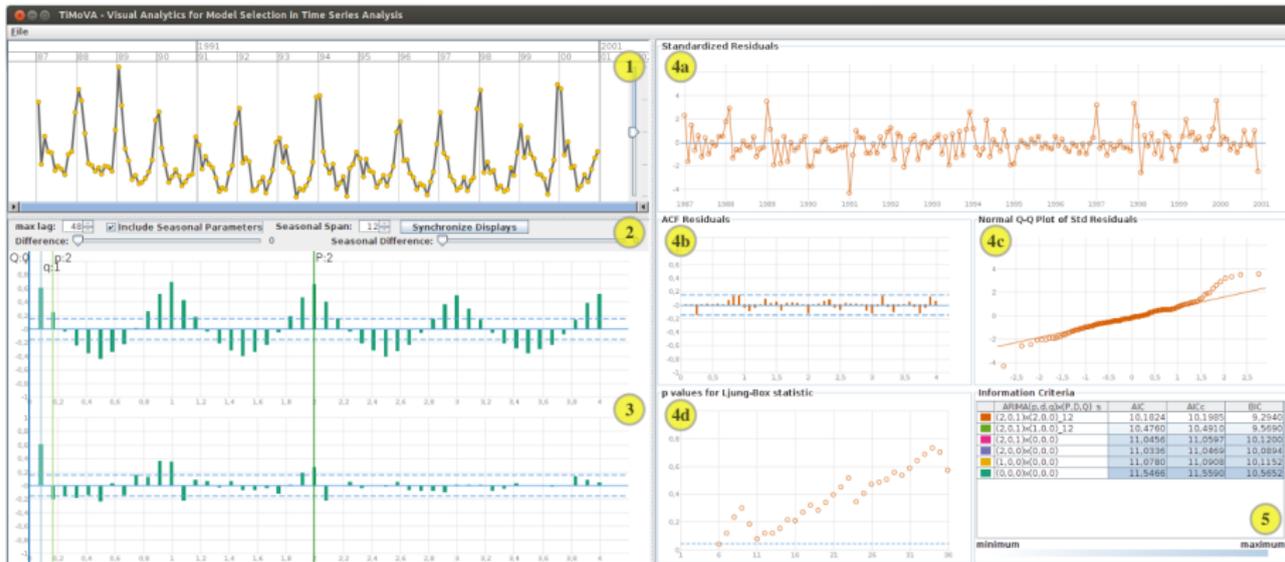
Autokorrelation

Model Description Section		SERIESA-MEAN	
Series		Regular(L1,0,1)	Seasonal(No seasonal parameters)
Model		1.706644	
Mean			
Observations		197	
Iterations		11	
Pseudo R-Squared		38.477242	
Residual Sum of Squares		0.1922096	
Mean Square Error		9.856903E-04	
Root Mean Square		0.0313957	
Model Estimation Section			
Parameter	Parameter	Standard	Prob
	Estimate	Error	T-Value
AR(1)	0.9208993	4.111259E-02	22.3994
MA(1)	0.595819	8.240521E-02	7.2309

Modell Schätzung



Daten und Vorhersage



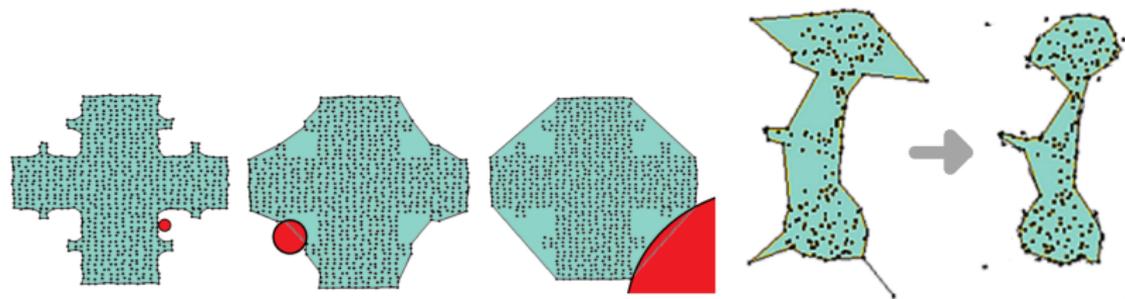
TiMoVA [1] Analyse von Todesfällen durch kardiovaskuläre Krankheiten



Aufzählung von Aspekten aus [2]:

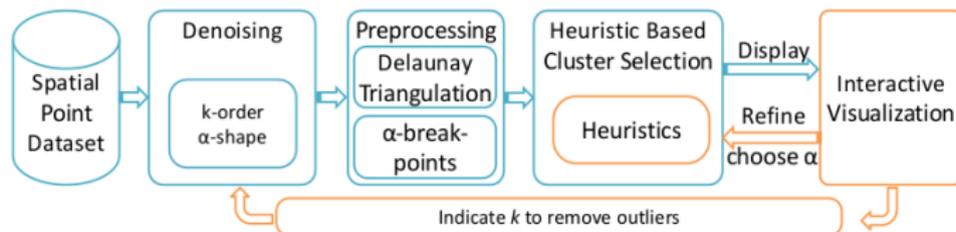
- Beziehungen \leftrightarrow Distanz
- Heterogenität (Wasser, Land, Höhe, ...)
- Richtung
- Distanz Interpretation (Straßen, Luftlinie)
- Skalierung (Einheiten in ihrer Größe)

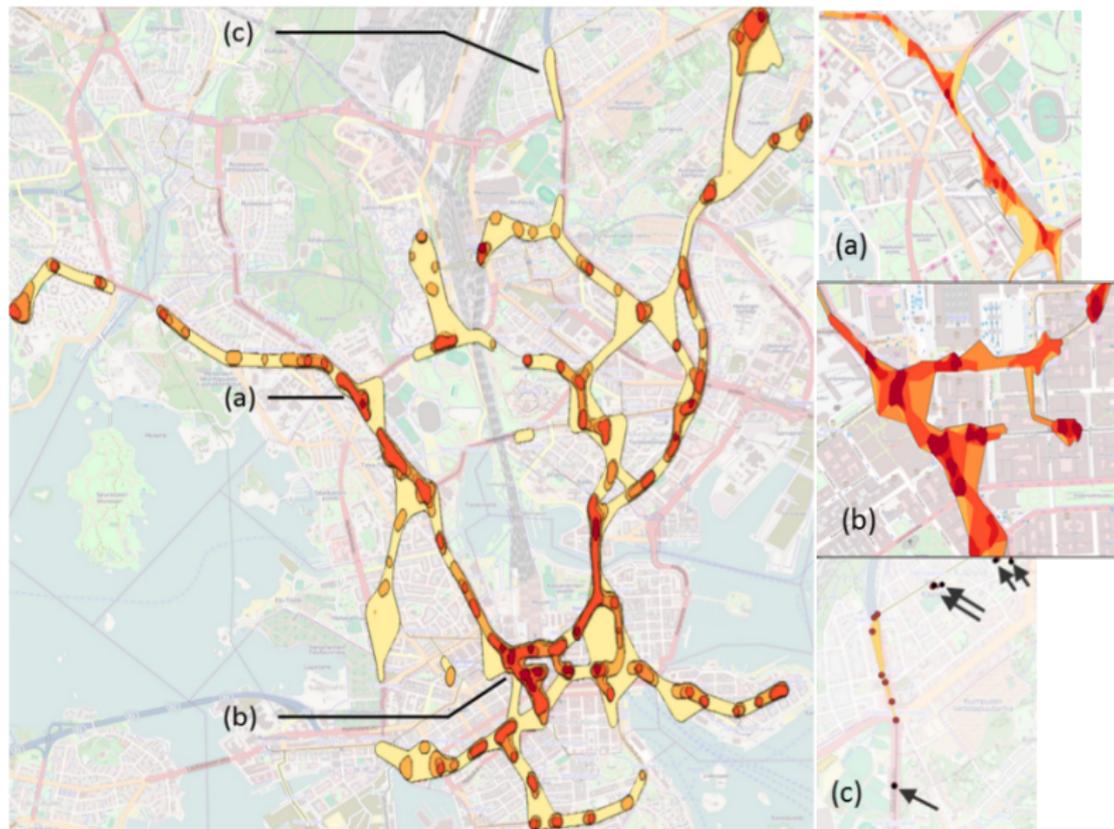
- α -shapes: Näherungsverfahren für Formen
- k -order α -shape: Eliminierung von Ausreißern



α - shapes

Ausreißer Eliminierung







Aufzählung von Aspekten aus [2]:

- Kausalität von Ereignissen
- Beobachtung und Daten abhängig
- Abhängigkeiten bieten neue Informationsquellen
 - Interpolation* → Datenlücken füllen
 - Integration* → Datentypen vereinen (Overlays)
 - Schlussfolgerungen* → Ereignisse
- Qualität nicht garantiert



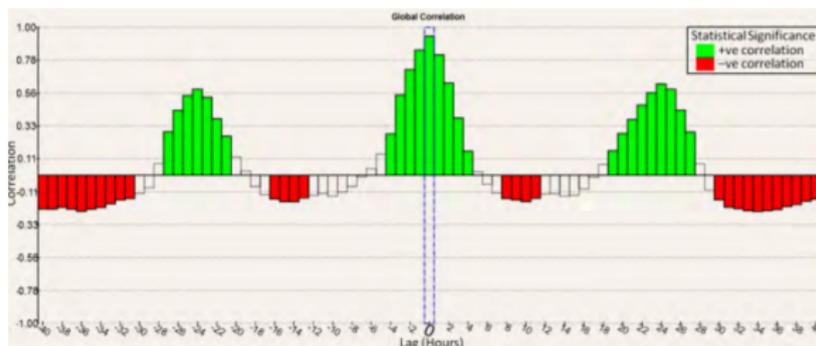
- Beschreibt den Grad des linearen Zusammenhangs (kontextabhängig)
- Ausreißer anfällig

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{(N-1)S_x S_y}$$

$r = +1$ positiv linear

$r = 0$ kein Zusammenhang

$r = -1$ gegenläufiger Zusammenhang



Korrelationsgraphik



Zeitreihenanalyse:

- temporal pattern discovery
- nicht-lineare Korrelation

Spatial Analyse:

- noise removal
- Cluster Vergleich
- weitere Cluster Typen



- [1] M. Bogl, W. Aigner, P. Filzmoser, T. Lammarsch, S. Miksch, and A. Rind. Visual analytics for model selection in time series analysis. *Visualization and Computer Graphics, IEEE Transactions on*, 19(12):2237–2246, Dec 2013. ISSN 1077-2626. doi: 10.1109/TVCG.2013.222.
- [2] Daniel A Keim, Jörn Kohlhammer, Geoffrey Ellis, and Florian Mansmann. *Mastering The Information Age-Solving Problems with Visual Analytics*. Florian Mansmann, 2010.
- [3] A. Malik, R. Maciejewski, N. Elmqvist, Yun Jang, D.S. Ebert, and W. Huang. A correlative analysis process in a visual analytics environment. In *Visual Analytics Science and Technology (VAST), 2012 IEEE Conference on*, pages 33–42, Oct 2012. doi: 10.1109/VAST.2012.6400491.
- [4] E. Packer, P. Bak, M. Nikkila, V. Polishchuk, and H.J. Ship. Visual analytics for spatial clustering: Using a heuristic approach for guided exploration. *Visualization and Computer Graphics, IEEE Transactions on*, 19(12):2179–2188, Dec 2013. ISSN 1077-2626. doi: 10.1109/TVCG.2013.224.



Bilder:

- Seite 1: Screenshot von TiMoVA [1] und Busstopps Clustering[4]
- Seite 2: Kompass von <https://office.microsoft.com/en-001/images/>
- Seite 3 Visual Analytics Prozess Bild aus [2]
- Seite 5 Beispielgrafiken für Box-Jenkins-Methode aus <http://www.ncss.com/>