

# NoSQL Schema Design

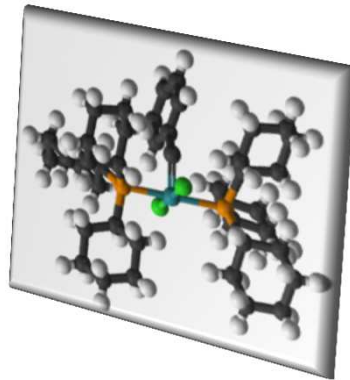
**Andreas Hartmann**

20.11.2013

# Neue Anforderungen in der DB Welt



**BigData**



**Connectivity**



**P2P Knowledge**



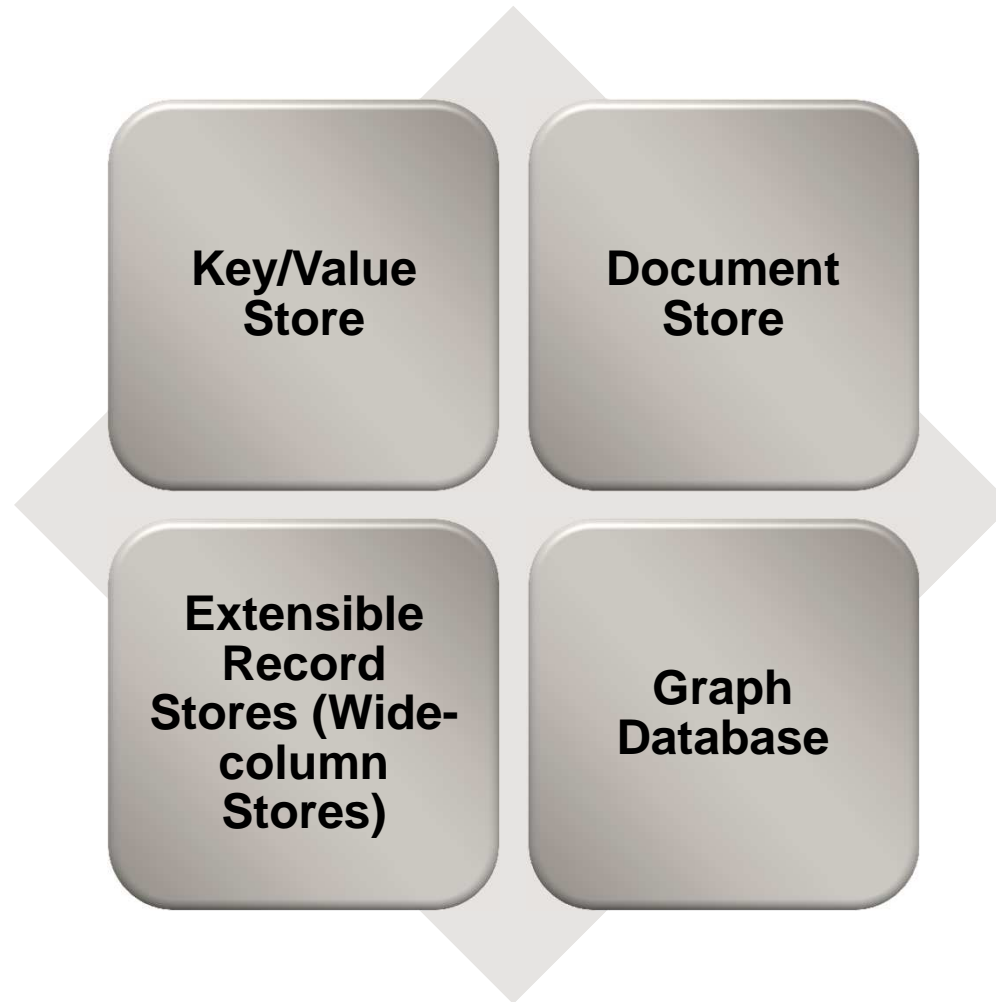
**Concurrency**



**Diversity**

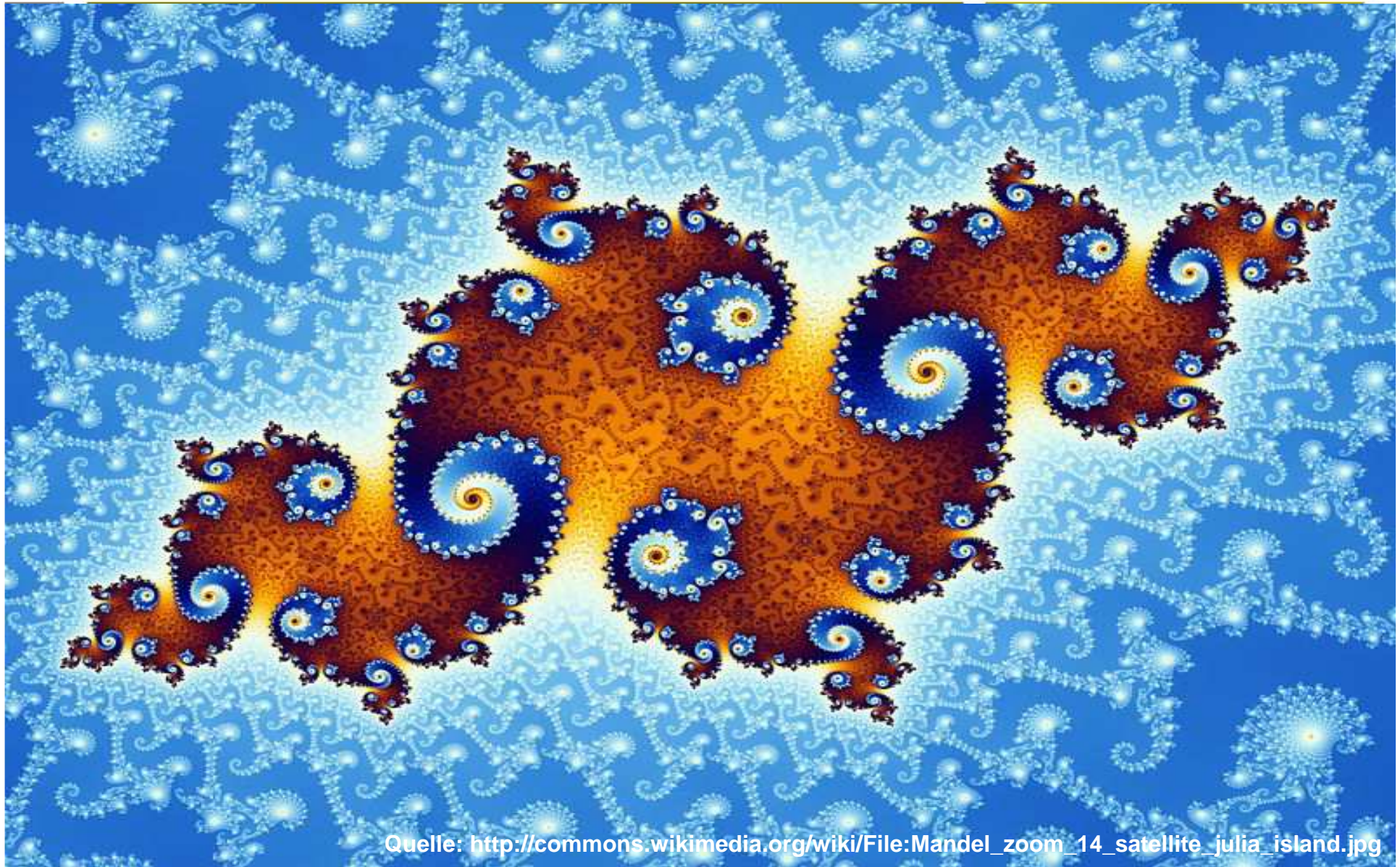


**Cloud**



# Ordnung und Chaos

0550 | Prof. technolo



Quelle: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mandel\\_zoom\\_14\\_satellite\\_julia\\_island.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mandel_zoom_14_satellite_julia_island.jpg)



## Vorgehen

- ▶ Zusammenziehen von 1 zu 1 Beziehungen

## Höhere Performance

- ▶ Erzeugen der Daten
- ▶ Lesen aller Daten

## Trade Off

- ▶ evtl. höhere Komplexität bei der Datenverarbeitung
- ▶ höherer Traffic bei der Änderung einzelner Bestandteile

# Denormalisieren



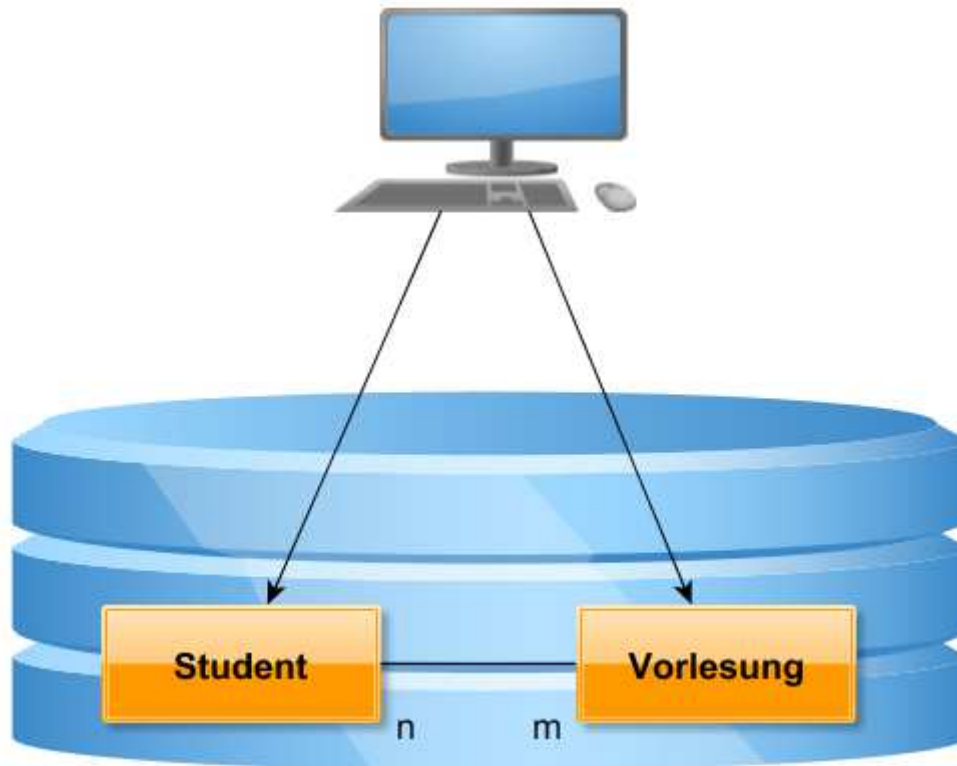
## Vorgehen

- ▶ Bewusstes schaffen von Datenredundanzen

**Zugriff auf alle Daten  
mittels einer Abfrage**

## Trade Off

- ▶ zu speicherndes Datenvolumen steigt
- ▶ Datenkonsistenz



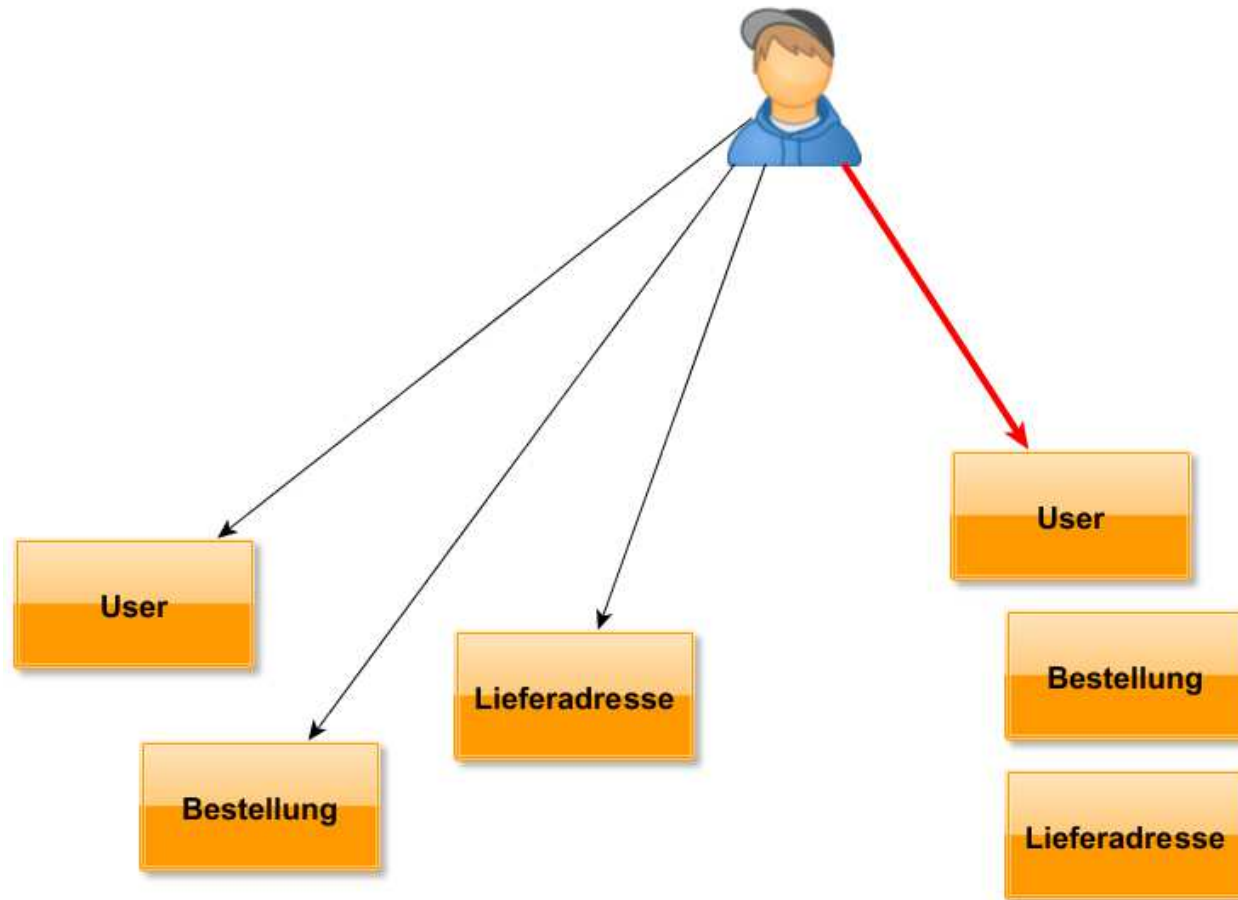
## Vorgehen

- ▶ Clientseitige Auswertung der Daten

## Abbildung von n zu m Relationen

## Trade Off

- ▶ Hohe zu übertragende Datenmenge
- ▶ ggf. clientseitig große Datenmengen zu verarbeiten



## Vorgehen

- ▶ Aggregieren der Daten die atomar geändert werden sollen

## Transaktionales Verhalten

## Trade Off

- ▶ evtl. höhere Komplexität bei der Datenverarbeitung
- ▶ höherer Traffic bei der Änderung einzelner Bestandteile



# Aufzählbare Schlüssel

Blog		
ID	Message	User
56	Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor	Jim Knopf
57	Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor	Mahlzahn
58	Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor	Jim Knopf
...	...	...
...	...	...

## Vorgehen

- ▶ Nutzung eines atomarem Zählers

## Traversierung von Datensätzen in der Erstellungsreihenfolge

## Trade Off

- ▶ Datenbank muss einen atomaren Zähler haben

# Index Tabellen

CITIES	
CITY	HOTEL_IDS
Dortmund	4711, ..
...	...
...	...

HOTELS	
ID	DATA
4711	{"hotel": "Sleep well", "street": "Stockholmer Allee 24", "city": "Dortmund", "postcode": 44269}
...	...
...	...

## Vorgehen

- ▶ Erstellen von Indextabellen


## Beschleunigung von lesenden Zugriffen

## Trade Off

- ▶ Indextabellen müssen aktualisiert werden
  - > Batch
  - > Insert/Update/Delete

# Composite-Key Indexing

HOTELS	
CITY:STARS	DATA
Dortmund:4	{ "hotel": "Sleep well", "stars": 4, "street": " ... ", "city": "Dortmund", "postcode": ... }
Dortmund:2	{ "hotel": "Sleep cheap", "stars": 2, "street": " ... ", "city": "Dortmund", "postcode": ... }
Dortmund:2	{ "hotel": "Sleep relay cheap", "stars": 2 "street": " ... ", "city": "Dortmund", "postcode": ... }
...	...
...	...



## Vorgehen

- ▶ Index setzt sich aus mehreren fachlichen Werten zusammen

## Beschleunigung von lesenden Zugriffen mit mehreren Selektionskriterien

## Trade Off

- ▶ Indextabellen müssen aktualisiert werden
  - > Batch
  - > Insert/Update/Delete

# Aggregation mit Composite Data

pagesequences		
userid:pageid	payload	time
Jim Knopf:landingpage	Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadiPscing elitR, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eo Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur	12:32:10
Jim Knopf:stundenplan	Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadiPscing elitR, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna	12:34:10
Mahlzahn:lehrplan	Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadiPscing elitR, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eo Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur	13:32:10
Jim Knopf:landingpage	sadiPscing elitR, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eo Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur	14:32:10
...	...	...
...	...	...



## Vorgehen

- ▶ Zusammenziehen von 1 zu n Informationen die relevant für die Selektion sind

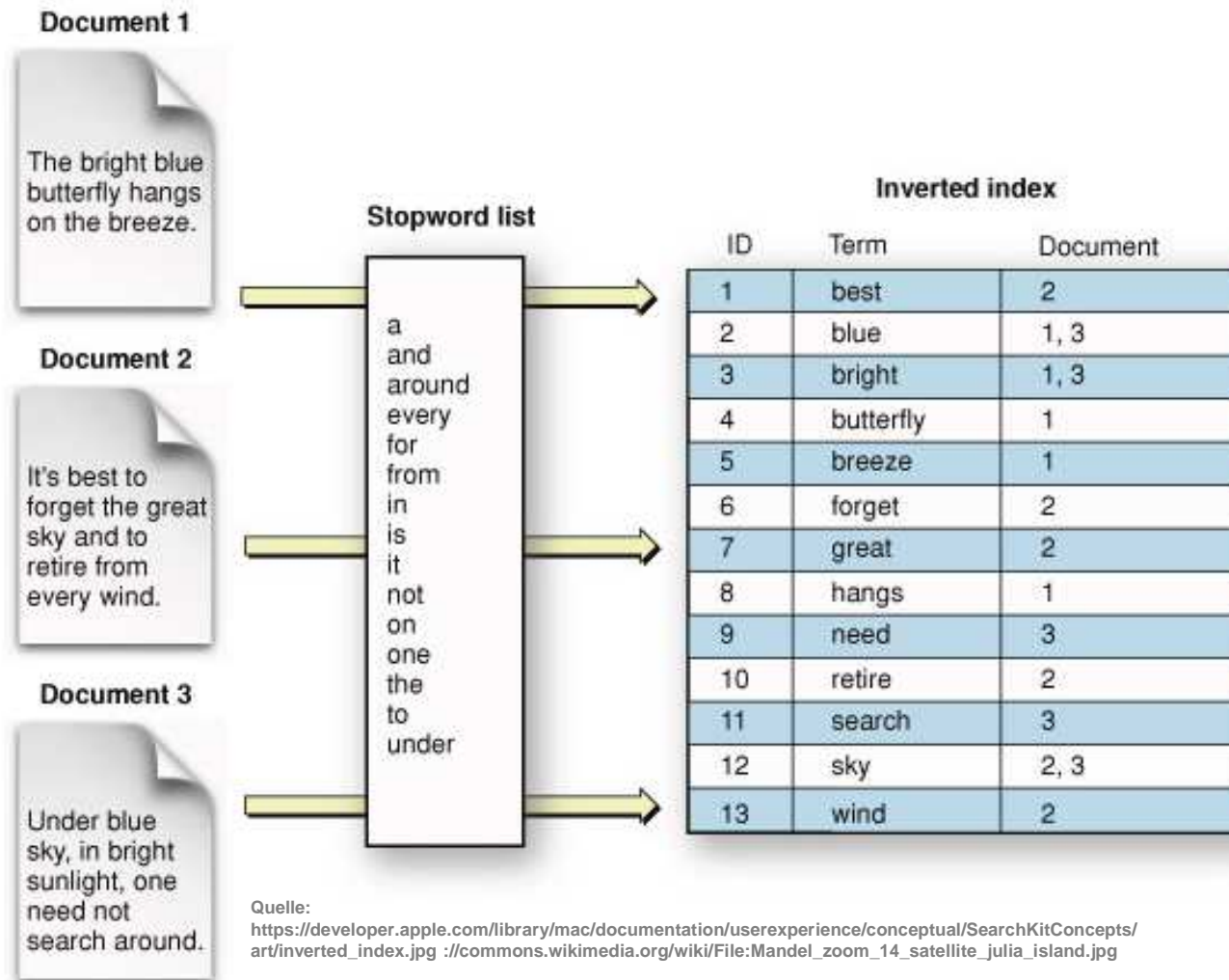
## Höhere Performance

- ▶ Lesen von Datenausschnitten

## Trade Off

- ▶ höherer Traffic bei der Änderung einzelner Bestandteile

# Inverted Index



## Vorgehen

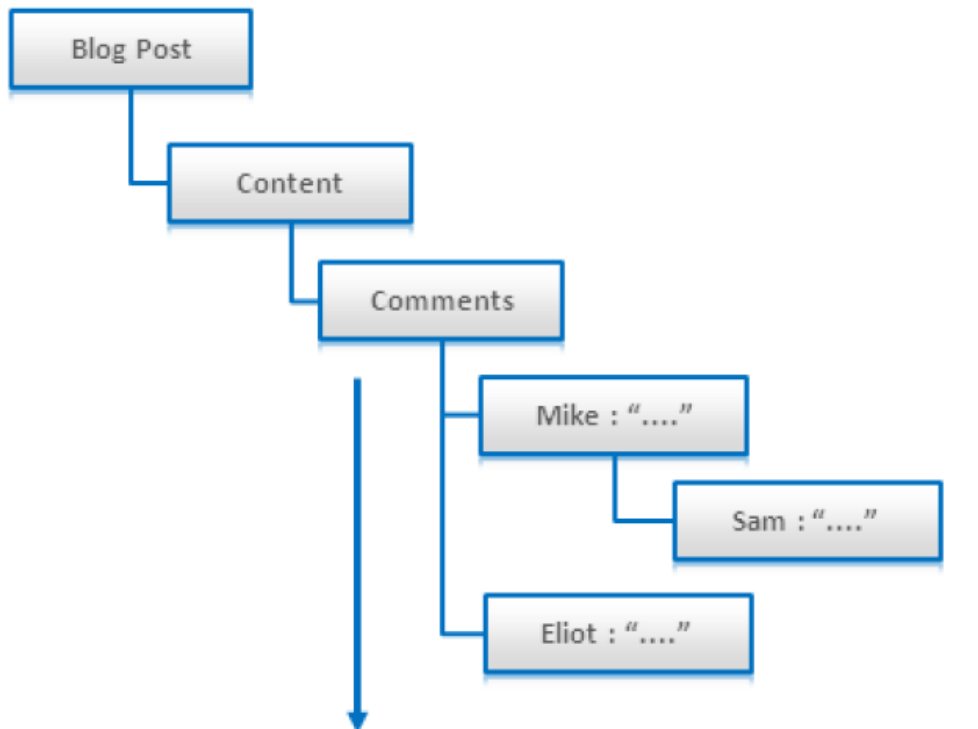
- Bilden von Suchkategorien und erstellen des zugehörigen Indizes

## Finden von Daten zu einer Anfrage

## Trade Off

- Anzahl der gebildeten Suchkategorien muss eine überschaubare Größe besitzen
- Suchkategorie sollte nicht dynamisch sein

# Tree Aggregation



```
{
  comments: [
    {by: "Mike", message: "...", replies: [
      {by: "Sam", message: "...", replies: []}
    ]},
    {by: "Eliot", message: "...", replies: []}
  ]
}
```

Quelle: <http://highlyscalable.files.wordpress.com/2012/02/tree-aggregation.png>

## Vorgehen

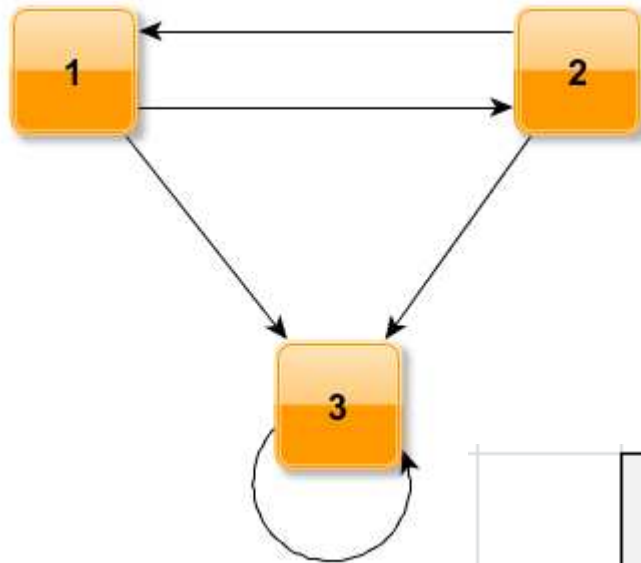
- ▶ Ablage von Bäumen als ein Datensatz

**Effizient wenn immer des gesamte Baum benötigt wird**

## Trade Off

- ▶ Suche
- ▶ Wahlfreier Zugriff auf Teilbäume
- ▶ Update

# Adjazenzmatrix



	1	2	3
1	0	1	1
2	1	0	1
3	0	0	1

## Vorgehen

- ▶ Ablage des Graphen in einer 2-dimensionalen Matrix

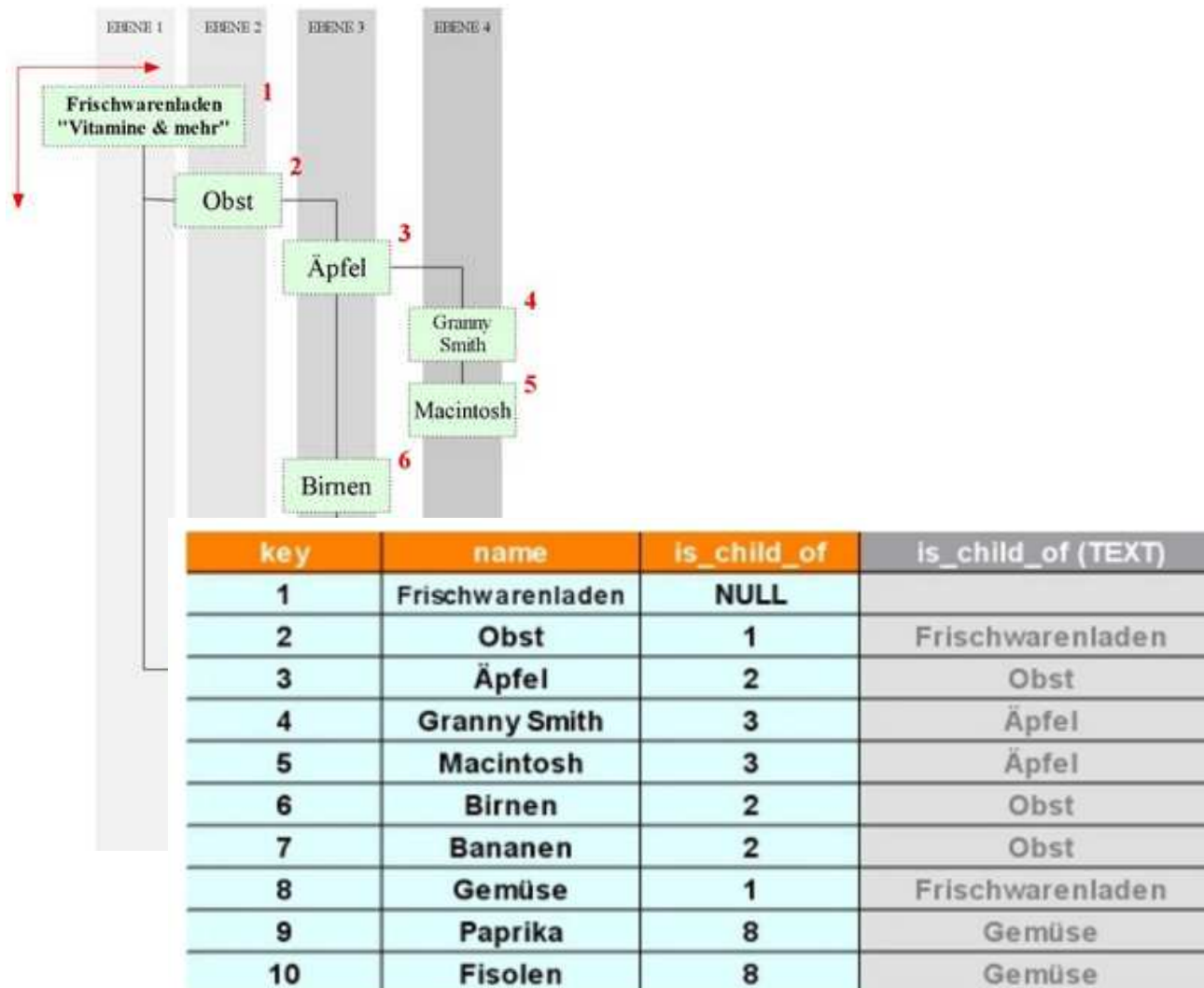
## Effizienter Zugriff um über den Eltern- / Kindknoten

## Möglichkeit der Kantenbeschreibung

## Trade Off

- ▶ Ineffizient wenn der gesamte Baum oder Teilbaum benötigt wird
- ▶ Platzbedarf

# Adjazenzliste



Quelle: [http://www.bluegate.at/uploads/RTEmagicC\\_hierarchie\\_06.jpg.jpg](http://www.bluegate.at/uploads/RTEmagicC_hierarchie_06.jpg.jpg) & [http://www.bluegate.at/uploads/RTEmagicC\\_tabelle1.jpg.jpg](http://www.bluegate.at/uploads/RTEmagicC_tabelle1.jpg.jpg)

## Vorgehen

- ▶ Ablage Knoten mit Ihren Vater- bzw. Kindknoten in Form einer Liste

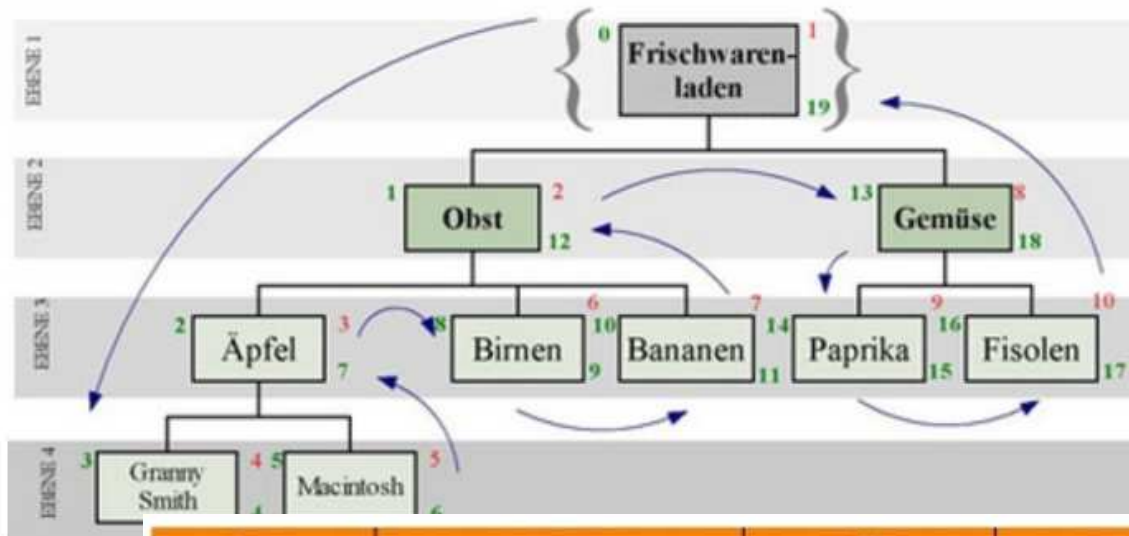
## Effizienter Zugriff um über den Eltern-/Kindknoten zuzugreifen

## Trade Off

- ▶ Ineffizient wenn der gesamte Baum oder Teilbaum benötigt wird



# Nested Sets



key	name	lft	rgt
1	Frischwarenladen	0	19
2	Obst	1	12
3	Äpfel	2	7
4	Granny Smith	3	4
5	Macintosh	5	6
6	Birnen	8	9
7	Bananen	10	11
8	Gemüse	13	18
9	Paprika	14	15
10	Fisolen	16	17

Quelle: [http://www.bluegate.at/uploads/RTEmagicC\\_ns2\\_small.jpg.jpg](http://www.bluegate.at/uploads/RTEmagicC_ns2_small.jpg.jpg) & [http://www.bluegate.at/uploads/RTEmagicC\\_tabelle2.jpg.jpg](http://www.bluegate.at/uploads/RTEmagicC_tabelle2.jpg.jpg)

## Vorgehen

- ▶ Ablage der Knoten mit den left/right Angaben in Form einer Liste

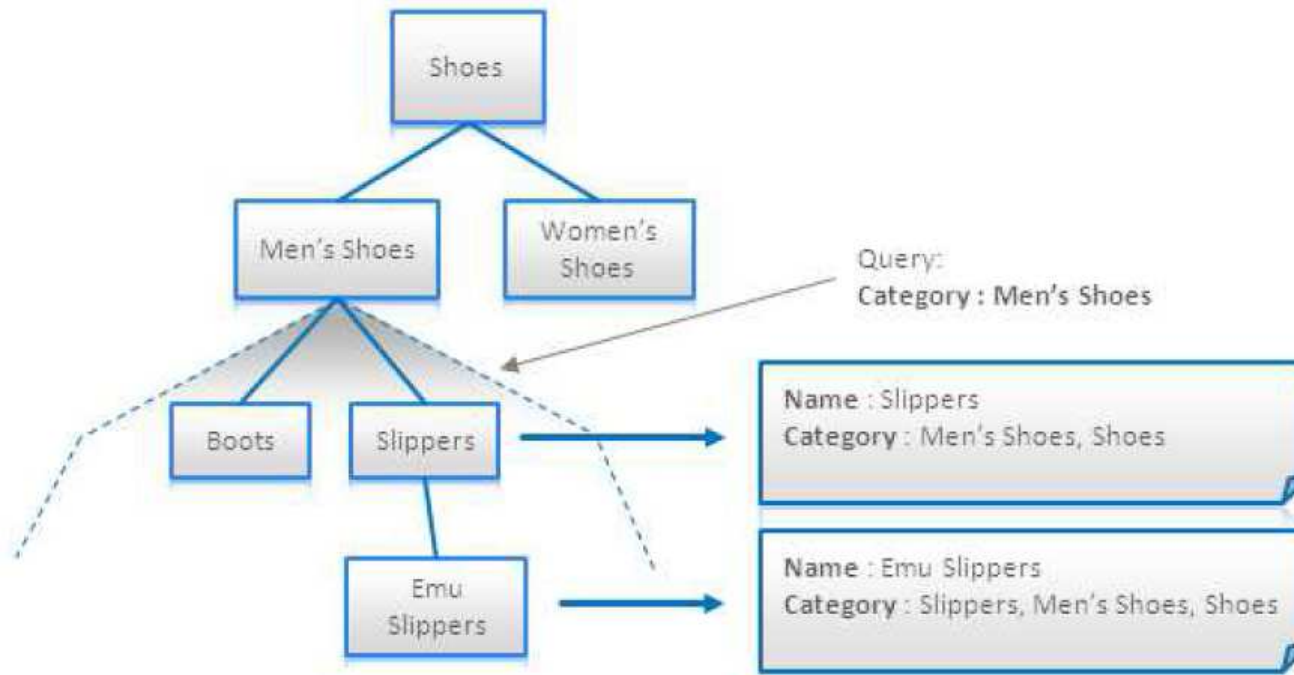
## Selektion von Teilbäumen

## Selektion von Blättern

## Trade Off

- ▶ Strukturänderungen erzeugen entsprechende Last

# Materialized Path



Quelle: <http://highlyscalable.files.wordpress.com/2012/02/materialized-paths2.png>

## Vorgehen

- ▶ Kategorisierung jedes Knotens anhand seiner Eltern- bzw. Kindknoten

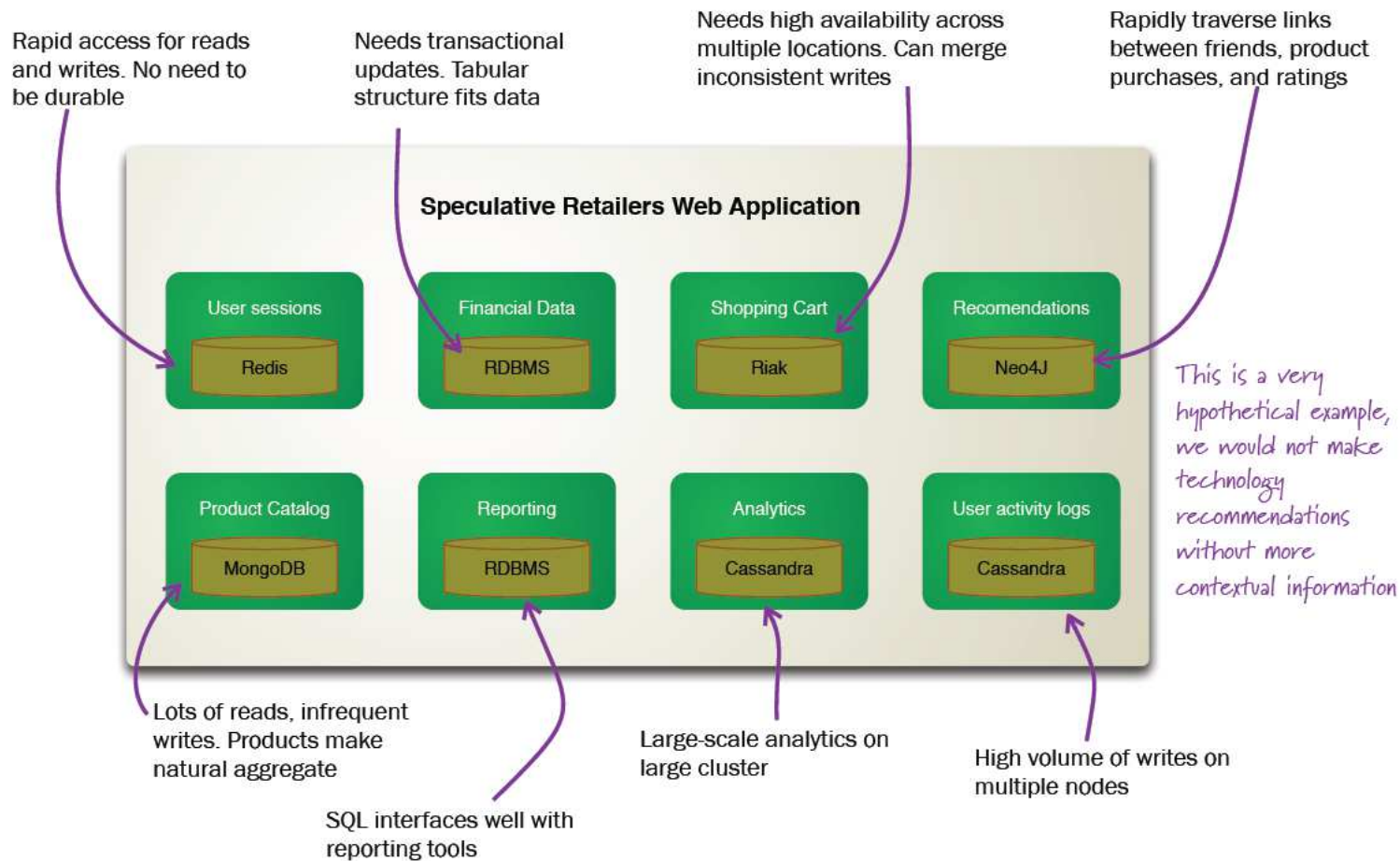
## Ermöglicht die Ablage von hierarchischen Strukturen in flachen Dokumenten

## Trade Off

- ▶ Insert
- ▶ Update

# One Size Fits All ???

what might Polyglot Persistence look like?



Quelle <http://martinfowler.com/articles/nosql-intro.pdf>

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

[info@adesso.de](mailto:info@adesso.de)  
[www.adesso.de](http://www.adesso.de)