



**Partitionierung**  
Indizes und Statistiken

DOAG Konferenz + Ausstellung  
18.11.2014 Nürnberg

Klaus Reimers  
info@ordix.de  
www.ordix.de

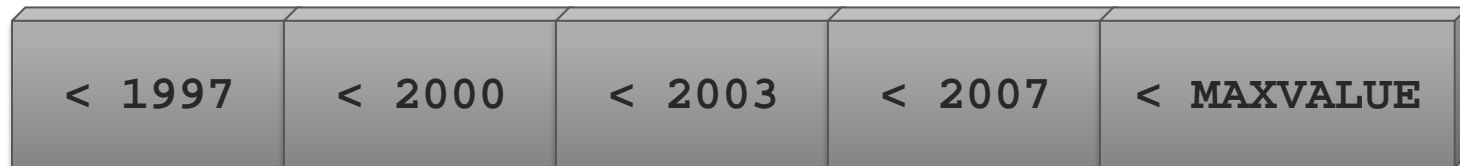
- Einführung
  - Arten der Partitionierung
  - Fragestellungen
- Indizes
  - Indextypen (global / local / prefixed / hash)
  - Maintenance
  - Unusable Index
  - Empfehlungen
- Statistiken
  - dbms\_stats / Preferences
  - Empfehlungen

- Hauptverfahren
  - Range (seit Oracle 8.0)
  - Hash (seit Oracle 8.1)
  - List (seit Oracle 9.0)
  - System (seit Oracle 11.1)
- Composite Partitioning (seit Oracle 8.1)
- erweiterte Verfahren (seit Oracle 11.1)
  - Interval (verfügbar mit Range)
  - REF (verfügbar mit Range, Hash, List)
  - Virtual Column Based (verfügbar mit Range, Hash, List)
- diverse Erweiterungen - vor allem Maintenance (Oracle 12c)

# Arten der Partitionierung

## Range Partitioning

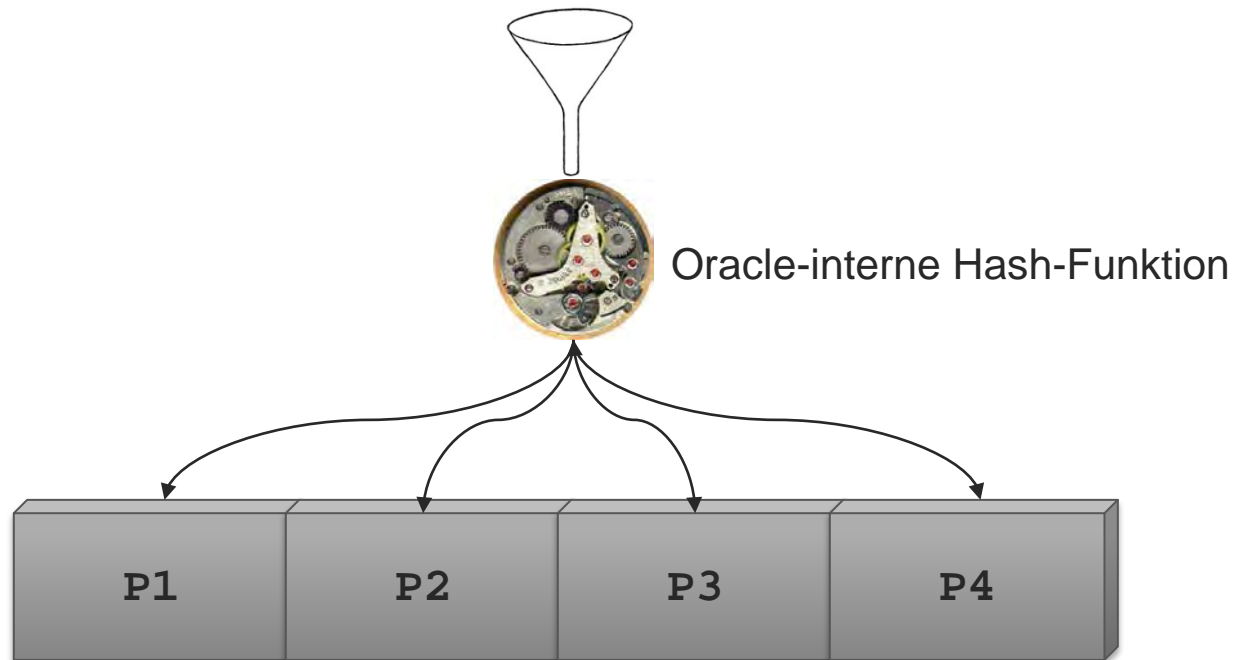
- Partitionsgrenze durch die Klausel `VALUES LESS THAN`
- häufig für Partitionierung nach Datum im sogenannten Roll-In/Roll-Out-Verfahren



# Arten der Partitionierung

## Hash Partitioning

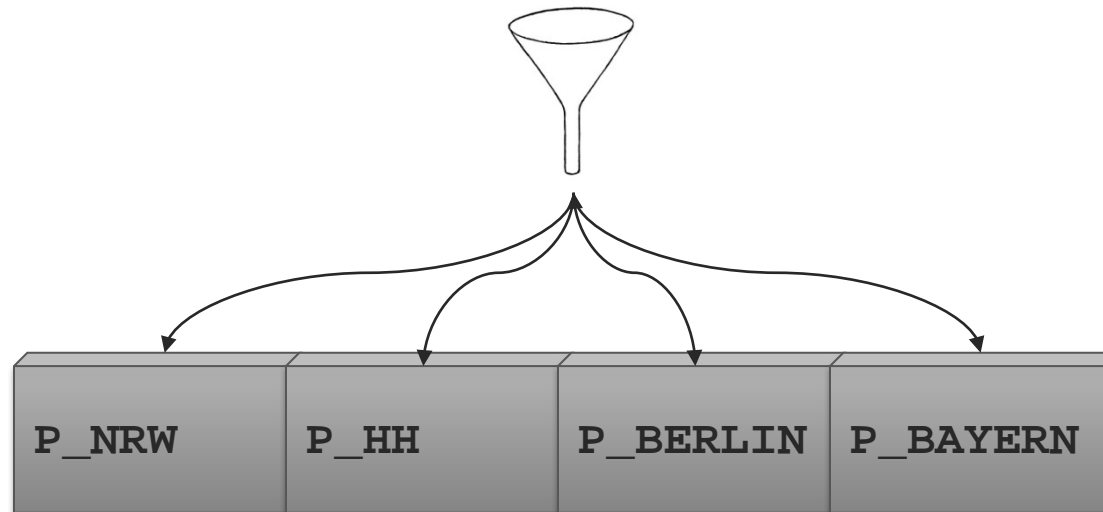
- Datenverteilung aufgrund Oracle-interner Hash-Funktion
- kein logischer Zusammenhang der Daten einer Partition



# Arten der Partitionierung

## List Partitioning

- Einordnung in Partitionen aufgrund von Wertelisten
- Wertelisten entsprechen der Logik der Applikation



# Arten der Partitionierung









## System Partitioning

- Einschränkung auf Partitionen kann nur durch Applikation erfolgen
- Datenbank kann keine Aussage zu den Inhalten der Partition treffen
- mit „System“ ist hier also die Applikation gemeint



# Arten der Partitionierung

## Composite Partitioning

Spaltenliste		zweite		
		Range	List	Hash
erste	erste			
	Range (Intervall)			
List				
Hash				



- Einführung
  - Arten der Partitionierung
  - Fragestellungen
- Indizes
  - Indextypen (global / local / prefixed / hash)
  - Maintenance
  - Unusable Index
  - Empfehlungen
- Statistiken
  - dbms\_stats / Preferences
  - Empfehlungen

- Indizes
  - Welche Indextypen gibt es?
  - Wann verwendet man lokale, wann globale Indizes?
  - Was ist der Unterschied zwischen prefixed und nonprefixed?
  - Sind „global hash partitioned Indizes“ sinnvoll einsetzbar?
  - Sind Indizes wartungsfrei?
  - Kann man Indizes (teilweise) weg schalten?
- Statistiken
  - Brauche ich aktuelle Statistiken?
  - Müssen die Statistiken immer komplett erstellt werden?
  - Was bedeuten die einzelnen Preferences (dbms\_stats)?
  - Benötigen ich Histogramme (auf allen Ebenen)?
  - Was mache ich, wenn das Wartungsfenster zur Erstellung der Statistiken zu klein ist?

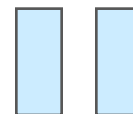
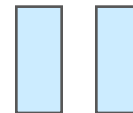
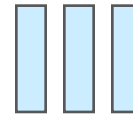
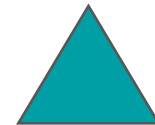
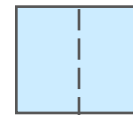
- Einführung
  - Arten der Partitionierung
  - Fragestellungen
- Indizes
  - Indextypen (global / local / prefixed / hash)
  - Maintenance
  - Unusable Index
  - Empfehlungen
- Statistiken
  - dbms\_stats / Preferences
  - Empfehlungen

Oracle unterstützt folgende Indextypen

- Global Non-Partitioned Indexes
- Global Prefixed Indexes
- Local Prefixed Indexes
- Local Non-Prefixed Indexes

Tabelle

Index



- wird mit Attribut GLOBAL angelegt
- Angabe von MAXVALUE zwingend

```
CREATE TABLE verkauf (rechnungsnr NUMBER, woche number(2) NOT NULL)
PARTITION BY RANGE (woche)
  (PARTITION verkauf_1 VALUES LESS THAN (18),
  (PARTITION verkauf_2 VALUES LESS THAN (36),
  PARTITION verkauf_3 VALUES LESS THAN (53));
```

```
CREATE INDEX verkauf_idx ON verkauf(woche, rechnungsnr) GLOBAL
PARTITION BY RANGE (woche)
  (PARTITION verkauf_i1 VALUES LESS THAN (26),
  PARTITION verkauf_i2 VALUES LESS THAN (MAXVALUE));
```

- zur Vermeidung von HOT BLOCKS

```
CREATE TABLE verkauf (rechnungsnr NUMBER, woche number(2) NOT NULL)
PARTITION BY RANGE (woche)
(PARTITION verkauf_1 VALUES LESS THAN (18),
PARTITION verkauf_2 VALUES LESS THAN (36),
PARTITION verkauf_3 VALUES LESS THAN (53));
```

```
CREATE INDEX verkauf_idx ON verkauf(woche)
GLOBAL
PARTITION BY HASH(woche)
PARTITIONS 8;
```

- wird mit Attribut LOCAL angelegt
- equi-partitioned

```
CREATE TABLE verkauf (rechnungsnr NUMBER, woche number(2) NOT NULL)
PARTITION BY RANGE (woche)
(PARTITION verkauf_1 VALUES LESS THAN (26),
PARTITION verkauf_2 VALUES LESS THAN (53));
```

```
CREATE INDEX verkauf_idx ON verkauf(woche, rechnungsnr)
LOCAL;
```

```
CREATE TABLE verkauf (  
rechnungsnr          NUMBER,  
woche                NUMBER(2) NOT NULL  
PARTITION BY RANGE (woche)  
  (PARTITION verkauf_1 VALUES LESS THAN (26),  
   PARTITION verkauf_1 VALUES LESS THAN (53)  
  );
```

- **Prefixed Index:**
  - Partition-Key-Spalten sind im Index enthalten (ideal führend)

```
CREATE INDEX verkauf_idx ON verkauf(woche)  
LOCAL;
```

- **Non-Prefixed Index:**
  - Partition-Key-Spalten sind nicht im Index enthalten

```
CREATE INDEX verkauf_idx ON verkauf(rechnungsnr)  
LOCAL;
```



- Normaler Index
  - auf allen Ebenen verwendbar
- Function Based Index
  - auf allen Ebenen verwendbar
- Reverse Index
  - auf allen Ebenen verwendbar
- Bitmap (Join) Index
  - nur LOCAL verwendbar
- Text Index
  - nur auf RANGE-partitionierten Tabellen verwendbar
- Spatial Index
  - nur auf RANGE-partitionierten Tabellen verwendbar

- Einführung
  - Arten der Partitionierung
  - Fragestellungen
- Indizes
  - Indextypen (global / local / prefixed / hash)
  - Maintenance
  - Unusable Index
  - Empfehlungen
- Statistiken
  - dbms\_stats / Preferences
  - Empfehlungen

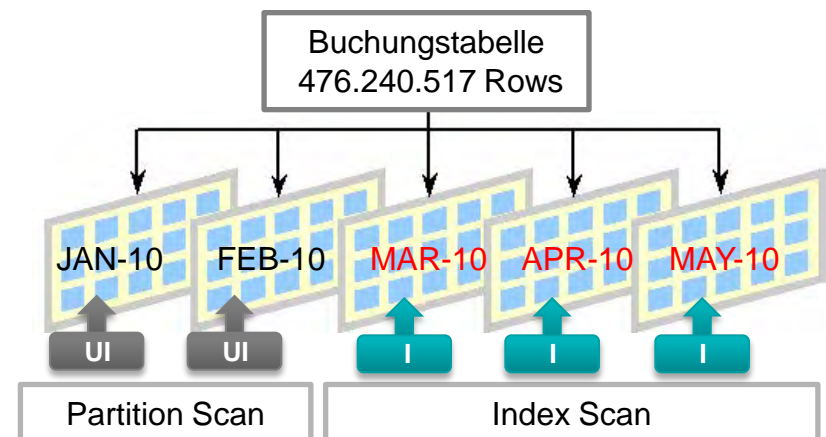
- < Oracle 12c
  - Globale Indizes werden bei 3-Step-Operationen invalide
    - `split / merge / move / drop / truncate`
    - konnte mit `UPDATE INDEXES` umgangen werden
- ab Oracle 12c
  - `drop` und `truncate partition` kann beschleunigt werden
    - Angabe von `UPDATE INDEXES` dann zwingend notwendig
    - nur die Metadaten werden noch angepasst
    - tatsächliche Indexpflege dann asynchron
    - Ausführungsplan auch ohne Indexnachpflege ok
  - Index muss nachgepflegt werden
    - manuell
    - automatisch

- Einführung
  - Arten der Partitionierung
  - Fragestellungen
- Indizes
  - Indextypen (global / local / prefixed / hash)
  - Maintenance
  - Unusable Index
  - Empfehlungen
- Statistiken
  - dbms\_stats / Preferences
  - Empfehlungen

- Keine unnötigen Informationen sollen den Speicherplatz verschwenden!  
**Segmentlose Unusable Indizes**
- einzelne Unusable Indizes(-Partitionen) verbrauchen keinen Speicherplatz
- sinnvoll für Datenbereiche, die üblicherweise nicht mehr benutzt werden!

```
ALTER INDEX <idx_name>  
MODIFY PARTITION <part_name> UNUSABLE;
```

- 👍 Große Ersparnis beim Indexstorage
- 👍 Vorteile bei Massenladevorgängen



- Indizes betreffen nur einige Partitionen
- nutzbar für lokale und globale Indizes
- wird gesteuert
  - INDEXING ON | OFF
  - PARTIAL
- mehr Freiheit bei der Definition
- Einsparung von Speicherplatz
- bessere Auslastung des Caches

- Einführung
  - Arten der Partitionierung
  - Fragestellungen
- Indizes
  - Indextypen (global / local / prefixed / hash)
  - Maintenance
  - Unusable Index
  - Empfehlungen
- Statistiken
  - dbms\_stats / Preferences
  - Empfehlungen

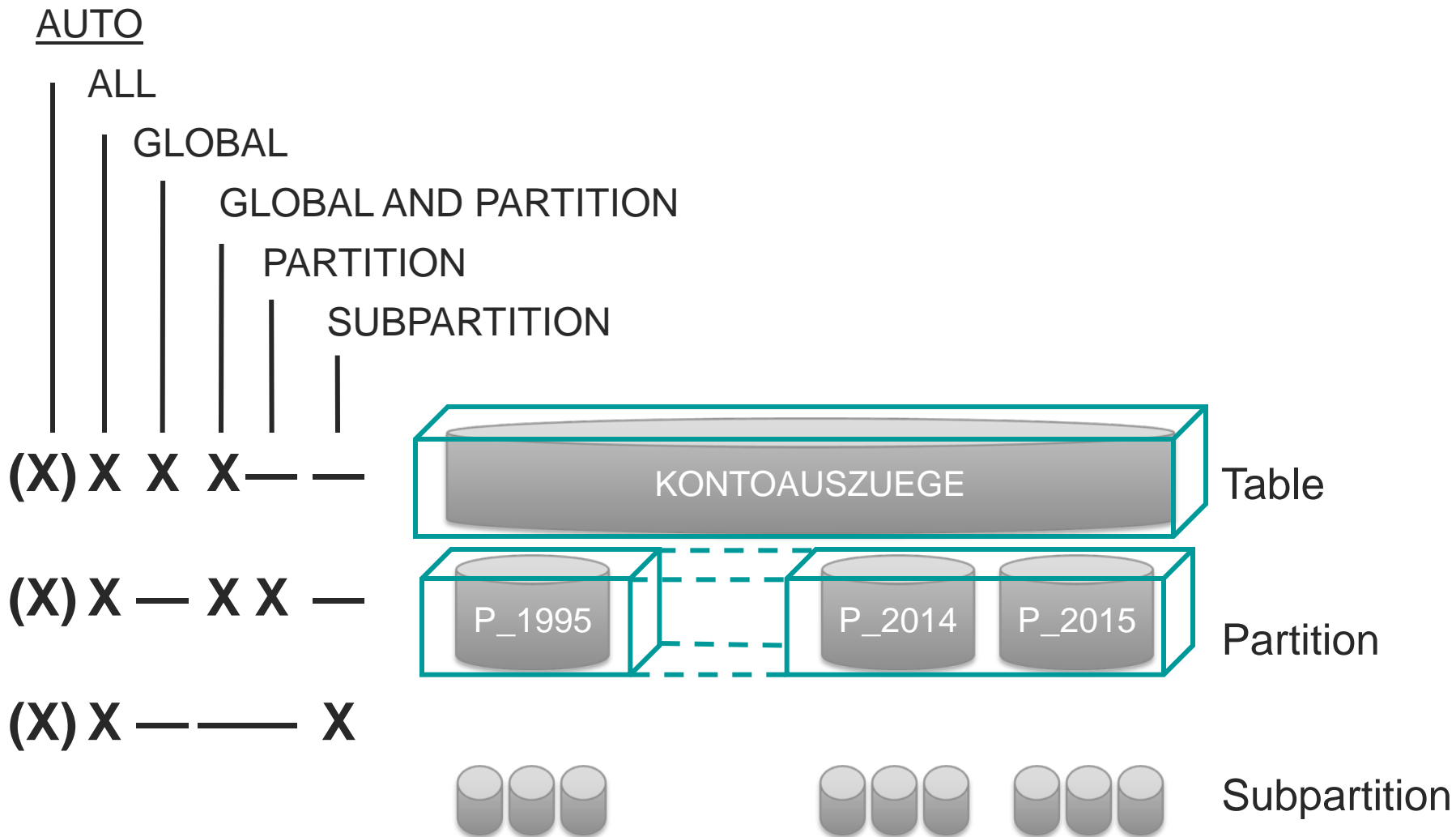
- idealerweise lokale Indizes verwenden
- Globale Indizes dann, wenn Uniqueness gefordert ist
- Global Hash Partitioned Index zur Vermeidung von Hot Blocks
- Ausnutzung des Prunings
- Verfahren so optimieren, dass
  - möglichst keine Wartungsfenster erforderlich sind
  - Maintenance-Window online ist
- praxistaugliche Erweiterungen in Oracle 12c verwenden



- Einführung
  - Arten der Partitionierung
  - Fragestellungen
- Indizes
  - Indextypen (global / local / prefixed / hash)
  - Maintenance
  - Unusable Index
  - Empfehlungen
- Statistiken
  - dbms\_stats / Preferences
  - Empfehlungen

- Auf welcher Ebene sollen Statistiken gesammelt werden?
- Parameter: `granularity`

```
BEGIN
  dbms_stats.gather_table_stats
  ( ownname          => 'SCOTT'
  , tablename        => 'EMP'
  , estimate_percent => 30
  , method_opt       => 'FOR ALL COLUMNS SIZE 64'
  , degree           => 32
  , granularity      => 'AUTO'
  , cascade           => 'TRUE' );
END;
/
```



- Die Granularität `AUTO` führt dazu, dass alle Partitionen einer Tabelle gelesen werden, um globale Statistiken zu erzeugen.
- Wenn „alte“ Partitionen unverändert sind, ist das in der Regel nicht notwendig.
- Keine inkrementelle Pflege von
  - Histogrammen
  - globalen Statistiken

```
BEGIN
  dbms_stats.set_table_prefs( ownname => user, tabname => 'tab',
                             pname => 'INCREMENTAL', pvalue => 'TRUE' );
dbms_stats.gather_table_stats( user, 'tab',
                              granularity=>'AUTO' );
END;
/
```

- Definition der Staleness von Partitionen
  - use\_stale\_percent
  - use\_locked\_stats
  - null

```
BEGIN
  dbms_stats.set_table_prefs( ownname => user, tabname => 'tab',
    pname    => 'INCREMENTAL_STALENESS',
    pvalue   => 'use_stale_percent' );
dbms_stats.gather_table_stats( user, 'tab',
  granularity=>'AUTO' );
END;
/
```

- Global\_Stats
  - YES
    - Statistiken sind berechnet worden
    - Histogramme liegen vor
  - NO
    - globale Statistiken werden nur kumuliert
    - keine Histogramme
    - keine Statistiken auf globalen Indizes
  
- Vorgehensweise nicht definierbar
- Ergibt sich aus der Art der Statistiksammlung

- Einführung
  - Überblick Techniken
  - Fragestellungen
- Indizes
  - Indextypen (global / local / prefixed / hash)
  - Maintenance
  - Unusable Index
  - Empfehlungen
- Statistiken
  - dbms\_stats / Preferences
  - Empfehlungen

- Zeitdauer im Auge behalten (Maintenance-Window)
- INCREMENTAL ist je nach Oracle-Version problematisch
- GLOBAL\_STATS = NO ist sinnvoll
  - wenn keine globalen Histogramme notwendig sind
- Statistiken bei extrem großen Tabellen manuell setzen
- Statistiken bei Bedarf einfrieren





Zentrale Paderborn  
Westernmuer 12 - 16  
33098 Paderborn  
Tel.: 05251 1063-0

Seminarzentrum Wiesbaden  
Kreuzberger Ring 13  
65205 Wiesbaden  
Tel.: 0611 77840-00

Zentrales Fax:  
0180 1 67349 0  
0180 1 ORDIX 0

Weitere Geschäftsstellen  
in Köln, Münster und Neu-Ulm

E-Mail: [info@ordix.de](mailto:info@ordix.de)  
Internet: <http://www.ordix.de>

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**