



# Temporal Tables Deep Dive

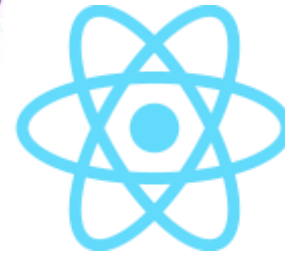
(aka System-Versioned Tables)



Thorsten Kansy (tkansy@dotnetconsulting.eu)

# Meine Person- Thorsten Kansy

Freier Consultant, Software Architekt,  
Entwickler, Trainer & Fachautor



Azure Cosmos DB



# Mein Service- Ihr Benefit

- Individuelle Inhouse Trainings
- (Online on-demand) Projektbegleitung
- Beratung
  - Problemanalyse und Lösungen
  - Technologieentscheidungen



# Agenda

- Features
- Arbeitsweise
- Anforderungen & Limitationen
- Anlegen und entfernen
- Abfragen
- Entity Framework Core 6.0/ 7.0
- Metadata ändern
- Sicherheit
- Wartung
- Performance



# Kurze Begriffsklärung

- System-Versioned Tables?
- Temporal Tables?
- Beides? Beides!



<https://de.freepik.com>

# Features

A low-angle photograph of a tall, multi-story building with a classical architectural style, featuring many windows and ornate details. The building is set against a clear blue sky with some light clouds. A dark blue horizontal band is overlaid across the middle of the image, containing the word "Features" in white text.

# Features

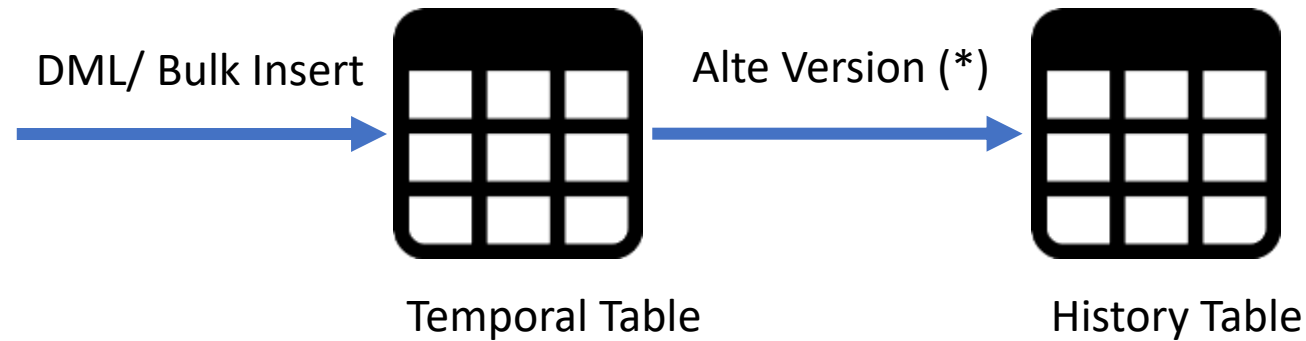
- Automatische Historisierung
  - Wann wurde welcher Datensatz geändert
  - Jedoch nicht WER es war
- Aufbau (Metadaten) von Temporal Table und History Table werden automatisch angelichen
- Keine direkten Änderungen an der History Table



# Arbeitsweise



# Arbeitsweise



(\*) für Löschen und Ändern

“Gültig von”/ “Gültig bis” (DATETIME2, UTC!, Hidden)



A photograph of a rusted, abandoned car, possibly a truck or a large car, in a field of tall green grass. In the background, there is a steep, rocky cliff face and some bare trees. The scene is brightly lit, suggesting a sunny day. A dark blue horizontal band is overlaid across the middle of the image, containing the text "Anforderungen & Limitationen" in white.

# Anforderungen & Limitationen



# Anforderungen

- Primary Key
- “Gültig von”, “Gültig bis” und `PERIOD FOR SYSTEM_TIME`
- Temporal Table und History Table müssen die gleichen Metadaten haben
  - Jedoch: History Table darf keine PF, FK, Defaults besitzen
  - Und: History Table für genau **eine** Temporal Table

# Limitationen

- Kein TRUNCATE TABLE
- Kein cascading Delete & Update
- Kein INSTEAD\_OF Trigger
- Keine Filetable



A photograph of a courtyard with a central stone fountain and three blue doors. The fountain is a tall, octagonal stone structure with a domed top and a small basin at the base. It is flanked by two smaller stone structures, each with a blue door. The background is a light-colored building with red shutters. A dark blue horizontal bar is overlaid across the middle of the image, containing the text "Anlegen und entfernen" in white. The ground is paved with cobblestones, and there are some trees and a balcony visible in the background.

Anlegen und entfernen

# Temporal Table anlegen

```
CREATE TABLE dbo.Werte
(
    ID INT IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    Wert1 NVARCHAR(10) NULL,
    Wert2 NVARCHAR(10) NULL,

    StartTime datetime2(7) GENERATED ALWAYS AS ROW START HIDDEN NOT NULL,
    EndTime datetime2(7) GENERATED ALWAYS AS ROW END HIDDEN NOT NULL,
    PERIOD FOR SYSTEM_TIME(StartTime, EndTime),

    CONSTRAINT Werte_PK PRIMARY KEY (ID)
)
WITH
( SYSTEM_VERSIONING = ON (HISTORY_TABLE = dbo.Werte_History) );
```

# Demo

10 New Temporal Table.sql

# Bestehende Tabelle umwandeln

```
ALTER TABLE dbo.Werte ADD  
StartTime datetime2(7) GENERATED ALWAYS AS ROW START DEFAULT GETUTCDATE() NOT NULL,  
EndTime datetime2(7) GENERATED ALWAYS AS ROW END DEFAULT '9999-12-31 23:59:59.9999999' NOT NULL,  
PERIOD FOR SYSTEM_TIME(StartTime, EndTime);  
GO  
  
ALTER TABLE dbo.Werte SET (SYSTEM_VERSIONING = ON  
    (HISTORY_TABLE = dbo.Werte_History, DATA_CONSISTENCY_CHECK = ON));  
GO
```

DATA\_CONSISTENCY\_CHECK = ON prüft auf „Gültig Von“ >= „Gültig Bis“  
(manuell via DBCC CHECKCONSTRAINTS)





20 Convert Existing Table.sql

# Historisierung entfernen

```
-- Versionierung ausschalten (Historien-Tabelle bleibt bestehen)
ALTER TABLE dbo.Werte SET (SYSTEM_VERSIONING = OFF);

-- Umwandlung zur Disk-based Table
ALTER TABLE dbo.Werte DROP PERIOD FOR SYSTEM_TIME
ALTER TABLE dbo.Werte DROP COLUMN StartTime;
ALTER TABLE dbo.Werte DROP COLUMN EndTime;
```



30 Unconvert Temporal Table.sql

A scenic view of a European city, likely Strasbourg, featuring a river with lily pads, historic buildings, and a church spire under a cloudy sky. The image is split horizontally, with the top half showing the cityscape and the bottom half showing a close-up of the river and lily pads. A dark blue banner with the word 'Abfragen' is overlaid on the middle.

# Abfragen



# Abfragen

SYSTEM_TIME AS OF <DateTime2>	Daten zu einem bestimmten Zeitpunkt.
SYSTEM_TIME ALL	Alle Daten aus der Tabelle und der historischen Tabelle.
SYSTEM_TIME FROM <D1> TO <D2>	Daten aus der Tabelle plus der historischen Tabelle exk. der oberen Grenze.
SYSTEM_TIME BETWEEN <D1> AND <D2>	Daten aus der Tabelle plus der historischen Tabelle inkl. der oberen Grenze.
SYSTEM_TIME CONTAINED IN (<D1>, <D2>)	Nur Daten aus der historischen Tabelle aus dem Zeitraum.

# Demo

40 Queries.sql



# Entity Framework Core 6.0/ 7.0

# IsTemporal (Fluent API)

- Temporal table (SQL Server)
- Standard: -

```
modelBuilder.Entity<MyTemporalTable>()  
    .ToTable(t => t.IsTemporal(hist =>  
        {  
            hist.UseHistoryTable("SessionHistory");  
        }  
    );
```

```
dbContext.MyTemporalTable  
    .TemporalAsOf(<Date>).Where(w => ...);
```



# Temporal AsOf & Co

TemporalAsOf(...)	Daten zu einem bestimmten Zeitpunkt.
TemporalAll()	Alle Daten aus der Tabelle und der historischen Tabelle.
TemporalFromTo(...)	Daten aus der Tabelle plus der historischen Tabelle exk. der oberen Grenze.
TemporalBetween(...)	Daten aus der Tabelle plus der historischen Tabelle inkl. der oberen Grenze.
TemporalContainedIn(...)	Nur Daten aus den der historischen Tabelle aus dem Zeitraum.

The image is a landscape photograph. The top half shows a clear, bright blue sky. A dark blue horizontal band runs across the middle of the image, containing the white text 'Metadata ändern'. Below this band, the landscape features a calm body of water, likely a pond or lake, which reflects the sky and the surrounding greenery. In the foreground, there are tall, thin reeds or grasses growing out of the water. The background consists of a dense line of green trees and foliage under the blue sky.

# Metadata ändern

# Metadata ändern

- PK, PERIOD FOR SYSTEM\_TIME, “Gültig von”/ “Gültig bis” dürfen nicht entfernt werden
- Änderungen an der Temporal Table werden auf die History Table übertragen
- Änderungen an der History Table nicht erlaubt (Inhalt & Metadata)

# Demo

50 Alter Table.sql



The background image shows a panoramic view of a city, likely Macau, featuring a harbor with several boats, a large white dome-shaped structure, and a dense urban area with various buildings. In the distance, a range of mountains is visible under a hazy sky. A semi-transparent blue horizontal band is overlaid across the middle of the image, containing the word 'Sicherheit' in white text.

# Sicherheit

# Sicherheit

- Rechte auf die History Table sind zwingend erforderlich
- Keine Besitzverkettung



80 Security.sql



Wartung



# Wartung

Alte, nicht mehr benötigte historische Datensätze löschen

- Manuell (Hier sind natürlich auch andere “Korrekturen” möglich)
- Automatisch

# Manuelle Wartung

```
-- Versionierung ausschalten (Historien-Tabelle bleibt bestehen)
```

```
ALTER TABLE dbo.Werte SET (SYSTEM_VERSIONING = OFF);
```

```
-- Umwandlung zur Disk-based Table
```

```
ALTER TABLE dbo.Werte DROP PERIOD FOR SYSTEM_TIME
```

```
ALTER TABLE dbo.Werte DROP COLUMN StartTime;
```

```
ALTER TABLE dbo.Werte DROP COLUMN EndTime;
```



60 Maintenance manual.sql

# Automatische Wartung

-- Aktivierung auf Datenbankebene

```
ALTER DATABASE CURRENT SET TEMPORAL_HISTORY_RETENTION ON;
```

-- Historische Daten auf maximal 9 Monate beschränken

```
ALTER TABLE [dbo].[Werte]
```

```
SET (SYSTEM_VERSIONING = ON (HISTORY_RETENTION_PERIOD = 9 MONTHS));
```



# Demo

70 Maintenance automatic.sql





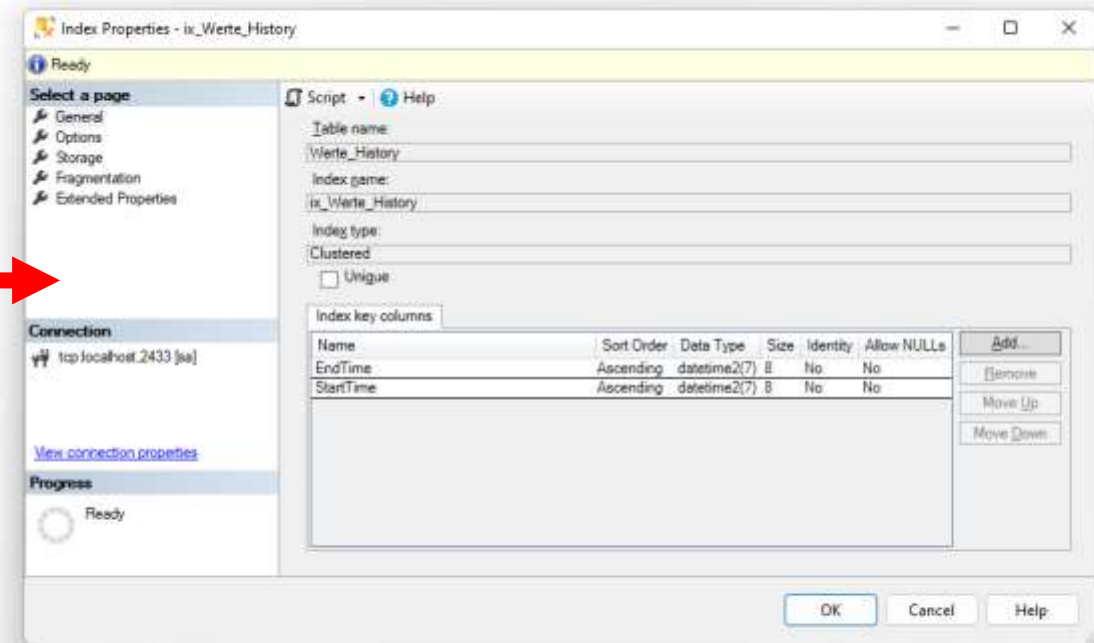
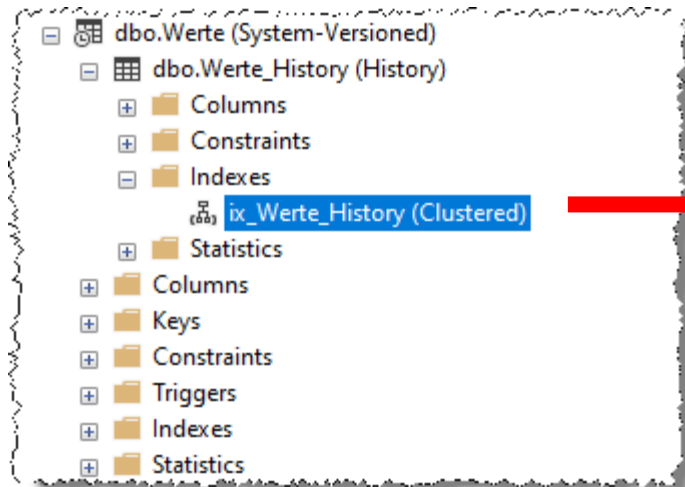
# Performance





# Indizes

Optimiert für zeitliche Abfragen



# Zu bedenken

- History Table kann selbst erstellt werden!
  - Indizes nach Wunsch
  - Filegroups nach Wunsch





# Pitfalls





# Pitfalls

- Werte für “neue Spalten”
- Bestehende Spalten können gelöscht werden
- Keine Bestimmung der historisierten Spalten
- ...

# Fragen? Jetzt oder später!



[www.dotnetconsulting.eu](http://www.dotnetconsulting.eu)



# Links



[www.dotnetconsulting.eu](http://www.dotnetconsulting.eu)



[@Tkansy](https://twitter.com/Tkansy)



[tkansy@dotnetconsulting.eu](mailto:tkansy@dotnetconsulting.eu)