

# **Wartung GEOS Pro - Datenbanken**

**Empfehlungen für SQL-Server**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Abgrenzung</b> .....	<b>3</b>
<b>3. Empfehlungen</b> .....	<b>4</b>
Tabelle ModificationLog .....	4
Hintergrund-Informationen .....	4
Empfehlung .....	5
Datenbank verkleinern .....	5
Hintergrundinformationen .....	5
Empfehlung .....	5
Indexe pflegen .....	7
Hintergrundinformationen .....	7
Empfehlung .....	8
Statistiken aktualisieren .....	9
Hintergrundinformationen .....	9
Empfehlungen .....	10
Weitere Massnahmen .....	10
<b>4. Reihenfolge der empfohlenen Massnahmen</b> .....	<b>11</b>
<b>5. Anhang 1: Wartungsskript weekly</b> .....	<b>12</b>
<b>6. Anhang 2: Wartungsskript half-yearly</b> .....	<b>13</b>
<b>7. About Hexagon</b> .....	Fehler! Textmarke nicht definiert.

# 1. Einleitung

GEOS Pro ist eine Applikation, bei welcher relationale Datenbanken zugrunde liegen. Für eine gute Performance hat somit nicht nur die Applikation zu sorgen, sondern auch die zugrundeliegende Datenbank. Nur wenn alle Tabellen, Indexe und physische Speicherbelegung in einem guten «Gesundheitszustand» vorliegen, können die entsprechenden Datenbank-Funktionen performant arbeiten.

Dieses Dokument beschreibt Empfehlungen von Seiten HxGN Schweiz AG für die regelmässige Wartung von GEOS Pro – SQL-Datenbanken.

# 2. Abgrenzung

Dieses Dokument enthält Empfehlungen nur für SQL-Server Datenbanken. Andere Datenbanken haben zum Teil ähnliche Wartungsarbeiten nötig, das Vorgehen unterscheidet sich jedoch häufig.

Die Nutzung der nachfolgend empfohlenen Wartungsmethoden und -skripte liegt in der Verantwortung des Anwenders. HxGN Schweiz übernimmt keine Haftung.

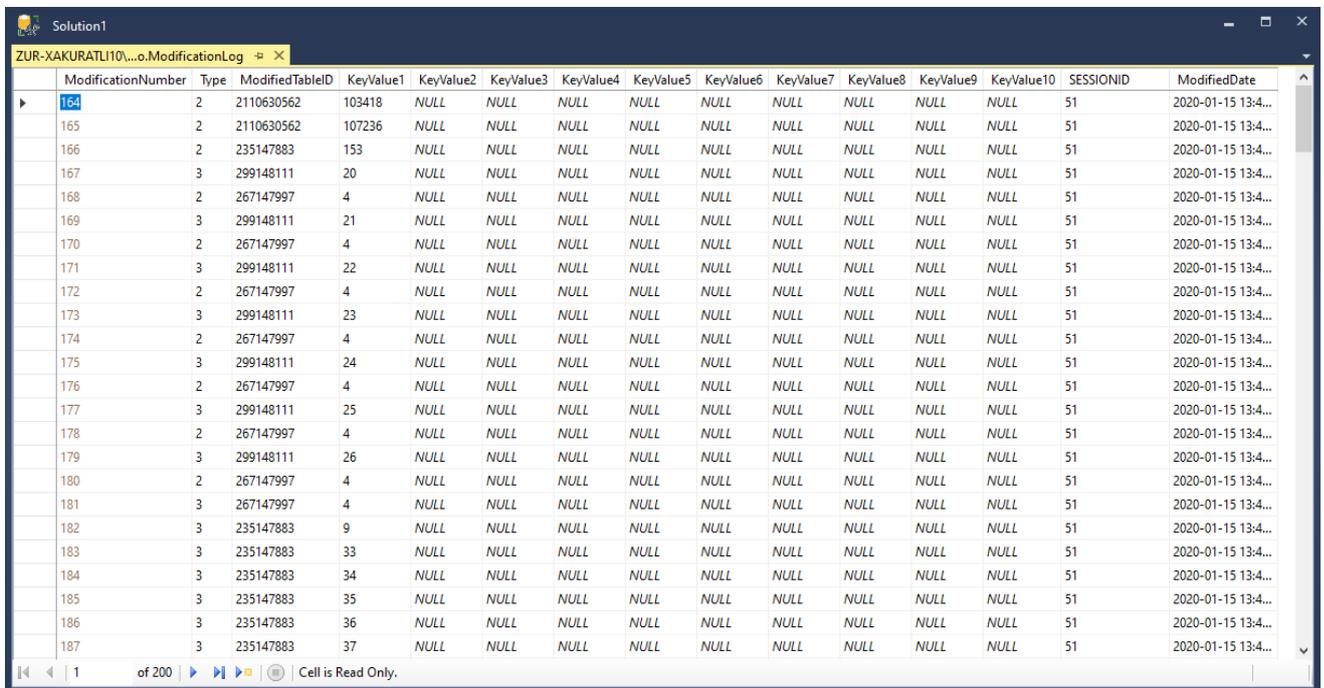
Die empfohlenen Wartungsmethoden und -skripte sind häufig an die kundenseitige Systeminfrastruktur und Datenverwaltungskonzepte anzupassen.

## 3. Empfehlungen

### Tabelle ModificationLog

#### Hintergrund-Informationen

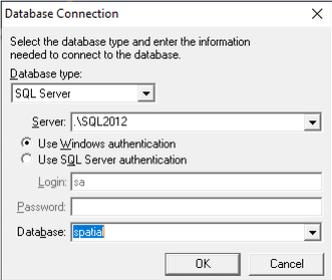
Die ModificationLog-Tabelle erfasst alle Modification (Insert, Update, Delete), welche GeoMedia in den einzelnen Datenbank-Tabellen vornimmt. Der Inhalt dieser Tabelle kann somit, abhängig von der Editier-Tätigkeit eines GEOS Pro – Operates, schnell anwachsen. Wenn diese Tabelle viele Datenbank-Records enthält, hat dies jedoch einen negativen Einfluss auf die Performance einzelner GeoMedia-Funktionen.



ModificationNumber	Type	ModifiedTableID	KeyValue1	KeyValue2	KeyValue3	KeyValue4	KeyValue5	KeyValue6	KeyValue7	KeyValue8	KeyValue9	KeyValue10	SESSIONID	ModifiedDate
164	2	2110630562	103418	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
165	2	2110630562	107236	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
166	2	235147883	153	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
167	3	299148111	20	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
168	2	267147997	4	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
169	3	299148111	21	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
170	2	267147997	4	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
171	3	299148111	22	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
172	2	267147997	4	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
173	3	299148111	23	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
174	2	267147997	4	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
175	3	299148111	24	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
176	2	267147997	4	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
177	3	299148111	25	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
178	2	267147997	4	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
179	3	299148111	26	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
180	2	267147997	4	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
181	3	267147997	4	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
182	3	235147883	9	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
183	3	235147883	33	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
184	3	235147883	34	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
185	3	235147883	35	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
186	3	235147883	36	NULL	51	2020-01-15 13:4...								
187	3	235147883	37	NULL	51	2020-01-15 13:4...								

Abbildung 1: ModificationLog-Tabelle von GeoMedia

## Empfehlung

<b>Massnahme</b>	Regelmässiges Löschen des Tabelleninhaltes
<b>Vorgehen (manuell)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Datenbank-Dienstprogramm von GeoMedia öffnen</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Funktion «Clear Modification Log...» ausführen</li> </ol>
<b>Vorgehen (Skript)</b>	<pre>USE [&lt;database&gt;] TRUNCATE TABLE dbo.ModificationLog</pre>
<b>Häufigkeit</b>	wöchentlich

## Datenbank verkleinern

### Hintergrundinformationen

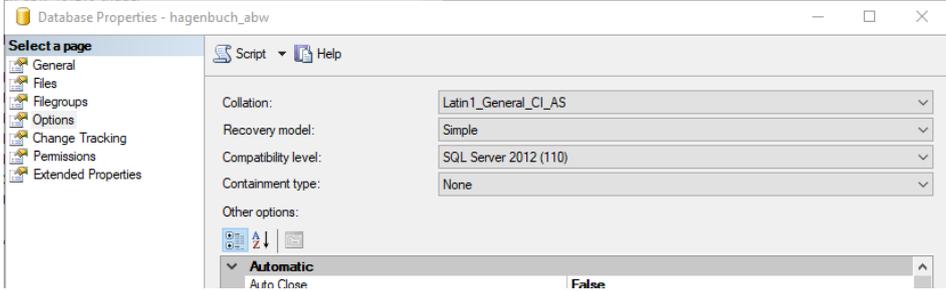
Der Microsoft SQL-Server speichert alle Änderungen der Datenbank in einer "Log-Datei", damit die Änderungen jederzeit wieder rückgängig gemacht werden können. Je nach Einstellung wird die Log-Datei dabei immer größer. Mit der Zeit kann es sein, dass die Datenbank-Datei z.B. **2 GB** groß ist, die Log-Datei aber **20 GB**! Das belastet den Server unnötig und verlangsamt auch die Zugriffe auf die Daten teilweise.

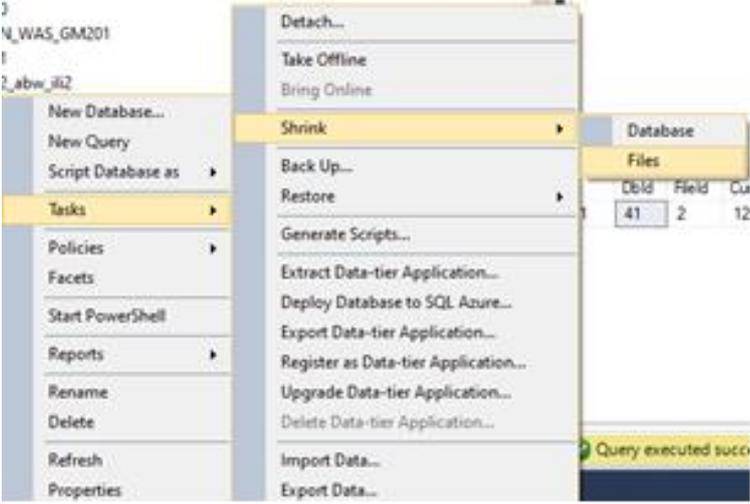
Folgende Einstellungen beeinflussen die Grösse einer Datenbank

- Datenvolumen / Anzahl Inserts
- Initial-Grösse der Datenbank-Dateien
- Gewähltes Recovery-Modell (Full, Simple)

## Empfehlung

<b>Massnahme</b>	Recovery-Modell auf "Simple" ändern
<b>Vorgehen (manuell)</b>	1. SQL Server Management Studio öffnen und die Eigenschaften der Datenbank öffnen.

	<p>2. Unter der Page «Optionen» das Recovery model auf Simple ändern</p> 
<b>Vorgehen (Skript)</b>	<code>ALTER DATABASE &lt;database&gt; SET RECOVERY SIMPLE</code>
<b>Häufigkeit</b>	einmalig

<b>Massnahme</b>	Datenbank-Grösse verkleinern
<b>Vorgehen (manuell)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Im SQLServer Management Studio auf der entsprechenden Datenbank das Kontextmenü aufrufen und den Befehl für das Shrinken der Files aufrufen</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Nacheinander den File type «Data» und «Log» shrinken</li> </ol>
<b>Vorgehen (Skript)</b>	<pre>USE [&lt;database&gt;] GO DBCC SHRINKFILE (N'&lt;logicalname&gt;', 0, TRUNCATEONLY) GO  USE [&lt;database&gt;] GO DBCC SHRINKFILE (N'&lt;logicalname&gt;', 0, TRUNCATEONLY) GO</pre>

	☞ Der <logicalname> ist unter Properties > Files ersichtlich (1. Spalte). Bei diesem Skript sind beide Logical Name anzugeben.
<b>Häufigkeit</b>	wöchentlich

## Indexe pflegen

### Hintergrundinformationen

Datenbank-Indizes sind eine von der Datenstruktur getrennte Indexstruktur, welche die Suche und das Sortieren nach bestimmten Feldern beschleunigen. Lesende Datenbankzugriffe profitieren von einem Index, schreibende Zugriffe werden durch Indizes verlangsamt.

Bestehende Indexe werden durch die Nachführung an den Daten laufend nachgeführt. Neuere Indexwerte können jedoch nicht immer an der korrekten Speicherstelle verwaltet werden. Dadurch nimmt die «Zerstückelung» der Indexe (auch Fragmentierung genannt) laufend zu. Je nachdem wie stark die Indexe einer Tabelle fragmentiert sind, kann sich dadurch die Abfrage-Performance auf eine oder mehrere Tabellen sehr verschlechtern.

Den Fragmentierungsgrad der Indexe einer Datenbank kann über folgendes SQL-Statement angezeigt werden:

```
SELECT OBJECT_NAME(ind.OBJECT_ID) AS TableName,
ind.name AS IndexName, indexstats.index_type_desc AS IndexType,
indexstats.avg_fragmentation_in_percent
FROM sys.dm_db_index_physical_stats(DB_ID(), NULL, NULL, NULL, NULL) indexstats
INNER JOIN sys.indexes ind
ON ind.object_id = indexstats.object_id
AND ind.index_id = indexstats.index_id
ORDER BY indexstats.avg_fragmentation_in_percent DESC
```

Die Fragmentierung von Indexen kann nun auf zwei Arten verbessert resp. eliminiert werden.

### Index neu aufbauen

Hierbei wird der Index gelöscht und komplett neu aufgebaut. So wird die Ordnung, die Fragmentierung wieder bereinigt, da alle Einträge eindeutig passend und hintereinander neu aufgebaut werden. Dadurch wird die Fragmentierung entfernt und freier Speicherplatz geschaffen, welcher im Anschluss wieder freigegeben werden kann. Diese Operation ist relativ «kostenintensiv», da erst der alte Index gelöscht werden muss, dann der Index anhand der Daten aus der Tabelle komplett neu erstellt werden muss.

### Index reorganisieren

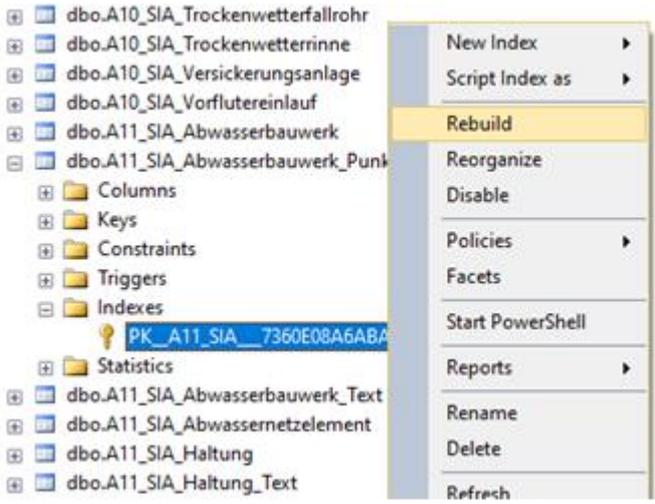
Das Neuorganisieren eines Indexes beansprucht minimale Systemressourcen, hierbei werden die Einträge überprüft, ob sie noch an der richtigen Position liegen und werden dann, wenn nötig umsortiert, um eine optimale und logisch richtige Reihenfolge wiederherzustellen.

Microsoft empfiehlt, die Indexe nur bei einer gewissen Fragmentierung neu aufzubauen resp. zu reorganisieren.

Fragmentierungsgrad	Massnahme
>5% und < =30%	Neu organisieren
>30%	Neu aufbauen

Tabelle 1: Empfehlung Indexwartung (Quelle: <https://support.microsoft.com>)

### Empfehlung

Massnahme	Indexe nach Empfehlung von Microsoft neu organisieren oder aufbauen
<b>Vorgehen (manuell)</b>	<p>1. Den Fragmentierungsgrad der Indexe einer Datenbank mit obenstehendem Skript anzeigen</p> <p>2. Jeder Index mit einer Fragmentierung &gt; 30% neu aufbauen. Hierzu ist auf dem entsprechenden Index das Kontextmenu zu öffnen und die Funktion «Rebuild» zu öffnen.</p>  <p>3. Mit OK wird der Neuaufbau gestartet</p> <p>4. Jeder Index mit einer Fragmentierung &gt; 5% und &lt; 30% ist neu zu organisieren. Hierzu ist auf dem entsprechenden Index das Kontextmenu zu öffnen und die Funktion «Reorganize» zu öffnen.</p>

	5. Mit OK wird die Reorganisation gestartet
<b>Vorgehen (Skript)</b>	<pre>USE [&lt;database&gt;] GO  ALTER INDEX [&lt;indexname&gt;] ON [&lt;tablename&gt;] REBUILD GO  ALTER INDEX [&lt;indexname&gt;] ON [&lt;tablename&gt;] REORGANIZE GO</pre>
<b>Häufigkeit</b>	halbjährlich

- ☞ Durch das Neuerstellen oder Reorganisieren von kleinen Indizes wird die Fragmentierung oft nicht oder nur geringfügig verringert. Dies ist durch die Organisation der physischen Speicherung mittels «Blöcken» zu erklären. Hohe Fragmentierungen bei kleinen Indizes haben keinen Einfluss auf die Performance.
- ☞ Die Wartung der Indexe ist auch mittels einer SQL-Prozedur ausführbar, welche alle Indexe einer Datenbank, abhängig vom Fragmentierungsgrad, neu organisiert oder aufbaut. Eine solche Prozedur ist im Beispielskript im Anhang 2 ersichtlich.

## Statistiken aktualisieren

### Hintergrundinformationen

Statistiken sind SQL-Server-Objekte, die Metriken über die Datenanzahl und -verteilung innerhalb einer Spalte enthalten. Diese werden herangezogen, um Abfragen optimal zu verarbeiten (Bestimmung des besten Ausführungsplanes). Es werden zwei Arten unterschieden:

#### Index-Statistiken

Diese werden automatisch durch SQL-Server bei der Erstellung eines Indexes erstellt, und besitzen auch denselben Namen.

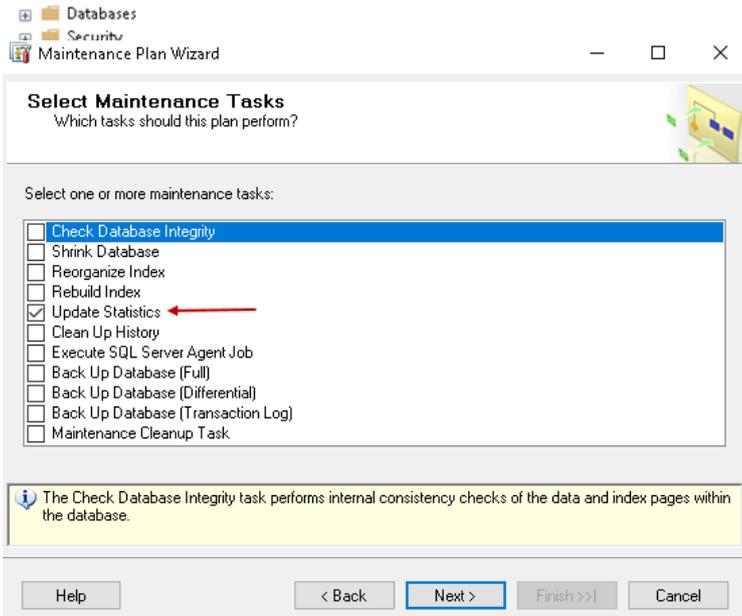
#### Spalten Statistik

Diese werden automatisch für jede Spalte einer Tabelle erstellt, falls die Option «Auto Create Statistics» auf «True» gesetzt ist.

Wenn sich die Daten in einer Datenbank ändern, werden die Statistiken nicht dauernd aktualisiert und können somit nicht mehr aktuelle Informationen enthalten. Dies kann dazu führen, dass Abfragen nicht mehr mit den optimalen Ausführungsplänen bearbeitet werden. Veraltete Statistiken beeinträchtigen somit die Performance.

SQL-Server bietet hier zwar die beiden Optionen «Auto Create Statistics» und «Auto Update Statistics». Letztere Option veranlasst den SQL-Server, die Statistiken automatisch upzudaten, jedoch erst bei einer grösseren Diskrepanz zwischen Statistik und aktuellem Tabelleninhalt.

## Empfehlungen

<b>Massnahme</b>	Statistiken mittels Wartungsskript aktualisieren
<b>Vorgehen (manuell)</b>	<p>☞ Das manuelle Vorgehen ist in der Express-Edition von SQL-Server <u>nicht</u> möglich</p> <p>1. Im SQL-Server Management Studio den Maintenance Plan Wizard öffnen</p>  <p>2. Als Maintenance Task «Update Statistics» auswählen und den Wizard weiter befolgen.</p>
<b>Vorgehen (Skript)</b>	<pre>USE [&lt;database&gt;] GO EXEC sp_updatestats;</pre>
<b>Häufigkeit</b>	halbjährlich

## Weitere Massnahmen

- ☞ Nicht mehr benötigte Benutzer regelmässig löschen
- ☞ Nicht mehr benötigte Objektklassen in der Datenbank regelmässig löschen
- ☞ GRIVIS-GEOS Spalten-Sortierungen jeweils wieder aufheben

## 4. Reihenfolge der empfohlenen Massnahmen

Die empfohlenen Massnahmen entfalten Ihre optimale Wirkung nur, wenn diese auch in der richtigen Reihenfolge ausgeführt werden.

### **Wöchentlich**

1. Erstellung Backup
  - ➔ Die Datensicherung ist zwingend am Anfang resp. vor den Wartungsskripten auszuführen
2. ModificatonLog und G5ERR leeren
3. Datenbank verkleinern

### **Halbjährlich**

1. Indexe neu organisieren oder aufbauen
2. Statistiken neu rechnen

## 5. Anhang 1: Wartungsskript weekly

```
/*  
/** WARTUNGSSKRIPT GEOS Pro Datenbanken */  
/** SQL Server */  
/** a/m/t software service ag */  
/** Wartungsskript weekly */  
/*  
/** die Verwendung dieses Skripts liegt */  
/** in der Verantwortung des Anwenders */  
/*  
  
/**Anleitung*/  
-- <database> mit korrektem DB-Namen ersetzen  
-- <datapath> mit mit Pfad für Ablage Backup ersetzen  
-- <backupname> mit Namen der gewünschten Backup-Bezeichnung ersetzen  
-- <logicalname> mit dem logischen Namen der DB-Dateien ersetzen  
  
-- Backup erstellen  
BACKUP DATABASE [<database>] TO DISK = N'<datapath>\<backupname>.bak'  
WITH NOFORMAT, INIT, NAME = N'<database>-Full Database Backup', SKIP, NOREWIND, NOUNLOAD, STATS = 10  
GO  
  
-- ModificationLog leeren  
TRUNCATE TABLE [<database>].[dbo].[ModificationLog];  
GO  
  
-- A00_G5ERR leeren  
TRUNCATE TABLE [<database>].[dbo].[A00_G5ERR];  
GO  
  
-- LOG-Datei verkleinern  
USE [<database>];  
GO  
DBCC SHRINKFILE (N'<logicalname>_log' , 0, TRUNCATEONLY);  
GO  
  
-- Daten-Datei verkleinern  
USE [<database>];  
GO  
DBCC SHRINKFILE (N'<logicalname>' , 0, TRUNCATEONLY);  
GO  
  
-- Datenbank verkleinern  
DBCC SHRINKDATABASE (N'<database>' );  
GO
```

## 6. Anhang 2: Wartungsskript half-yearly

```

/*****
/**** WARTUNGSSKRIPT GEOS Pro Datenbanken ****/
/**** SQL Server ****/
/**** a/m/t software service ag ****/
/**** Wartungsskript half-yearly ****/
/*****
/**** die Verwendung dieses Skripts liegt****/
/**** in der Verantwortung des Anwenders ****/
/*****

/****Anleitung*****/
-- <database> mit korrektem DB-Namen ersetzen

-- Indexe neu organisieren/aufbauen

/**** Declaration ****/
DECLARE @Database VARCHAR(255)
DECLARE @Table VARCHAR(255)
DECLARE @cmd NVARCHAR(500)
DECLARE @fillfactor INT

DECLARE @FragValue INT
DECLARE @ID_DB AS SMALLINT;
DECLARE @ID_TABLE AS INT;

SET @fillfactor = 90

/**** Defition cursor ****/
DECLARE DatabaseCursor CURSOR FOR
SELECT name FROM master.dbo.sysdatabases
WHERE name IN ('<database>')
ORDER BY 1

OPEN DatabaseCursor

FETCH NEXT FROM DatabaseCursor INTO @Database
WHILE @@FETCH_STATUS = 0
BEGIN

    SET @cmd = 'DECLARE TableCursor CURSOR FOR SELECT '[' + table_catalog + '].[' + table_schema +
    '].[' +
    table_name + ']' as tableName FROM [' + @Database + '].INFORMATION_SCHEMA.TABLES
    WHERE table_type = 'BASE TABLE''

    /**** Create table cursor ****/
    EXEC (@cmd)
    OPEN TableCursor

    FETCH NEXT FROM TableCursor INTO @Table
    WHILE @@FETCH_STATUS = 0
    BEGIN

        SET @ID_DB = DB_ID(@Database);
        SET @ID_TABLE = OBJECT_ID(@Table);
        SET @FragValue = 0;

        /**** Calc. frag.-level ****/
        SET @FragValue = CONVERT(INT, (SELECT TOP(1) A.avg_fragmentation_in_percent FROM
        sys.dm_db_index_physical_stats
        (@ID_DB, @ID_TABLE, NULL, NULL, 'DETAILED') AS A WHERE ([record_count] <> 0)
        ORDER BY [avg_fragmentation_in_percent] DESC))

        /**** frag.-level<30%=REORGANIZE // frag.-level>30%=REBUILD ****/
        IF (@FragValue > 30)

```

```
                BEGIN
                    PRINT 'REBUILD='+CONVERT(NVARCHAR(10),@FragValue)+' Table:' +@Table
                    SET @cmd = 'ALTER INDEX ALL ON ' + @Table + ' REBUILD WITH (FILLFACTOR =
' + CONVERT(VARCHAR(3),@fillfactor) + ')'
                    END

                ELSE IF (@FragValue > 5)
                    BEGIN
                        PRINT 'REORGANIZE='+CONVERT(NVARCHAR(10),@FragValue)+' Table:' +@Table
                        SET @cmd = 'ALTER INDEX ALL ON ' + @Table + ' REORGANIZE'
                    END

                /**/ Execute command ***/
                --EXEC (@cmd)

                FETCH NEXT FROM TableCursor INTO @Table
            END

            CLOSE TableCursor
            DEALLOCATE TableCursor

            FETCH NEXT FROM DatabaseCursor INTO @Database
        END
    CLOSE DatabaseCursor
    DEALLOCATE DatabaseCursor

-- Statistiken neu rechnen

USE [<database>];
GO
EXEC sp_updatestats;
```

Hexagon ist ein weltweit führender Anbieter von Digital-Reality-Lösungen, die Sensor-, Software- und autonome Technologien kombinieren. Wir nutzen Daten, um die Effizienz, Produktivität, Qualität und Sicherheit in Anwendungen für Industrie, Fertigung, Infrastruktur, Sicherheit, Mobilität und im öffentlichen Sektor zu steigern.

Unsere Technologien tragen zur Ausgestaltung produktionstechnischer und mit Menschen verbundener Ökosysteme bei, die zunehmend vernetzt und autonom werden – für eine skalierbare, nachhaltige Zukunft.

Hexagons Safety, Infrastructure & Geospatial Division ([www.hexagon.com](http://www.hexagon.com)) verbessert das Leistungsvermögen, die Effizienz und Widerstandsfähigkeit wichtiger Dienste und Dienstleistungen zum Wohle des Gemeinwesens. Die Safety & Infrastructure Lösungen unterstützen intelligente und sichere Städte und Regionen (Smart & Safe Cities). Die Geospatial Software nutzt die Leistungsfähigkeit raumbezogener Intelligenz.

Hexagon (Nasdaq Stockholm: HEXA B) beschäftigt rund 21.000 Mitarbeiter in 50 Ländern und erwirtschaftet einen jährlichen Nettoumsatz von etwa 3,8 Mrd. €. Weitere Informationen finden Sie unter [hexagon.com](http://hexagon.com). Folgen Sie uns auch unter [@HexagonAB](https://twitter.com/HexagonAB).

© HxGN Schweiz AG. Alle Rechte vorbehalten. HxGN und das Hexagon-Logo sind Warenzeichen von Hexagon bzw. von Tochtergesellschaften in den USA oder in anderen Ländern. Andere Marken und Produktnamen sind registrierte Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

Die Inhalte dieses Dokuments liegen im Eigentum der Intergraph Corporation d/b/a (doing business as) Hexagon Safety & Infrastructure bzw. der HxGN Schweiz AG oder relevanter Dritter und sind durch das Urheberrechtsgesetz, internationale Verträge und andere geltende Gesetze geschützt. Jede Nutzung, Vervielfältigung, Verteilung, Bekanntgabe oder Veröffentlichung dieser Inhalte, anders als hier beschrieben, ist nicht gestattet, unzulässig, stellt eine Verletzung des entsprechenden Urheberrechtsgesetzes und von internationalen Verträgen dar. Alle Rechte an Inhalten oder Materialien (Dokumenten etc.), die mit einem Urheberschutzvermerk oder anderen Zuordnungen von Rechten Dritter versehen und belegt sind, sind den betreffenden Dritten vorbehalten. Lizenzrechte der Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika sind auf die zwingenden Rechte beschränkt, die in DFARS 252.227-7015(b) beschrieben sind. Intergraph bzw. HxGN Schweiz AG kann Verbesserungen und/oder Änderungen an den Produkten und/oder Programmen, die in diesem Dokument beschrieben sind, jederzeit ohne Vorankündigung vornehmen. Intergraph bzw. HxGN Schweiz AG gehen davon aus, dass die Informationen in dieser Publikation zum Zeitpunkt der Veröffentlichung korrekt waren.

Der gesamte Inhalt bzw. alle hier enthaltenen Materialien werden ohne Mängelgewähr („as is“) und ohne Gewährleistung oder Garantie jeglicher Art angeboten, weder ausdrücklich noch impliziert, einschliesslich, aber nicht beschränkt auf implizierte Gewährleistungen hinsichtlich Gebrauchstauglichkeit, Eignung für einen bestimmten Zweck oder gegen Rechtsverletzungen. In keinem Fall haftet Intergraph für Schäden jeglicher Art, welche sich aus oder in Verbindung mit Download, Betrachtung, Nutzung, Vervielfältigung, Verteilung, Bekanntgabe oder Veröffentlichung jedweden von der Intergraph Corporation bzw. von der HxGN Schweiz AG publizierter Inhalte oder Materialien ergeben, einschliesslich, aber nicht beschränkt auf jeglichen direkten, indirekten, zufälligen, speziellen Schäden, Schadenersatz oder Folgeschäden oder den Verlust oder die Beschädigung von Daten. In einigen Ländern ist der Ausschluss oder die Beschränkung der Haftung gesetzlich nicht zulässig, so dass die vorstehenden Einschränkungen möglicherweise nicht auf Sie zutreffen. Die Ausschlüsse oder Beschränkungen gelten in allen Rechtssystemen in dem vom Gesetz zugelassenen Rahmen und Umfang.

Hexagon's Safety, Infrastructure & Geospatial division  
305 Intergraph Way  
Madison, AL 35758  
USA  
T: +1.256.730.2000  
Toll Free USA:+1.800.345.4856  
F: +1.256.730.20480  
[www.hexagon.com](http://www.hexagon.com)

HxGN Schweiz AG  
Hexagons Safety, Infrastructure & Geospatial Division  
Flurstrasse 55  
8048 Zurich  
Switzerland  
T: +41.43.322.4646  
F: +41.43.322.4610  
[www.hexagon.com](http://www.hexagon.com)