

# Inhaltsverzeichnis



<b>Vorwort</b> .....	xvii
<b>Danksagung</b> .....	xviii
<b>Einleitung</b> .....	xx
Einleitung zur 1. englischen Ausgabe .....	xx
An wen sich dieses Buch richtet .....	xxii
Was wir bei Ihnen voraussetzen .....	xxiii
Der Aufbau dieses Buchs .....	xxiii
Formate und Symbole .....	xxv
Begleitmaterialien .....	xxvi
Errata, Änderungen und Ergänzungen zum Buch .....	xxvi
Bleiben wir in Verbindung .....	xxvi

## Kapitel 1

---

<b>Was ist DAX?</b> .....	1
<b>Das Datenmodell verstehen</b> .....	2
Beziehungsrichtung verstehen .....	3
<b>DAX für Excel-Anwender</b> .....	5
Zellen und Tabellen .....	6
Excel und DAX: zwei funktionale Sprachen .....	8
Iteratoren in DAX .....	8
DAX erfordert theoretisches Wissen .....	9
<b>DAX für SQL-Entwickler</b> .....	9
Mit Beziehungen arbeiten .....	10
DAX ist eine funktionale Sprache .....	11
DAX als Programmier- und Abfragesprache .....	12
Unterabfragen und Bedingungen in DAX und SQL .....	12

DAX für MDX-Entwickler .....	13
Mehrdimensional oder tabellarisch .....	13
DAX als Programmier- und Abfragesprache .....	14
Hierarchien .....	14
Berechnungen auf Blattebene .....	16
DAX für Power BI-Benutzer .....	16

## Kapitel 2

---

<b>Einführung in DAX</b> .....	17
<b>DAX-Berechnungen verstehen</b> .....	17
DAX-Datentypen .....	19
DAX-Operatoren .....	23
Tabellenkonstruktoren .....	24
Bedingungsanweisungen .....	25
<b>Berechnete Spalten und Measures verstehen</b> .....	25
Berechnete Spalten .....	25
Measures .....	27
<b>Variablen</b> .....	31
<b>Fehlerbehandlung in DAX-Ausdrücken</b> .....	32
Konvertierungsfehler .....	32
Fehler bei Rechenoperationen .....	33
Fehler abfangen .....	36
Fehler generieren .....	40
<b>DAX-Code formatieren</b> .....	41
<b>Einführung in Aggregatoren und Iteratoren</b> .....	45
<b>Häufig verwendete DAX-Funktionen</b> .....	47
Aggregationsfunktionen .....	47
Logikfunktionen .....	49
Informationsfunktionen .....	51
Rechenfunktionen .....	52
Trigonometriefunktionen .....	53
Textfunktionen .....	53
Konvertierungsfunktionen .....	54
Datums- und Uhrzeitfunktionen .....	55
Relationale Funktionen .....	56
<b>Fazit</b> .....	59

## Kapitel 3

---

<b>Grundlegende Tabellenfunktionen verwenden</b> .....	61
Einführung in die Tabellenfunktionen .....	61
Einführung in die <i>EVALUATE</i> -Syntax .....	64
<i>FILTER</i> verstehen .....	65
Einführung in <i>ALL</i> und <i>ALLEXCEPT</i> .....	68
<i>VALUES</i> , <i>DISTINCT</i> und die leere Zeile verstehen .....	73
Tabellen als skalare Werte verwenden .....	79
Einführung zu <i>ALLSELECTED</i> .....	82
Fazit .....	84

## Kapitel 4

---

<b>Auswertungskontexte verstehen</b> .....	85
Einführung in Auswertungskontexte .....	86
Filterkontexte verstehen .....	86
Zeilenkontext verstehen .....	92
Lernkontrolle zu Auswertungskontexten .....	94
SUM in einer berechneten Spalte verwenden .....	94
Spalten in einem Measure verwenden .....	96
Zeilenkontext mit Iteratoren verwenden .....	96
Verschachtelte Zeilenkontexte für verschiedene Tabellen .....	98
Verschachtelte Zeilenkontexte für dieselbe Tabelle .....	99
<i>EARLIER</i> -Funktion verwenden .....	104
<i>FILTER</i> , <i>ALL</i> und <i>Kontextinteraktionen</i> verstehen .....	105
Mit mehreren Tabellen arbeiten .....	109
Zeilenkontexte und Beziehungen .....	110
Filterkontext und Beziehungen .....	113
<i>DISTINCT</i> und <i>SUMMARIZE</i> in Filterkontexten verwenden .....	116
Fazit .....	120

## Kapitel 5

---

<b>CALCULATE und CALCULATETABLE verstehen</b> .....	123
<b>Einführung in CALCULATE und CALCULATETABLE</b> .....	123
Filterkontexte erstellen .....	124
Einführung zu CALCULATE .....	128
Mit CALCULATE Prozentwerte berechnen .....	133
Einführung zu KEEPFILTERS .....	146
Einzelne Spalte filtern .....	149
Filterung bei komplexen Bedingungen .....	150
Auswertungsreihenfolge bei CALCULATE .....	154
<b>Kontextübergänge verstehen</b> .....	159
Wiederholung zu Zeilen- und Filterkontexten .....	159
Einführung in Kontextübergänge .....	162
Kontextübergänge in berechneten Spalten .....	165
Kontextübergang mit Measures .....	169
<b>Zirkelbezüge verstehen</b> .....	173
<b>CALCULATE-Modifizierer</b> .....	177
USERRELATIONSHIP verstehen .....	177
CROSSFILTER verstehen .....	181
KEEPFILTERS verstehen .....	181
ALL in CALCULATE verstehen .....	182
Einführung in ALL und ALLSELECTED ohne Parameter .....	185
<b>Die Regeln für CALCULATE</b> .....	186

## Kapitel 6

---

<b>Variablen</b> .....	189
<b>Einführung in die VAR-Syntax</b> .....	189
<b>Variablen, die eigentlich Konstanten heißen müssten</b> .....	191
<b>Geltungsbereich von Variablen verstehen</b> .....	192
<b>Tabellenvariablen verwenden</b> .....	196
<b>Faule Auswertung verstehen</b> .....	198
<b>Gängige Muster mit Variablen</b> .....	199
<b>Fazit</b> .....	201

## Kapitel 7

---

<b>Mit Iteratoren und <i>CALCULATE</i> arbeiten</b> .....	203
<b>Iteratoren verwenden</b> .....	203
Iteratorkardinalität verstehen .....	204
Kontextübergänge in Iteratoren nutzen .....	207
<i>CONCATENATEX</i> verwenden .....	210
Iteratoren, die Tabellen zurückgeben .....	213
<b>Häufige Aufgabenstellungen mit Iteratoren lösen</b> .....	216
Durchschnitte und gleitende Durchschnitte berechnen .....	216
<i>RANKX</i> verwenden .....	220
Berechnungsgranularität ändern .....	229
<b>Fazit</b> .....	233

## Kapitel 8

---

<b>Zeitintelligenzberechnungen</b> .....	235
<b>Einführung in die Zeitintelligenz</b> .....	235
Automatik für Datum/Uhrzeit in Power BI .....	236
Automatische Datumsspalten in Power Pivot für Excel .....	237
Datumstabellenvorlage in Power Pivot für Excel .....	238
<b>Datumstabelle erstellen</b> .....	239
<i>CALENDAR</i> und <i>CALENDARAUTO</i> verwenden .....	240
Mit mehreren Datumsangaben arbeiten .....	243
Umgang mit mehreren Beziehungen zur <i>Date</i> -Tabelle .....	243
Mehrere Datumstabellen verwalten .....	245
<b>Grundlegende Zeitintelligenzberechnungen verstehen</b> .....	246
Als Datumstabelle markieren verwenden .....	251
<b>Einführung in grundlegende Zeitintelligenzberechnungen</b> .....	253
YTD, QTD und MTD verwenden .....	254
Zeiträume aus früheren Zeiträumen berechnen .....	256
Zeitintelligenzfunktionen kombinieren .....	259
Differenz über frühere Zeiträume berechnen .....	261
Gleitende Jahresgesamtsomme berechnen .....	263
Die richtige Aufrufreihenfolge für verschachtelte Zeitintelligenz- funktionen nutzen .....	265
<b>Semiadditive Berechnungen verstehen</b> .....	267
<i>LASTDATE</i> und <i>LASTNONBLANK</i> verwenden .....	269
Mit Eröffnungs- und Abschlussaldo arbeiten .....	275

Fortgeschrittene Zeitintelligenzberechnungen verstehen .....	279
To-Date-Zeiträume verstehen .....	280
DATEADD verstehen .....	284
FIRSTDATE, LASTDATE, FIRSTNONBLANK und LASTNONBLANK verstehen 291	
Drillthrough mit Zeitintelligenz verwenden .....	293
Mit benutzerdefinierten Kalendern arbeiten .....	294
Mit Wochen arbeiten .....	294
YTD, QTD und MTD benutzerdefiniert .....	298
Fazit .....	300

## KAPITEL 9

---

<b>Berechnungsgruppen</b> .....	301
Einführung in Berechnungsgruppen .....	301
Berechnungsgruppen erstellen .....	304
Berechnungsgruppen verstehen .....	311
Anwendung von Berechnungselementen verstehen .....	314
Priorität bei Berechnungsgruppen verstehen .....	323
Measures in Berechnungselemente ein- und aus ihnen ausschließen ..	328
Seitwärtsrekursion verstehen .....	331
Best Practices verwenden .....	336
Fazit .....	337

## Kapitel 10

---

<b>Mit dem Filterkontext arbeiten</b> .....	339
HASONVALUE und SELECTEDVALUE verwenden .....	340
Einführung zu ISFILTERED und ISCROSSFILTERED .....	345
Unterschiede zwischen VALUES und FILTERS verstehen .....	348
Unterschied zwischen ALLEXCEPT und ALL/VALUES verstehen .....	350
Mit ALL Kontextübergänge vermeiden .....	354
ISEMPTY verwenden .....	357
Einführung zu Datenherkunft und TREATAS .....	358
Beliebig geformte Filter verstehen .....	363
Fazit .....	371

## Kapitel 11

---

<b>Mit Hierarchien arbeiten</b> .....	373
Prozentwerte über Hierarchien berechnen .....	373
Mit über-/untergeordneten Hierarchien arbeiten .....	378
Fazit .....	391

## Kapitel 12

---

<b>Mit Tabellen arbeiten</b> .....	393
<i>CALCULATETABLE</i> verwenden .....	393
Tabellen manipulieren .....	396
<i>ADDCOLUMNS</i> verwenden .....	396
<i>SUMMARIZE</i> verwenden .....	399
<i>CROSSJOIN</i> verwenden .....	402
<i>UNION</i> verwenden .....	405
<i>INTERSECT</i> verwenden .....	409
<i>EXCEPT</i> verwenden .....	411
Tabellen als Filter verwenden .....	413
<i>OR</i> -Bedingungen implementieren .....	413
Aufschlüsselung der Umsatzberechnung nach den Kunden des ersten Jahres .....	416
Neukunden berechnen .....	418
Tabellenausdrücke mit <i>DETAILROWS</i> wiederverwenden .....	420
Berechnete Tabellen erstellen .....	422
<i>SELECTCOLUMNS</i> verwenden .....	422
Statische Tabellen mit <i>ROW</i> erstellen .....	424
Statische Tabellen mit <i>DATATABLE</i> erstellen .....	425
<i>GENERATESERIES</i> verwenden .....	426
Fazit .....	427

## Kapitel 13

---

<b>Abfragen erstellen</b> .....	429
Einführung in DAX Studio .....	429
<i>EVALUATE</i> verstehen .....	430
Einführung in die <i>EVALUATE</i> -Syntax .....	430
<i>VAR</i> in <i>DEFINE</i> verwenden .....	432
<i>MEASURE</i> in <i>DEFINE</i> verwenden .....	433

Gängige DAX-Abfragemuster implementieren .....	435
Mit ROW Measures testen .....	435
SUMMARIZE verwenden .....	436
SUMMARIZECOLUMNS verwenden .....	438
TOPN verwenden .....	445
GENERATE und GENERATEALL verwenden .....	452
ISONORAFTER verwenden .....	455
ADDMISSINGITEMS verwenden .....	457
TOPNSKIP verwenden .....	458
GROUPBY verwenden .....	459
NATURALINNERJOIN und NATURALLEFTOUTERJOIN verwenden .....	462
SUBSTITUTEWITHINDEX verwenden .....	464
SAMPLE verwenden .....	467
Auto-Exists-Verhalten bei DAX-Abfragen verstehen .....	468
Fazit .....	475

## Kapitel 14

---

<b>Fortgeschrittene DAX-Konzepte</b> .....	477
<b>Einführung in erweiterte Tabellen</b> .....	477
RELATED verstehen .....	482
RELATED in berechneten Spalten verwenden .....	483
<b>Den Unterschied zwischen Tabellen- und Spaltenfiltern verstehen</b> .....	485
Tabellenfilter in Measures verwenden .....	488
Aktive Beziehungen verstehen .....	491
Tabellenerweiterung und Filterung: die Unterschiede .....	494
Kontextübergang in erweiterten Tabellen .....	496
<b>ALLSELECTED und Schattenfilterkontexte verstehen</b> .....	497
Einführung in Schattenfilterkontexte .....	498
ALLSELECTED gibt die iterierten Zeilen zurück .....	502
ALLSELECTED ohne Parameter .....	504
<b>Die Familie der ALL*-Funktionen</b> .....	505
ALL .....	507
ALLEXCEPT .....	508
ALLNOBLANKROW .....	508
ALLSELECTED .....	508
ALLCROSSFILTERED .....	508
<b>Datenherkunft verstehen</b> .....	509
Fazit .....	512

## Kapitel 15

---

<b>Fortgeschrittene Beziehungen</b> .....	513
<b>Berechnete physische Beziehungen implementieren</b> .....	513
Mehrspaltige Beziehungen berechnen .....	513
Beziehungen auf der Grundlage von Bereichen implementieren .....	516
Zirkelbezüge in berechneten physischen Beziehungen verstehen .....	519
<b>Virtuelle Beziehungen implementieren</b> .....	523
Filter in DAX übertragen .....	523
Filter mit <i>TREATAS</i> übertragen .....	526
Filter mit <i>INTERSECT</i> übertragen .....	527
Filter mit <i>FILTER</i> übertragen .....	528
Dynamische Segmentierung unter Verwendung virtueller Beziehungen implementieren .....	529
<b>Physische Beziehungen in DAX verstehen</b> .....	532
<b>Bidirektionale Kreuzfilter verwenden</b> .....	536
<b>1:n-Beziehungen verstehen</b> .....	538
<b>1:1-Beziehungen verstehen</b> .....	538
<b>MMRs verstehen</b> .....	539
MMRs mit einer Brückentabelle implementieren .....	539
MMR mithilfe einer gemeinsamen Dimension implementieren .....	545
n:n mithilfe schwacher MMR-Beziehungen implementieren .....	550
<b>Den richtigen Beziehungstyp auswählen</b> .....	552
<b>Granularitäten verwalten</b> .....	554
<b>Mehrdeutigkeit in Beziehungen in den Griff bekommen</b> .....	559
Mehrdeutigkeit in aktiven Beziehungen verstehen .....	561
Mehrdeutigkeit in nichtaktiven Beziehungen in den Griff bekommen ..	562
<b>Fazit</b> .....	565

## Kapitel 16

---

<b>Fortgeschrittene Berechnungen in DAX</b> .....	567
<b>Arbeitstage zwischen zwei Datumsangaben berechnen</b> .....	567
<b>Budget und Umsätze zusammen anzeigen</b> .....	576
<b>Umsätze im selben Geschäft berechnen</b> .....	580
<b>Ereignisfolgen nummerieren</b> .....	586
<b>Vorjahresumsätze bis zum letzten Umsatzdatum berechnen</b> .....	590
<b>Fazit</b> .....	595

## Kapitel 17

---

<b>Die DAX-Engines</b> .....	597
<b>Die Architektur der DAX-Engines verstehen</b> .....	597
Einführung in die Formel-Engine .....	599
Einführung in die Speicher-Engine .....	600
Einführung in die VertiPaq-Speicher-Engine .....	600
Einführung der DirectQuery-Speicher-Engine .....	601
Datenaktualisierung verstehen .....	602
<b>VertiPaq-Speicher-Engine verstehen</b> .....	603
Einführung in einspaltige Datenbanken .....	603
VertiPaq-Komprimierung verstehen .....	606
Segmentierung und Partitionierung verstehen .....	616
Dynamische Verwaltungssichten verwenden .....	617
<b>Verwendung von Beziehungen in VertiPaq verstehen</b> .....	619
<b>Einführung in die Materialisierung</b> .....	622
<b>Einführung von Aggregationen</b> .....	625
<b>Hardware für VertiPaq auswählen</b> .....	628
Hardwareauswahl als Option .....	628
Hardwareprioritäten festlegen .....	629
CPU-Modell .....	629
Speichergeschwindigkeit .....	631
Anzahl der Kerne .....	631
Arbeitsspeichergröße .....	631
Datenträger-E/A und Auslagerung .....	632
Best Practices bei der Hardwareauswahl .....	632
<b>Fazit</b> .....	633

## Kapitel 18

---

<b>VertiPaq optimieren</b> .....	635
<b>Informationen zum Datenmodell sammeln</b> .....	635
<b>Denormalisierung</b> .....	641
<b>Spaltenkardinalität</b> .....	648
<b>Mit Datum und Uhrzeit arbeiten</b> .....	650
<b>Berechnete Spalten</b> .....	653
Komplexe Filter mit berechneten <i>Boolean</i> -Spalten optimieren .....	656
Berechnete Spalten verarbeiten .....	657

Die richtigen Spalten zur Speicherung auswählen .....	658
Spaltenspeicher optimieren .....	661
Durch Spaltenteilung optimieren .....	661
Spalten mit hoher Kardinalität optimieren .....	662
Attributhierarchien deaktivieren .....	663
Drillthroughattribute optimieren .....	663
VertiPaq-Aggregationen verwalten .....	664
Fazit .....	667

## Kapitel 19

---

<b>DAX-Abfragepläne analysieren</b> .....	669
DAX-Abfragen erfassen .....	669
Einführung zu DAX-Abfrageplänen .....	672
Abfragepläne erfassen .....	673
Einführung in logische Abfragepläne .....	674
Einführung in physische Abfragepläne .....	675
Einführung in Speicher-Engine-Abfragen .....	676
Profilerstellungsinformationen erfassen .....	678
DAX Studio verwenden .....	678
SQL Server Profiler verwenden .....	682
VertiPaq-Speicher-Engine-Abfragen lesen .....	686
Einführung in die xmSQL-Syntax .....	686
Überprüfungszeit verstehen .....	694
Interne Abläufe von <i>DISTINCTCOUNT</i> verstehen .....	696
Parallelität und Datencache verstehen .....	698
VertiPaq-Cache verstehen .....	699
<i>CallbackDataID</i> verstehen .....	703
DirectQuery-Speicher-Engine-Abfragen lesen .....	708
Zusammengesetzte Modelle analysieren .....	710
Aggregationen im Datenmodell verwenden .....	711
Abfragepläne lesen .....	713
Fazit .....	720

## Kapitel 20

---

<b>DAX optimieren</b> .....	723
<b>Optimierungsstrategien definieren</b> .....	724
Einzelnen DAX-Ausdruck mit Optimierungspotenzial ermitteln .....	724
Reproduktionsabfrage erstellen .....	727
Servermessungen und Abfrageplaninformationen analysieren .....	731
Engpässe in der Speicher- oder Formel-Engine identifizieren .....	735
Änderungen implementieren und Testabfrage erneut ausführen .....	735
<b>Engpässe bei DAX-Ausdrücken optimieren</b> .....	736
Filterbedingungen optimieren .....	736
Kontextübergänge optimieren .....	741
IF-Bedingungen optimieren .....	748
Wirkung von <i>CallbackDataID</i> abfedern .....	761
Verschachtelte Iteratoren optimieren .....	764
Tabellenfilter für <i>DISTINCTCOUNT</i> vermeiden .....	771
Mehrfachauswertungen durch Variablen vermeiden .....	777
<b>Fazit</b> .....	782
<b>Index</b> .....	783