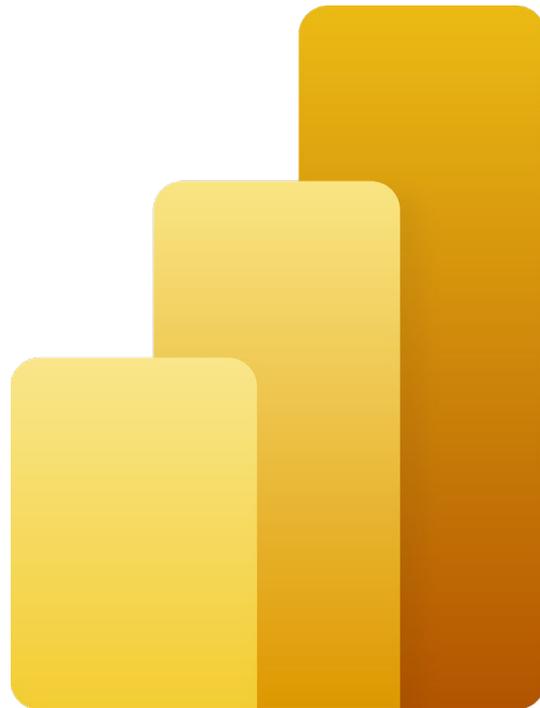




**Freie
Hansestadt
Bremen**



**DATEN AUFBEREITEN, MODELLIEREN
UND VISUALISIEREN
POWER BI DESKTOP**

AFZ
wir bilden zukunft

Aus- und Fortbildungszentrum
für den bremischen öffentlichen Dienst

Diese Lizenz ermöglicht nicht die Nutzung folgender eventuell enthaltener Inhalte:

- Hoheits- und Wahrzeichen der Freien Hansestadt Bremen
- Titelbild und Logo
- Bildschirmfotos aus dem Internet
- Personenbezogene Daten
- Unrechtmäßig veröffentlichtes Material



[Namensnennung - Nicht-kommerziell - Keine Bearbeitung](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

1.	Einleitung	7
2.	Business Intelligence und Power BI von Microsoft – Eine Einführung	8
2.1	Die Power BI Plattform von Microsoft	8
2.2	Der Power BI Desktop	8
2.3	Den Power BI Desktop installieren	9
2.4	Die Bedienoberfläche des Power BI Desktop	9
3.	Schnelleinstieg – Ein typischer Ablauf im Power BI Desktop	12
3.1	Daten importieren und aufbereiten	13
3.2	Das Datenmodell erstellen	16
3.3	Daten visualisieren	17
4.	Die Tabellenansicht	19
4.1	Und was ist nun ein Datenmodell?	19
4.2	Daten einlesen mit dem Power Query-Editor	21
4.2.1	Eine einzelne Datenquelle einlesen	21
4.2.2	Mehrere Daten (Tabellen) aus einem Ordner zusammenfügen	25
4.3	Die Bedienoberfläche des Power Query-Editors	29
4.4	Die Arbeitsweise des Power Query-Editors	29
4.5	Der Arbeitsbereich Abfrageeinstellungen	30
4.6	Daten aufbereiten	33
4.6.1	Datentypen überprüfen und korrigieren	34
4.6.2	Unnötige Spalten entfernen	36
4.6.3	Filtern oder das Entfernen von unnötigen Zeilen (Datensätzen)	37
4.6.4	Grundsätzliches zum Aufbereiten von Daten	37
4.6.5	Beispiel zum Transformieren einer Tabelle	40
4.6.6	Beispiel zum Aufbereiten von Daten in bestehenden Spalten	40
4.6.7	Beispiele zum Erzeugen von Daten in neuen Spalten	42
4.6.8	Ergänzungen zur Datenaufbereitung (in neuen Spalten)	49
4.6.9	Abfragen anfügen	50
4.6.10	Abfragen zusammenführen	51
4.6.11	Ergänzungen zum Zusammenfügen von mehreren Dateien	58
4.7	Datenaktualität und -integrität	61
4.8	Die Bearbeitungsfunktionen in der Tabellenansicht	62
4.8.1	Der Kontextreiter Tabellentools	62
4.8.2	Der Kontextreiter Spaltentools	63
4.9	Spaltenwerte formatieren	63
4.10	Die Standardzusammenfassung einer Spalte	65
4.11	Spaltensortierung nach einer anderen Spalte	66
4.12	Measures	67
4.12.1	Quickmeasures	67
4.12.2	Eigene Measures über DAX-Ausdrücke	72
5.	Die Modellansicht	74
5.1	Aufbau der Modellansicht	75
5.2	Beziehungen zwischen Tabellen	76
5.2.1	Automatisch erstellte Beziehungen überprüfen	77

5.2.2	Beziehungen erstellen	78
5.3	Eigenschaften zur Darstellung der Karten im Bearbeitungsbereich	84
5.4	Eigenschaften zu Tabellen	84
5.5	Eigenschaften zu Feldern und Measures	85
5.6	Erstellen von Hierarchien	85
5.7	Datumshierarchien und Datumstabellen	87
5.8	Verwalten von Layouts	90
5.9	Importieren eines Modells aus einer Excel-Arbeitsmappe	91
6.	Die Berichtsansicht	93
6.1	Aufbau der Berichtsansicht	93
6.2	Einen Bericht erstellen	95
6.2.1	Regeln guten Berichtsdesigns	95
6.2.2	Der Grundaufbau eines Berichts	97
6.2.3	Die Standardvisuals	97
6.2.4	Das richtige Visual für die Daten auswählen	98
6.2.5	Ein Visual einer Berichtsseite hinzufügen	101
6.2.6	Einem Visual Daten zuordnen	102
6.2.7	Visuals formatieren	104
6.2.8	Ergänzende Analysen zu Visuals	108
6.2.9	Visuals positionieren und ausrichten	109
6.2.10	Berichtsseiten formatieren	110
6.3	Filter, Drillthroughs und Drilldowns	111
6.3.1	Einführung in die Filter in Berichten	111
6.3.2	Der Berichtsfilter	113
6.3.3	Der Seitenfilter	113
6.3.4	Der Visualfilter	113
6.3.5	Das Filter-Symbol am Visual	114
6.3.6	Das Visual Datenschnitt (Slicer)	114
6.3.7	Der Drillthrough-Filter	117
6.3.8	Kreuzfilter und Kreuzhervorhebungen	121
6.3.9	Der Drill-Modus	123
6.4	Fortgeschrittene Techniken in Berichten	125
6.4.1	Schaltflächen zur Navigation in Berichten	125
6.4.2	Was-wäre-wenn-Analysen	127
6.4.3	Bedingte Formatierungen	130
7.	Berichte veröffentlichen	135
7.1	Den Bericht für die Veröffentlichung vorbereiten	135
7.1.1	Vorbereitungen für einen interaktiven Bericht	135
7.1.2	Vorbereitungen für einen statischen Bericht	135
7.2	Berichte auf einem Berichtsserver veröffentlichen	136
7.3	Berichte ohne Power BI Dienst oder Berichtsserver weitergeben	137
7.3.1	Weitergabe als Power BI Desktop-Datei	137
7.3.2	Export als Pdf-Datei	137
8.	Power BI-Berichtsvorlagen	138
8.1	Das Erstellen von Power BI-Berichtsvorlagen	138

8.2	Das Verwenden von Power BI-Berichtsvorlagen	138
9.	Die Formelsprache DAX	139
9.1	Was und wofür ist DAX?	139
9.1.1	Was DAX-Ausdrücke leisten	139
9.1.2	Grundstruktur von DAX -Ausdrücken	140
9.1.3	Unterschiede zu Excel und Besonderheiten von DAX	141
9.2	Measures mit DAX	141
9.3	Berechnete Spalten mit DAX	142
9.4	Mit DAX eine Tabelle erstellen	143
9.5	Filter mit DAX-Ausdrücken ändern	143
	Platz für Ihre Notizen	146
	Impressum	148

1. Einleitung

Diese Broschüre beschreibt die Themen und Funktionen zum Power BI Desktop von Microsoft, die zum effektiven Umgang für das Einlesen und Aufbereiten von Daten, für das Erstellen eines Datenmodells und für das Visualisieren von Daten in Berichten notwendig sind. Die Themen werden in einem viertägigen Kurs beim AFZ bearbeitet. Diese Broschüre ist also kein vollständiges Handbuch, sondern als Begleitmaterial zu einer Präsenz- oder Onlineschulung gedacht. Sie soll in der Kombination mit den konkreten Erfahrungen während der Schulung einen produktiven Umgang mit dem Power BI Desktop unterstützen.

Als Voraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme an dieser Schulung verstehen wir die Themen und Kenntnisse, die in unserem Kurs 7235 „**Zaubern mit Excel – Umfangreiche Auswertungen von Daten mit PivotTabellen**“ vermittelt werden. Der Kurs vermittelt unter anderem, wie strukturierte Daten in Tabellen vorliegen müssen und mehrere Tabellen zu einem Datenmodell verknüpft werden, um diese anschließend in einem PivotTable-Bericht und – Diagramm auswerten zu können.

Hinweis Microsoft aktualisiert den Power BI Desktop monatlich! Neben neuen Funktionen kann es dabei auch zu Anpassungen an der Programmoberfläche kommen. Diese Änderungen werden nicht mit jeder Aktualisierung der Software durch die Dataport in diese Kursmappe übernommen.

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Kursmappe ist der Power BI Desktop in der Version Januar 2024 zum Einsatz gekommen.

2. Business Intelligence und Power BI von Microsoft – Eine Einführung

Was ist eigentlich Business Intelligence, oder kurz BI? Business Intelligence, zu Deutsch auch Geschäftsanalytik genannt, beschreibt die systematische Analyse des eigenen Unternehmens, der eigenen Behörde oder Einrichtung. Sie umfasst das Sammeln, Auswerten und Darstellen von Daten, um aus den daraus gewonnenen Erkenntnissen Entscheidungen ableiten zu können.

2.1 Die Power BI Plattform von Microsoft

Microsoft als einer der großen Softwareentwickler auf dem Markt befasst sich dabei noch gar nicht so lange mit der Thematik. Selbstverständlich kann man mit Produkten von Microsoft schon lange Daten sammeln, auswerten und darstellen. In einer einfachen Form kann dies alles in MS Excel erfolgen. Der ganzheitliche Ansatz, wie er heute existiert, ist in einer ersten Version jedoch erst 2013 auf den Markt gebracht worden. Damals veröffentlichte Microsoft vier Add-Ins für Excel. Diese Erweiterungen von Excel ermöglichten es Endbenutzer*innen das erste Mal ohne Hilfe der IT-Abteilungen oder Analysespezialisten, die notwendigen Kenntnisse vorausgesetzt, eigene Auswertungen komplexer Unternehmensdatenbestände durchzuführen. Diese vier Add-Ins waren:

- **Power Query** zum Importieren und Aufbereiten von Daten
- **Power Pivot** zum Verknüpfen von Daten verschiedener Tabellen in einem Datenmodell
- **Power View** zum Erstellen von Berichten
- **Power Map** zum Erstellen von 3D-Karten für geobasierte Informationen

Power Query ist heute integrierter Bestandteil von Excel. Power Pivot und Power Map können als Add-In gesondert aktiviert werden. Power View als Berichtsgenerator steht in Excel jedoch gar nicht mehr zur Verfügung. Und hier kommt der Power BI Desktop ins Spiel.

Der Vollständigkeit halber sei gesagt, dass die Power Plattform deutlich mehr Produkte umfasst, als wir im zugehörigen Kurs und in dieser Kursunterlage thematisieren. Alleine der Bereich Power BI umfasst noch die Power BI Services und den Power BI Report Server. Dazu kommen noch Power Apps als Anwendungsplattform zum Sammeln von Daten und Power Automate zum regelbasierten Automatisieren von Prozessen.

2.2 Der Power BI Desktop

Was also ist der Power BI Desktop nun? Vereinfacht gesagt ist der Power BI Desktop eine in einer einheitlichen Oberfläche zusammengeführte Sammlung von Werkzeugen zum Importieren und Aufbereiten von Daten, zum Erstellen eines Datenmodells und zum Aufbereiten der im Datenmodell liegenden Daten zu interaktiven Berichten. Ziel ist es, Erkenntnisse aus den Daten zu gewinnen und aus diesen Erkenntnissen Entscheidungen abzuleiten. Und das alles für einen Kreis von Nutzenden, der keine Ausbildung als Informatiker*in oder Datenanalyst*in hat.

Kern von Power BI Desktop sind daher alte Bekannte, wenn auch in aktualisierter Form und Funktionalität. Der Power BI Desktop teilt sich in die drei Bereiche **Daten**, **Modell** und **Berichte** auf. Hinter **Daten** verbirgt sich **Power Query** für das Herstellen von Datenverbindungen, das Aufbereiten von Daten und den Import der Daten ins Datenmodell. Der Bereich **Modell** für das Datenmodell ist **Power Pivot** in leicht abgewandeltem Aussehen. Sofern Sie mit Power Query und Power Pivot für Excel schon gearbeitet haben, können Sie diese Kenntnisse und Erfahrungen praktisch 1-zu-1 auf den Power BI Desktop übertragen.

Highlight des Power BI Desktops ist aber der Bereich **Berichte**. Denn am Ende aller Arbeitsschritte im Power BI Desktop steht der Bericht. Dieser visualisiert Ihre Daten in interaktiven Elementen und ermöglicht so Rückschlüsse und Erkenntnisse, ohne sich mit den einzelnen Daten im Datenmodell auseinandersetzen zu müssen. Der Bereich Berichte erinnert zwar noch an das Excel Add-In **Power View**. Er hat aber deutlich an Gestaltungsmöglichkeiten hinzugewonnen. Im Vergleich zu den Visualisierungsmöglichkeiten von PivotTable-Berichten in Excel, werden Sie mit dem Power BI Desktop in neue Dimensionen vorstoßen.

2.3 Den Power BI Desktop installieren

Neugierig auf den Power BI Desktop geworden? Zurecht, wenn das Auswerten und Darstellen von Daten zu Ihren Aufgaben gehört. Doch einfach durchstarten wird wohl nicht klappen. Denn der Power BI Desktop dürfte im Standard nicht auf Ihrem PC installiert sein, auch wenn dieser grundsätzlich kostenfrei von Microsoft bezogen werden kann.

Woher Sie den Power BI Desktop bekommen, hängt vom Betreiber der IT-Infrastruktur ab. Im BASIS Bremen-Betrieb der Dataport ist der Power BI Desktop im optionalen Softwarewarenkorb enthalten. Sprechen Sie für die Installation Ihre IT-Stelle an.

Sind Sie nicht BASIS Bremen-Kunde, wenden Sie sich bitte an Ihre IT-Administration oder ebenfalls an Ihre IT-Stelle. Diese kann Ihnen sagen, ob der Power BI Desktop auf Ihrem Rechner installiert werden kann.

2.4 Die Bedienoberfläche des Power BI Desktop

Verschaffen wir uns einen ersten Überblick über die Bedienoberfläche des Power BI Desktops.

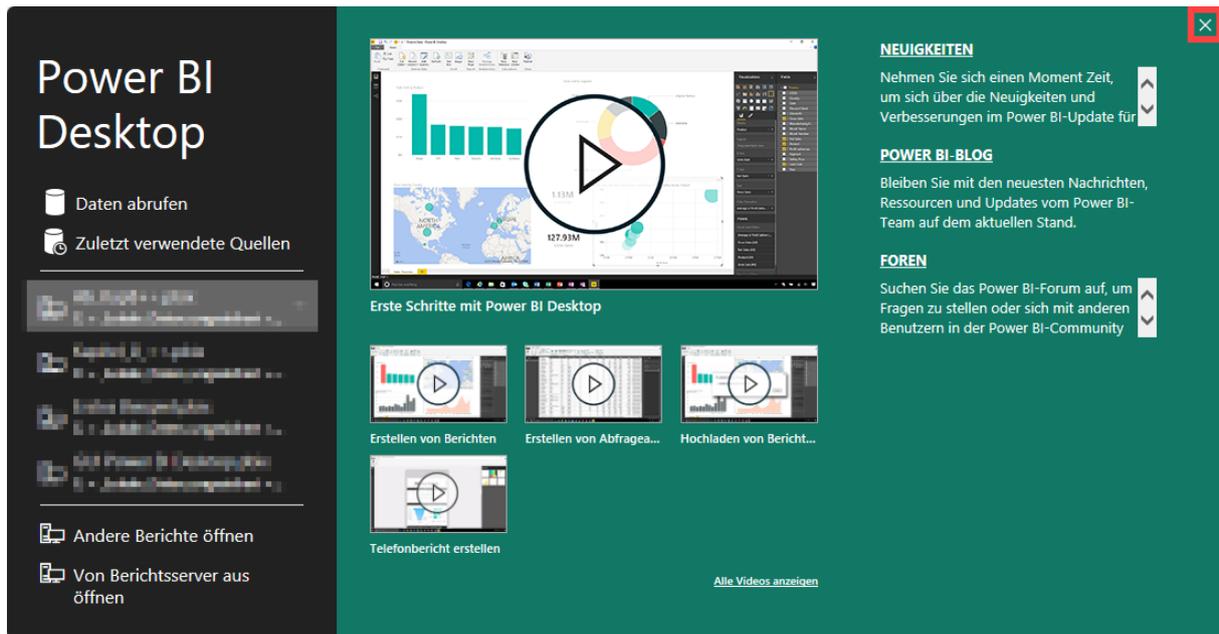
Info Wir gehen davon aus, dass die grundlegende Bedienung und der Aufbau einer Windows-Anwendung, insbesondere Microsoft Excel, bekannt sind. Diese werden in den folgenden Abschnitten daher nicht erläutert und vorausgesetzt.

Starten Sie den Power BI Desktop über den entsprechenden Eintrag aus dem Windows-Startmenü.

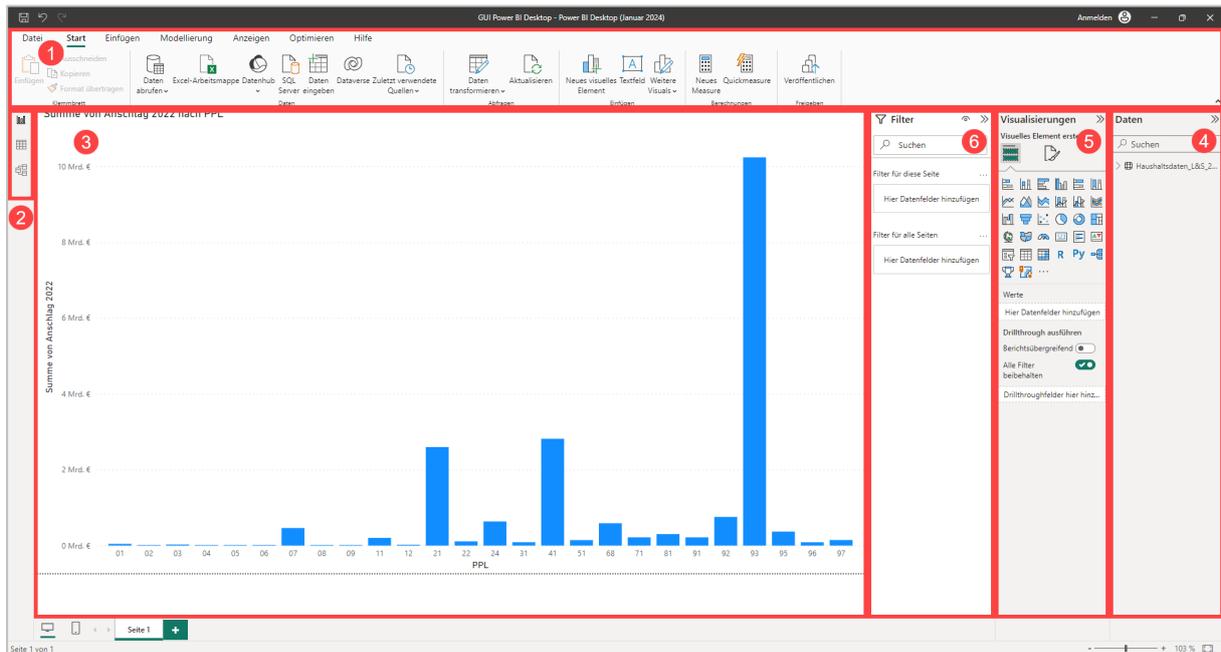


Der Power BI Desktop begrüßt Sie mit der **Willkommen-Seite**. Über die Willkommen-Seite rufen Sie Daten ab, können zuletzt verwendete Datenquellen erneut abrufen bzw. Berichte öffnen oder weitere Berichte öffnen.

Schließen Sie diese über die **Schließen Schaltfläche** oben rechts auf der Seite. Wir werden an späterer Stelle erneut auf die Willkommen-Seite eingehen.



Die Bedienoberfläche des Power BI Desktops gliedert sich dann in die für Microsoft-Anwendungen typischen Bereiche:



1. Das **Menüband** mit den einzelnen Registerkarten und den Hauptaktionen zur Bedienung. Der Power BI Desktop macht häufigen Gebrauch von kontextbezogenen (Tool)-Registerkarten, hier den Karten Format und Daten/Drillvorgang.
2. Die Seitenleiste mit den drei **Ansichten Berichtsansicht, Tabellenansicht und Modellansicht** (von oben nach unten), Standardansicht ist die Berichtsansicht.

Info:

Ab der Version August 2024 des Power BI Desktops gibt es die vierte Ansicht **DAX-Abfrageansicht**, mit der DAX-Ausdrücke komfortabler erstellt und bearbeitet werden können.

3. Der **Bearbeitungsbereich**, hier mit der Berichtsansicht, um Berichte zu erstellen. Je nach Ansicht werden die ins Datenmodell importierten Daten als Tabellen (Tabellenansicht) oder Feldlisten (Modellansicht) angezeigt, um diese bearbeiten zu können.
4. Der Arbeitsbereich **Daten** mit den im Datenmodell importierten Tabellen und den in den Tabellen enthaltenen Feldern, um daraus einen Bericht zu erstellen. Der Arbeitsbereich Felder steht immer in allen drei Ansichten des Power BI Desktops zur Verfügung.
5. Der Arbeitsbereich **Visualisierungen** (nur in der Berichtsansicht), mit dem Katalog der Visualisierungsoptionen (Visuals) und den Einstellungen zur Formatierung und Konfiguration des ausgewählten Visuals.
6. Der Arbeitsbereich **Filter** (nur in der Berichtsansicht), um Filteroptionen im Bericht setzen zu können.

Arbeitsbereiche können über die Pfeilschaltflächen oben rechts zu- und aufgeklappt werden:



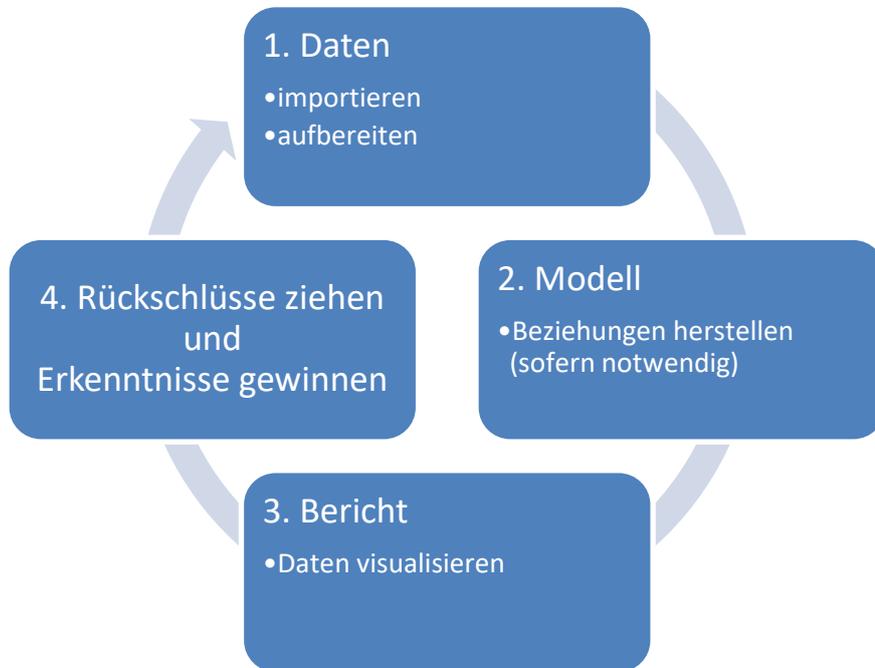
Titelleiste und **Statusleiste** gehören noch, wie in den Office-Anwendungen auch, zu den Standardelementen. Diese weisen jedoch keine Besonderheiten im Power BI Desktop auf.

Der Power BI Desktop bringt zusätzlich das Werkzeug **Power Query** mit. Dieses startet in einem separaten Anwendungsfenster und bringt seine eigene Oberfläche mit. Die Oberfläche von Power Query wird näher im Abschnitt zur Tabellenansicht beschrieben, siehe **4 Die Tabellenansicht**.

Bevor die Daten-, Modell- und Berichtsansicht im Power BI Desktop detaillierter vorgestellt werden, lassen Sie uns über einen schnellen Einstieg in den typischen Ablauf eines Arbeitsprozesses im Power BI Desktop eintauchen.

3. Schnelleinstieg – Ein typischer Ablauf im Power BI Desktop

Nach der kurzen Einführung lassen Sie uns mit einem einfachen Beispiel den typischen Ablauf der Arbeit mit dem Power BI Desktop kennenlernen. Denn dieser ist dem Grunde nach immer derselbe und unterteilt sich in die folgenden Schritte:



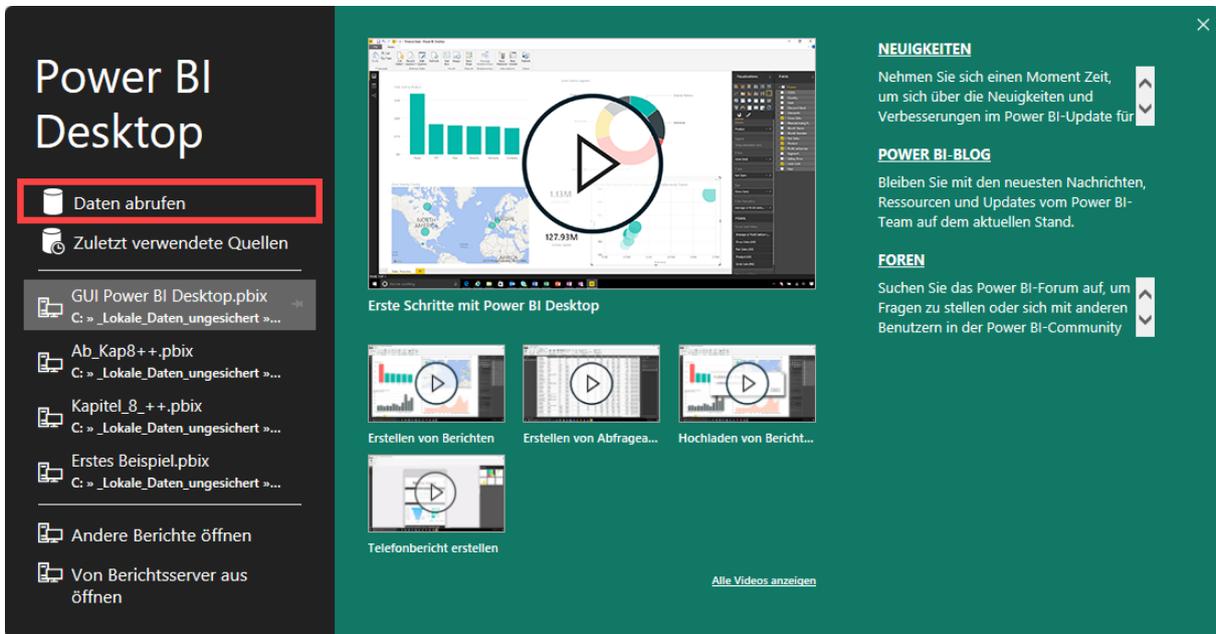
Das Ablaufdiagramm stellt nicht nur die technischen Aspekte im Power BI Desktop dar. Nach der Erstellung eines Berichts geht die Arbeit noch ein Stück weiter. Sie ziehen Rückschlüsse und gewinnen Erkenntnisse aus den visualisierten Daten im Datenmodell. Häufig ist die erste Version eines Berichts nicht auch gleich die finale Version. Sie importieren vielleicht weitere Daten, bereiten diese auf und ergänzen Ihren Bericht. Die Arbeit mit dem Power BI Desktop kann daher als iterativer Prozess verstanden werden. Von einer ersten Idee eines Berichts bis zur fertigen Version können mehrere Durchläufe notwendig, in denen man sich schrittweise der finalen Version nähert.

In diesem einfachen Beispiel wollen wir die in einer Excel-Datei vorliegenden Haushaltsdaten der Jahre 2022 und 2023 einlesen. Anschließend soll in einem Diagramm dargestellt werden, wie hoch die Ausgaben je Bewirtschaftungskennziffer (BKZ) sind. Die BKZ kann dabei mit einer Behörde gleichgesetzt werden. Es lässt sich also ablesen, welche Behörde die höchsten Ausgaben hat.

Lassen Sie uns mit dem Importieren und Aufbereiten der Daten beginnen.

3.1 Daten importieren und aufbereiten

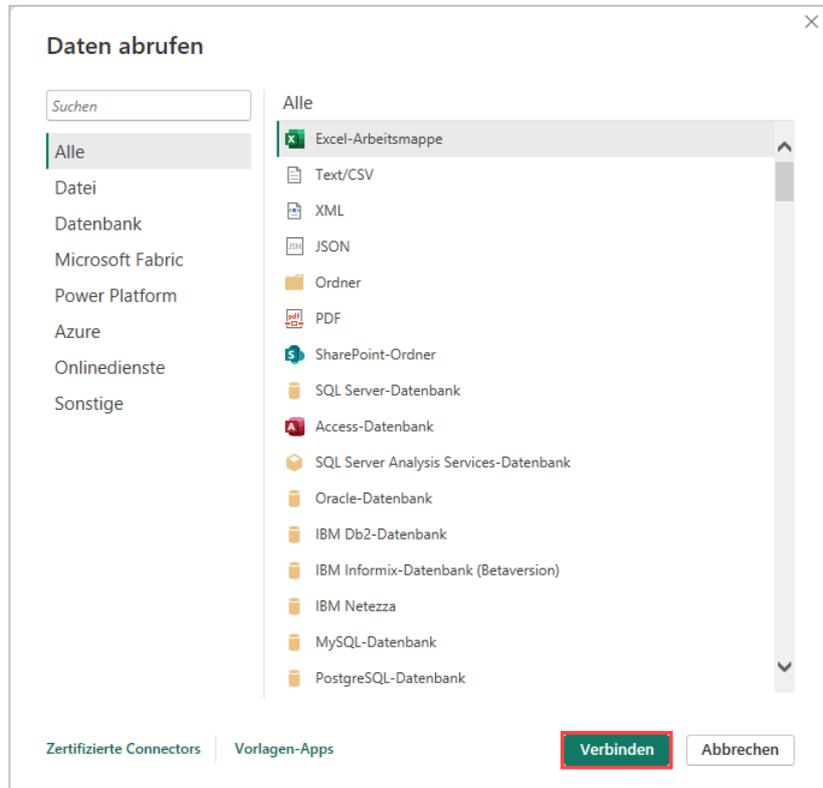
Nach dem Starten des Power BI Desktops öffnet sich die Willkommen-Seite. Wir wollen mit einem neuen Projekt beginnen und Daten in dieses importieren. Klicken Sie dafür auf die Schaltfläche Daten abrufen.



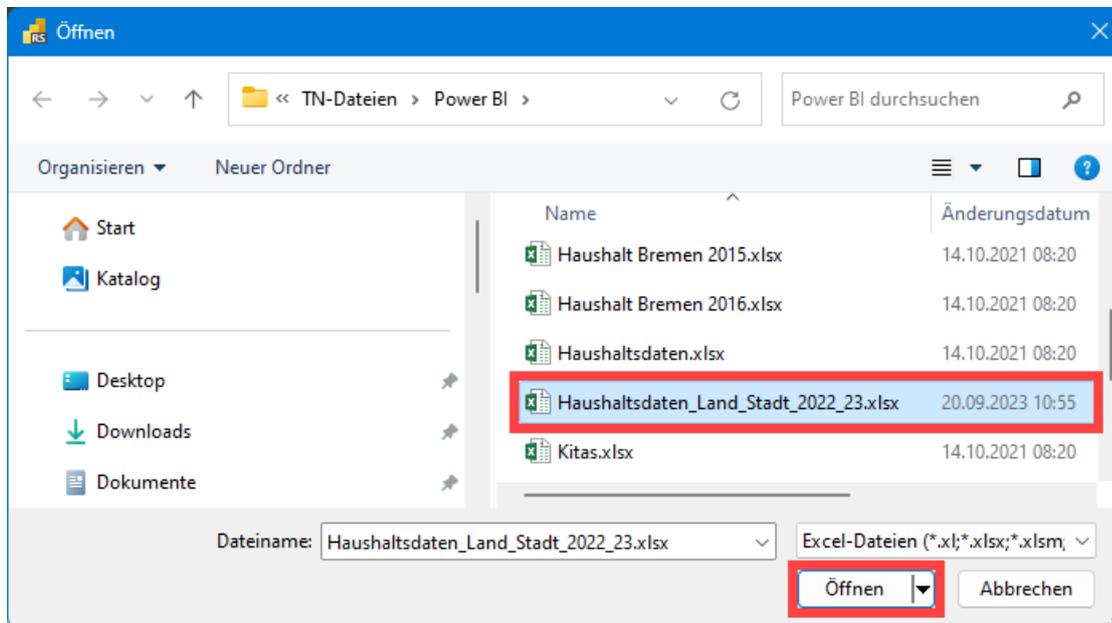
Anschließend öffnet sich der Dialog **Daten abrufen** zum Herstellen einer Datenverbindung:

Der Dialog bietet eine Fülle von verschiedenen so genannten Konnektoren, die eine Datenverbindung zwischen dem Power BI Desktop und einer Datenquelle herstellen.

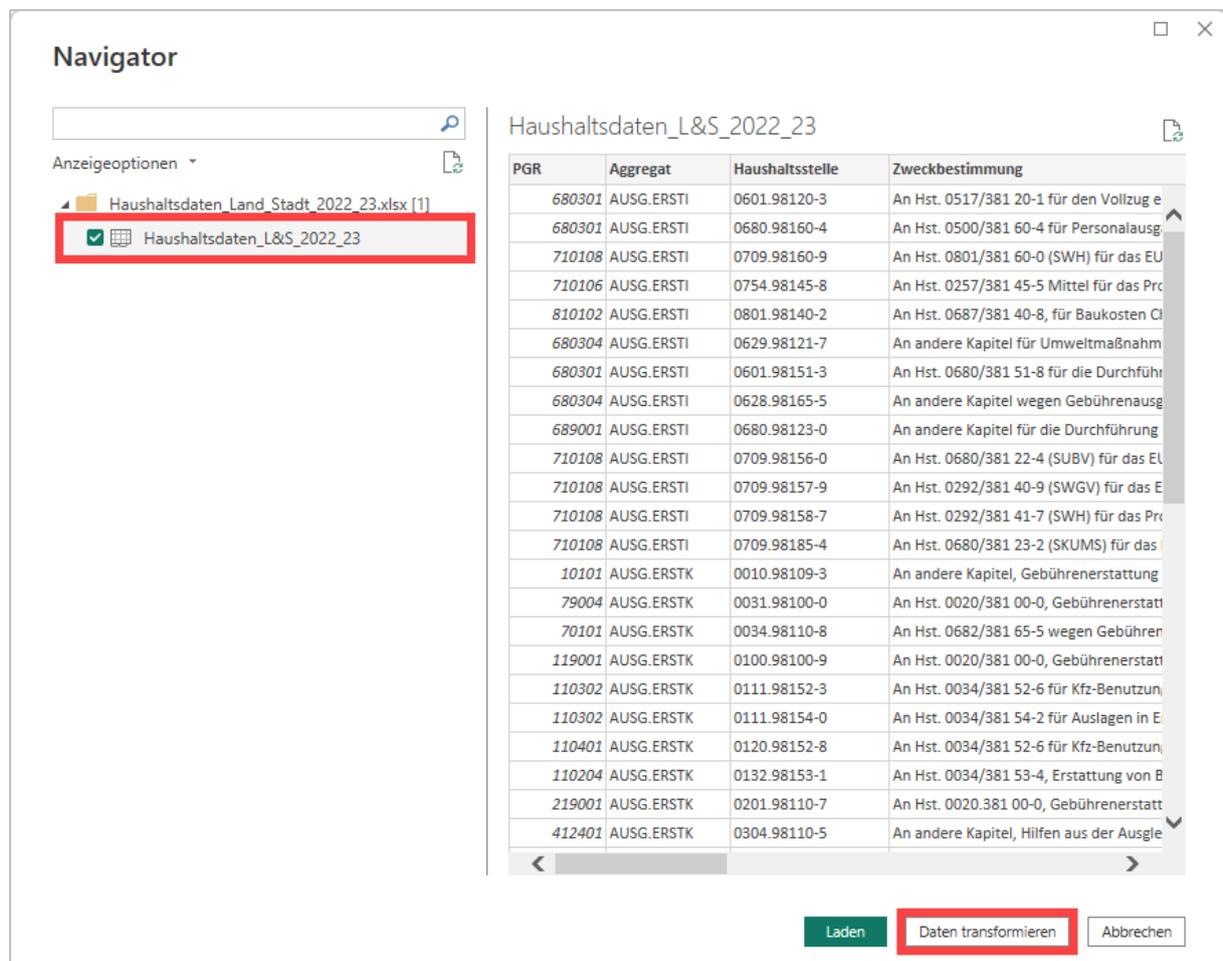
Da die Daten für unser Beispiel in einer Excel-Datei vorliegen, belassen wir es bei der Voreinstellung und bestätigen den Datenabruf aus einer Excel-Arbeitsmappe mit Klick auf die Schaltfläche **Verbinden**.



Im Folgedialog muss dann die Excel-Arbeitsmappe ausgewählt werden. Im Beispiel ist das die Datei **Haushaltsdaten_Land_Stadt_2022_23.xlsx**. Bestätigen Sie die Auswahl mit Klick auf die Schaltfläche **Öffnen**.



Da eine Arbeitsmappe mehrere Arbeitsblätter oder Tabellen enthalten kann, muss im **Naviga**tor anschließend noch das oder die Arbeitsblätter bzw. die Tabelle(n) ausgewählt werden.



Das können auch mehrere Arbeitsblätter und/oder Tabellen sein. Über die Vorschau auf die Daten können Sie sicherstellen, die richtige(n) Quelle(n) ausgewählt zu haben.

Da die Daten anschließend noch angepasst werden sollen, bestätigen Sie die Auswahl der Datenquelle über die Schaltfläche **Daten transformieren**.

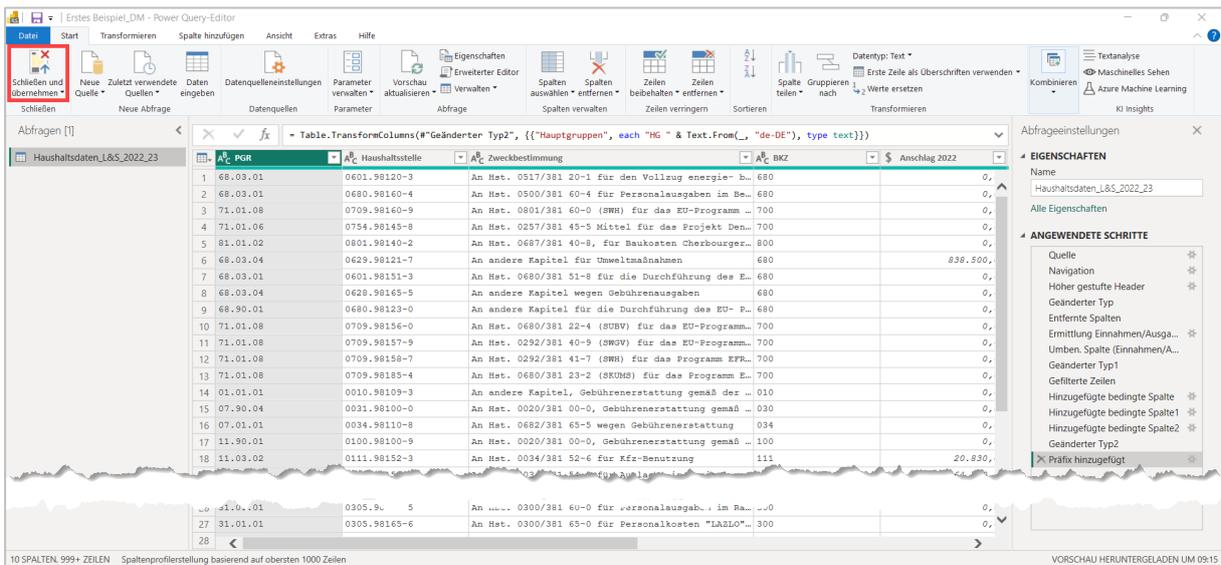
Info Der Klick auf die Schaltfläche **Laden** würde das Anpassen der Daten überspringen und direkt zurück zum Power BI Desktop führen.

Mit Klick auf die Schaltfläche Daten transformieren öffnet sich die Oberfläche des **Power Query-Editors**. Der Power Query-Editor ermöglicht nahezu beliebige Aktionen, um Daten aufzubereiten und diese zur Auswertung an das Datenmodell des Power BI Desktop zu übergeben.

Die Datenaufbereitung wird in mehreren Beispielen im Kapitel **4 Die Tabellenansicht** beschrieben und hier nicht näher im Detail ausgeführt.

Im Beispiel jetzt sind die folgenden Schritte im Power Query-Editor durchgeführt worden:

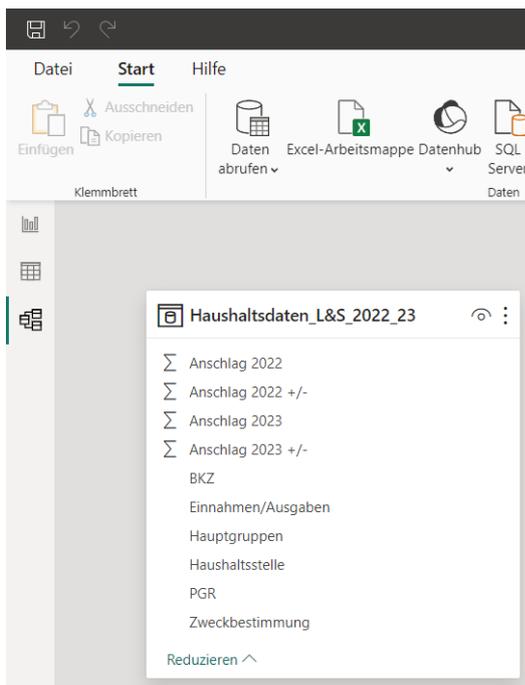
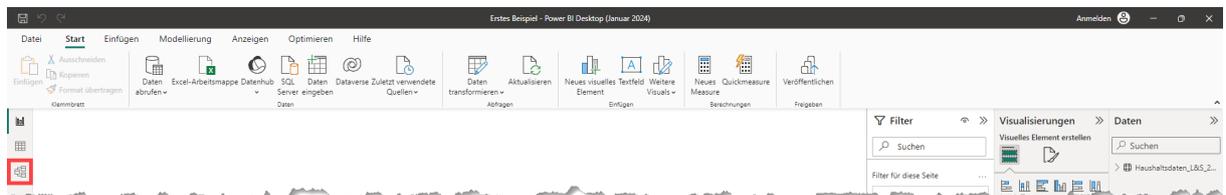
- Spalten **PGR** und **BKZ**:
Ändern des **Datentyps** in **Text**, um Formatierungen mit Punkten und führende Nullen zu behalten.
- Spalten **Anschlag 2022** und **Anschlag 2023**:
Ändern des **Datentyps** in **Feste Dezimalzahl** (Währung), um Speicherplatz einzusparen.
- Spalten **Aggregat**, **FKZ**, **FBZ**, **VE Anschlag 2022** und **Haushaltsvermerk**:
Entfernen der Spalten
- Ergänzung einer **neuen Spalte** mit der Information, ob es sich um eine Einnahme oder Ausgabe handelt, Extraktion der Information aus der Spalte Haushaltsstelle.
- **Umbenennen** der neuen Spalte in **Einnahmen/Ausgaben**.
- Ergänzung **zweier neuer Spalten** „Anschlag 2022 +/-“ und „Anschlag 2023 +/-“, um Ausgaben mit negativem Vorzeichen darzustellen.
- Ändern des **Datentyps** in **Feste Dezimalzahl** (Währung) für diese Spalten, um Speicherplatz einzusparen.
- **Transformieren** der Spalte Hauptgruppen um das Präfix „HG “ zur besseren Visualisierung der Daten.



Über die Schaltfläche Schließen und übernehmen werden abschließend die Daten in das Datenmodell des Power BI Desktops übernommen.

3.2 Das Datenmodell erstellen

In diesem ersten, einfachen Beispiel arbeiten wir nur mit einer Tabelle. Diese kann im „Datenmodell“ über den Bereich Modell eingesehen werden. Wechseln Sie bitte in diesen über die entsprechende Schaltfläche.



Die zentrale Funktion im Bereich Modell ist das Herstellen von **Beziehungen** zwischen Tabellen. Daher bei nur einer Tabelle bereits von einem Datenmodell zu sprechen, mag ein wenig fragwürdig erscheinen.

Wir überspringen hier an dieser Stelle die weiteren Einstellungen und Funktionalitäten im Bereich Modell, da diese eben erst bei mehreren Tabellen wirklich wichtig werden. Die Einstellungen und Funktionalitäten im Bereich Modell werden im Kapitel **5 Die Modellansicht** näher ausgeführt.

3.3 Daten visualisieren

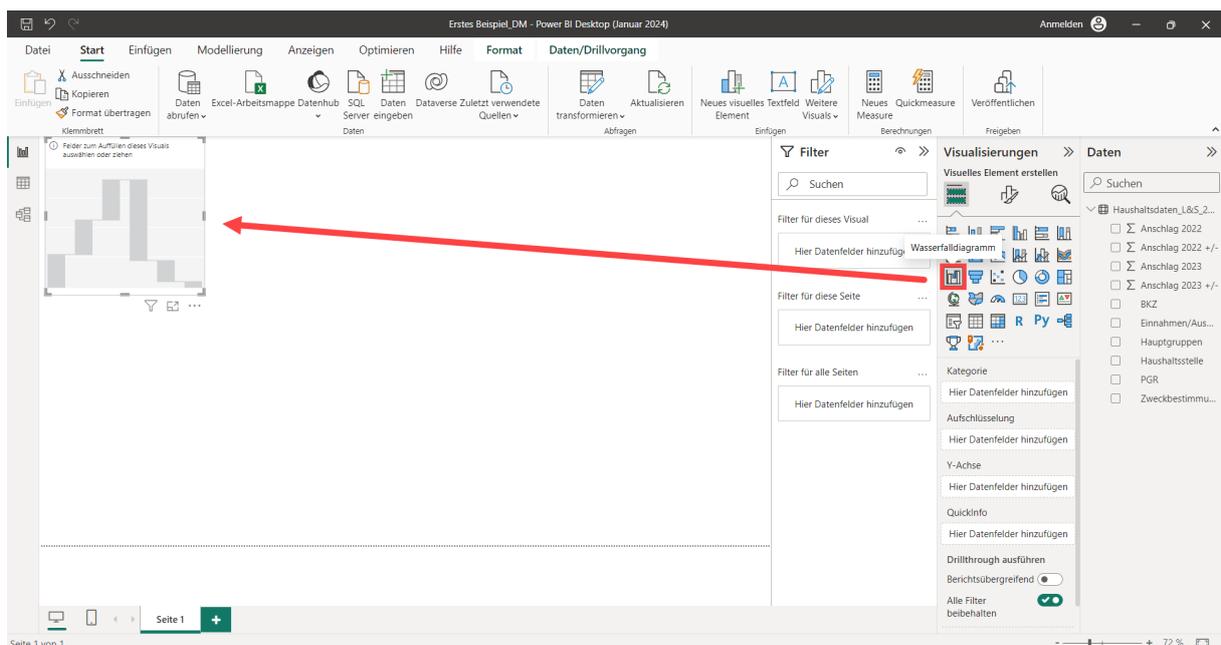
Wechseln Sie bitte nun in den Bereich **Bericht**, um die Daten der importierten Haushaltsdaten zu visualisieren.



Machen wir es uns an dieser Stelle einfach und bedienen uns ausschließlich der Automaten, die der Bereich hat. Dafür bietet sich das folgende Vorgehen an:

1. Auswahl des **Visuals**
2. Zuordnung der **Felder**, die im Visual dargestellt werden sollen

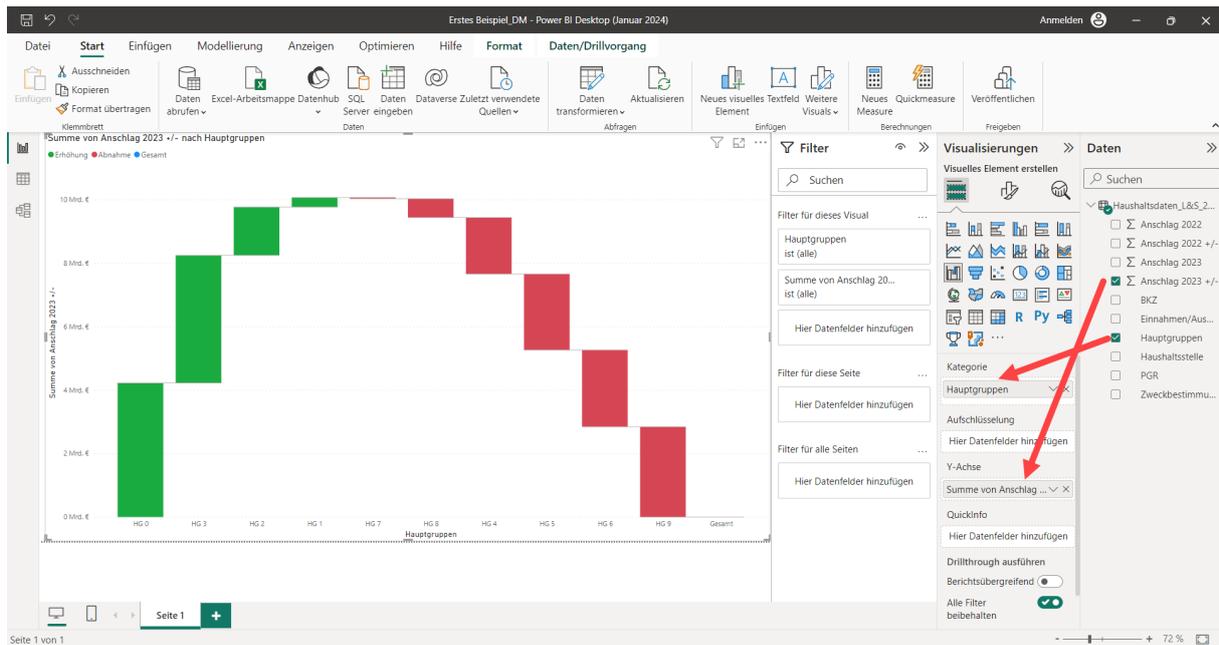
Als Visual soll ein **Wasserfalldiagramm** verwendet werden, welches die **Einnahmen** und die **Ausgaben** getrennt nach **Hauptgruppen** für das Jahr 2023 darstellt. Klicken Sie im Arbeitsbereich **Visualisierungen** dafür auf die Schaltfläche für das Visual **Wasserfalldiagramm**, wodurch ein leerer Platzhalter auf der Zeichnungsfläche eingefügt wird.



Anschließend müssen „nur“ noch die **Felder** zum Ausfüllen des Visuals aus dem Arbeitsbereich **Daten** in die entsprechenden Platzhalter für das Visual gezogen werden. Dazu ziehen Sie...

- das Feld **Anschlag 2023 +/-** in den Platzhalter **Y-Achse**,
- das Feld **Hauptgruppen** in den Platzhalter **Kategorie**.

Über die Anfasspunkte ist das Visual anschließend noch auf den kompletten Zeichnungsbereich vergrößert worden.



Sicher, die Darstellung ist noch nicht optimal. Die Schrift ist noch ziemlich klein und auch die Sortierung der Hauptgruppen ist nach Wert und nicht nach ihrer Bezeichnung erfolgt. Für ein praktisch automatisch erstelltes Diagramm ist die Darstellung aber schon gar nicht schlecht.

Weitere Details zur Erstellung von Berichten und Visuals werden im Kapitel **6 Die Berichtsansicht** besprochen.

Der fertige Bericht muss dann noch gespeichert und vor allem bereitgestellt werden. Nähere Informationen dazu finden Sie im Kapitel **7 Berichte veröffentlichen**.

4. Die Tabellenansicht

Dieses Kapitel beschreibt, wie Tabellen in den Power BI Desktop eingelesen und die Daten in den Tabellen aufbereitet und ggf. zusammengefügt oder angefügt werden können. Diese Tätigkeiten sind die Grundlage, um im Power BI Desktop ein Datenmodell zu erstellen und dieses über Berichte und Visuals auszuwerten.

Als Beispieldaten kommen dafür typische Daten der Verwaltung zum Einsatz.

4.1 Und was ist nun ein Datenmodell?

Der Begriff Datenmodell ist bisher mehrfach gefallen. Doch was ist das eigentlich? Das Erstellen eines Datenmodells soll hier noch nicht praktisch dargestellt werden. Das erfolgt im folgenden Hauptkapitel **5 Die Modellansicht**. Das Einlesen und Aufbereiten von Daten ist für ein Datenmodell aber unerlässlich. An dieser Stelle erfolgt daher hier eine kurze und stark vereinfachte Einführung in die Theorie eines typischen Datenmodells zur Datenauswertung.

Bei Daten in einem Datenmodell stehen in der Regel mindestens zwei Tabellen in einer Beziehung zueinander. Dabei wird zwischen einer **Faktentabelle** und einer oder mehrerer **Dimensionstabellen** unterschieden. Um dies zu verdeutlichen greifen wir auf die Tabelle aus dem ersten Beispiel im Kapitel **3 Schnelleinstieg – Ein typischer Ablauf im Power BI Desktop** zurück. Die Tabelle enthält die Haushaltsdaten von Stadt und Land für die Jahre 2022 und 2023. Bei der Tabelle handelt sich um die **Faktentabelle**. Sie enthält fortlaufend für jede Produktgruppe die jeweiligen Anschläge für die beiden Kalenderjahre und in weiteren Spalten (auch als Felder oder Attribute bezeichnet) ergänzende Informationen dazu. An dieser Stelle beschränken wir uns dabei auf die folgenden Spalten:

Faktentabelle (Haushalt 2022/2023):

PGR	Produktgruppe	Beispiel: 01.01.01
Haushaltsstelle		Beispiel: 0010.12400-0
BKZ	Behördenkennziffer	Beispiel: 900
Anschlag 2022		
Anschlag 2023		

Über Datenaufbereitung lassen sich aus diesen Spalten weitere Attribute ableiten, z.B.:

PPL	Produktplan, ersten 2 Stellen der PGR	Beispiel: 01
Titel	Stellen 6 bis 10 der Haushaltsstelle	Beispiel: 12400
L/S	erste Stelle der Haushaltsstelle	Beispiel: 0 = Land / 3 = Stadt
Hauptgruppen	erste Stelle des Titels	Beispiel: 1

Wie die Beispiele zeigen, liegen viele Informationen in verschlüsselter Form vor. Was die Werte jeweils bedeuten, lässt sich ohne eine weitere Zuordnung von Informationen nur schwer sagen. An dieser Stelle kommen Dimensionstabellen ins Spiel.

Dimensionstabellen sind Tabellen, die ergänzende Informationen für einzelne Spalten in der Faktentabelle bereithalten. In unserem Beispiel können das Dimensionstabellen für die Spalten PGR, BKZ, Titel, L/S und die Hauptgruppen sein. Jede Dimensionstabelle besteht dabei aus mindestens zwei Spalten. Einer Spalte für den Schlüssel und einer oder mehrere Spalten, die ergänzende Informationen zum Schlüsselwert bereitstellen. Dabei gilt, dass jeder Schlüssel nur **einmalig (Anzahl 1)** in der Dimensionstabelle vorkommt. Der Schlüssel identifiziert also eindeutig, was die beschreibenden Informationen zum Schlüssel sind. Ein solcher Schlüssel wird auch als **Primärschlüssel** bezeichnet.

Schauen wir uns das am Beispiel der Dimensionstabelle für die Behördenkennziffer an.

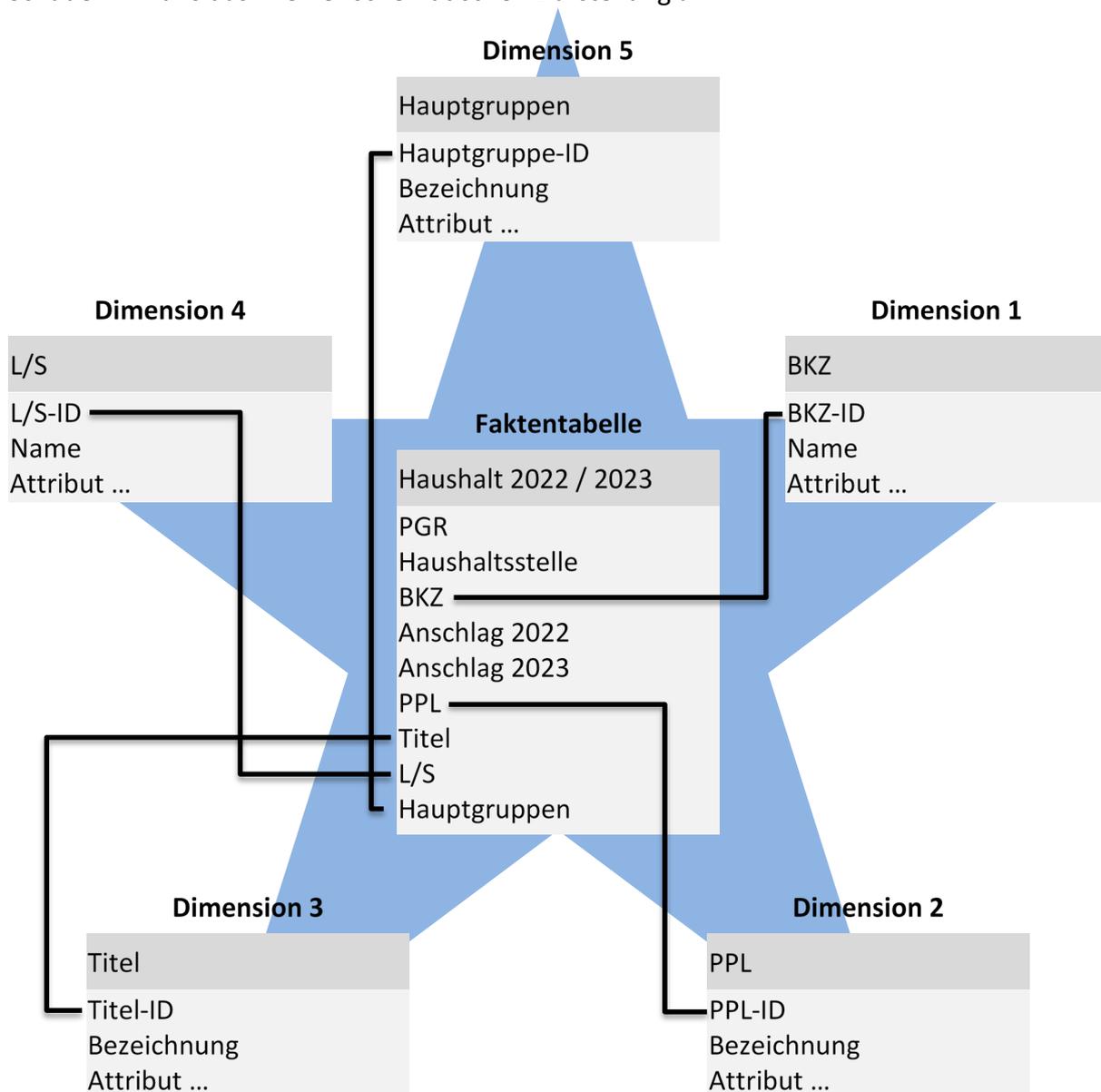
Dimensionstabelle (BKZ):

BKZ-ID	eindeutiger Schlüssel der Behörde	Beispiel: 900
Name	Name der Behörde	Beispiel: Senator für Finanzen

In diesem Beispiel sind weitere Attribute in der Dimensionstabelle denkbar, wie Informationen zur Anschrift oder die Zahl der Planstellen.

Wie hängen jetzt Faktentabelle und Dimensionstabellen zusammen? Eine Spalte in der Faktentabelle enthält einen Schlüssel wie das BKZ. Für jeden Anschlag in der Haushaltsaufstellung ist damit über das BKZ erkennbar, für welche Behörde der Anschlag geplant ist. Dabei kommt in der Regel in der Faktentabelle der BKZ-Schlüssel **mehrfach (Anzahl n)** vor. Einer Behörde sind schließlich mehrere Anschläge zugeordnet. Was in der Dimensionstabelle der Primärschlüssel ist, ist in der Faktentabelle der so genannte **Fremdschlüssel**.

Schauen wir uns das in einer schematischen Darstellung an:



Ein solches Datenmodell wird auch als **Sternschema** bezeichnet, da von jedem Fremdschlüssel in der Faktentabelle eine Verknüpfung (ein Strahl) zum Primärschlüssel der jeweiligen Dimensionstabelle führt. Man spricht hier auch von einer **1:n-Beziehung** zwischen Dimensionstabelle und Faktentabelle.

Für die Beziehungen zwischen den Faktentabellen und Dimensionstabellen sind Regeln einzuhalten, die im weiteren Verlauf erläutert werden. Dazu gehört z.B., dass die beiden Spalten vom selben Datentyp sein müssen.

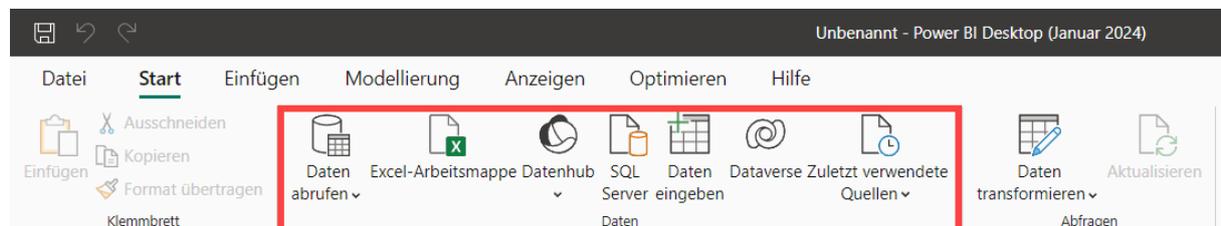
Hinweis Die Theorie zum Datenmodell, dem Sternschema und den Beziehungen zwischen Tabellen ist hier nur angerissen und soweit dargestellt worden, wie sie für die Auswertung von Datenbeständen sinnvoll ist. Datenmodelle mit ihren Tabellen (Relationen), Schlüsseln und Beziehungen können ungleich komplexer sein.

Lassen Sie uns nun daher mit dem Einlesen und Aufbereiten von Daten in den Power BI Desktop beginnen. Als zusätzliches Werkzeug steht dafür im Power BI Desktop die Anwendung Power Query bereit.

4.2 Daten einlesen mit dem Power Query-Editor

Das Einlesen von Daten erfolgt technisch gesehen über die zusätzliche Anwendung Power Query-Editor, die im Power BI Desktop integriert ist. Daher ist der Ausgangspunkt für das Einlesen in der Regel die Oberfläche des Power BI Desktops.

Im ersten Beispiel im Abschnitt **3 Schnelleinstieg – Ein typischer Ablauf im Power BI Desktop** wird dafür die Schaltfläche **Daten abrufen** auf der **Willkommen-Seite** genutzt. Da diese Seite jedoch nur einmalig beim Starten des Power BI Desktops angezeigt wird, werden in den folgenden Beispielen die Schaltflächen der Gruppe **Daten** im Menüband **Start** verwendet.



Wichtig Haben Sie bereits ein fertiges **Datenmodell in Excel** erstellt und wollen dieses im Power BI Desktop weiterverwenden? Kein Problem, denn in Excel mit dem Power Query-Editor und Power Pivot erstellte Datenmodelle lassen sich direkt in den Power BI Desktop importieren. Die einzelnen Tabellen und das auf diesen aufbauende Modell müssen also nicht neu importiert und erstellt werden, siehe **5.9 Importieren eines Modells aus einer Excel-Arbeitsmappe**.

4.2.1 Eine einzelne Datenquelle einlesen

In den Power BI Desktop können nahezu beliebige strukturierte Daten eingelesen werden. Da das Einlesen über einen Assistenten erfolgt, der praktisch selbsterklärend ist, erfolgt die Beschreibung hier nur exemplarisch auf der Basis einer Excel-Arbeitsmappe.

Die Beschreibung ist zudem bewusst knapp gehalten und zeigt im Wesentlichen Unterschiede und ergänzende Informationen zum Schnelleinstieg im Kapitel **3 Schnelleinstieg – Ein typischer Ablauf im Power BI Desktop** auf.

Bei einer Excel-Arbeitsmappe kann der Prozess direkt über die Schaltfläche **Excel-Arbeitsmappe** in der Gruppe **Daten** des Menübands **Start** begonnen werden, siehe die zweite Schaltfläche in der Markierung der vorherigen Abbildung. Der erste Schritt ist dann die Auswahl der Arbeitsmappe, die eingelesen werden soll, dazu gleich mehr.



Über die Schaltfläche **Daten abrufen**  öffnet sich der entsprechende Dialog **Daten abrufen** zum Herstellen einer Datenverbindung:

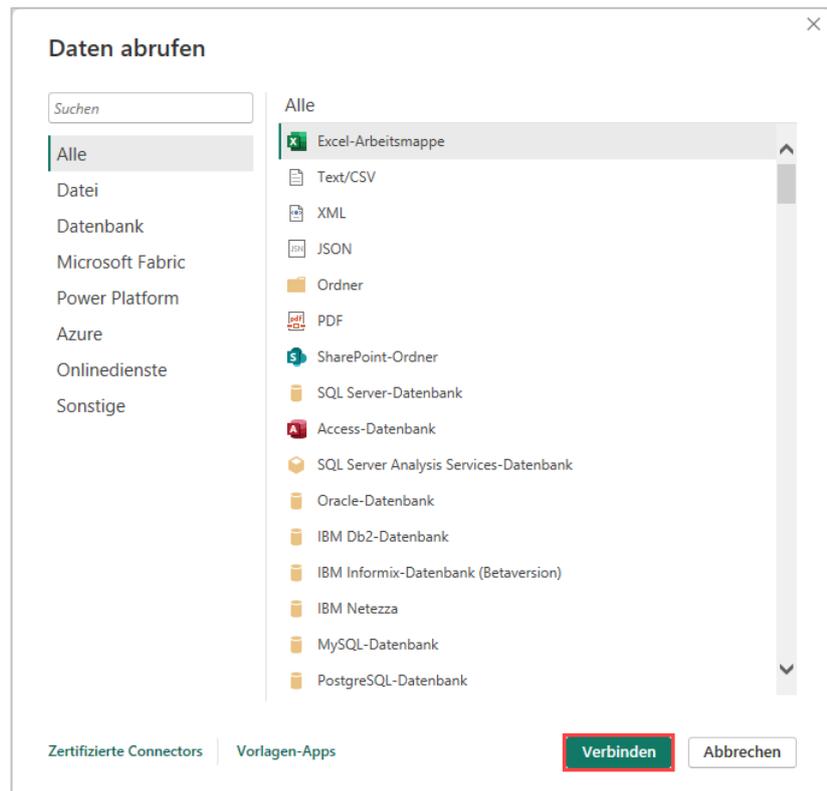
Der Dialog listet alle so genannten **Konnektoren**, die eine Datenverbindung zwischen dem Power BI Desktop und einer Datenquelle herstellen, in verschiedenen Kategorien auf. Auch hier wird als erstes der Konnektor für eine Excel-Arbeitsmappe aufgeführt.

In der Kategorie **Alle** werden die Konnektoren nicht alphabetisch, sondern nach ihrer Bedeutung sortiert aufgeführt.

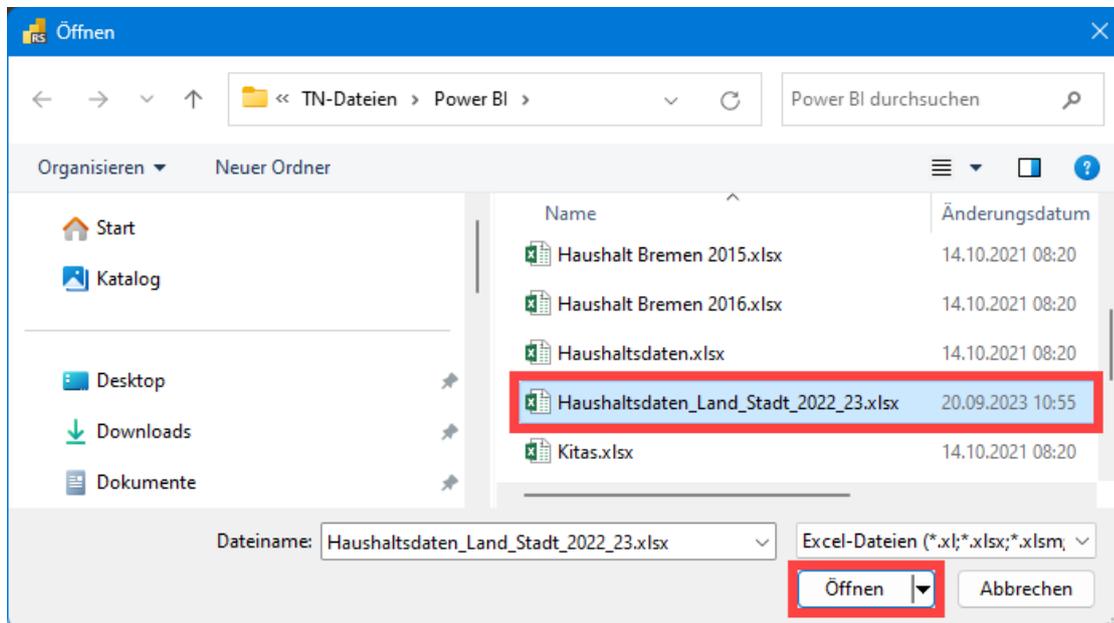
Die folgenden Konnektoren haben für die Verwaltung dabei eine besondere Bedeutung, da diese Verbindungen zu Datenquellen herstellen, die überwiegend zum Einsatz kommen:

- Excel-Arbeitsmappe
- Text/CSV (Eine CSV-Datei ist auch „nur“ eine strukturierte Textdatei)
- Ordner (siehe **4.2.2 Mehrere Daten (Tabellen) aus einem Ordner zusammenfügen**)
- Access-Datenbank
- XML
- JSON
- Die Konnektoren der Kategorie Datenbank

Klicken Sie nach der Auswahl des Konnektors auf die Schaltfläche **Verbinden**. In unserem Beispiel belassen wir es beim Standard-Konnektor für eine Excel-Arbeitsmappe.



Im Folgedialog muss dann die Excel-Arbeitsmappe ausgewählt werden. Im Beispiel ist das die Datei **Haushaltsdaten_Land_Stadt_2022_23.xlsx**. Bestätigen Sie die Auswahl mit Klick auf die Schaltfläche **Öffnen**.



Hinweis Vermutlich versteht es sich von selbst, dass Sie für die Verbindung zu den Daten entsprechende Zugriffsberechtigungen haben müssen. Andernfalls können die Daten von Ihnen nicht eingelesen werden. Sofern es sich um Dateien handelt, muss also über den Windows-Dateiexplorer zu den Dateien navigiert und auf diese zugegriffen werden können. Dies gilt auch für Access-Datenbanken, die im Standard ihre Daten immer in Dateien auf Laufwerken speichern. Handelt es sich bei der Datenquelle um eine serverbasierte Datenbank, so benötigen Sie mindestens einen entsprechend berechtigten Benutzer sowie die Serveradresse zum Datenbankserver. Direkte Berechtigungen auf Datenbankserver stellen aber die Ausnahme dar.

Setzen wir mit unserem Beispiel einer Excel-Arbeitsmappe fort.

Da eine Arbeitsmappe mehrere Arbeitsblätter oder Tabellen enthalten kann, muss im **Navi-
gator** anschließend noch das oder die Arbeitsblätter bzw. die Tabelle(n) ausgewählt werden.

Navigator

Haushaltsdaten_L&S_2022_23

PGR	Aggregat	Haushaltsstelle	Zweckbestimmung
680301	AUSG.ERSTI	0601.98120-3	An Hst. 0517/381 20-1 für den Vollzug e
680301	AUSG.ERSTI	0680.98160-4	An Hst. 0500/381 60-4 für Personalausg
710108	AUSG.ERSTI	0709.98160-9	An Hst. 0801/381 60-0 (SWH) für das EU
710106	AUSG.ERSTI	0754.98145-8	An Hst. 0257/381 45-5 Mittel für das Pr
810102	AUSG.ERSTI	0801.98140-2	An Hst. 0687/381 40-8, für Baukosten Cl
680304	AUSG.ERSTI	0629.98121-7	An andere Kapitel für Umweltmaßnahm
680301	AUSG.ERSTI	0601.98151-3	An Hst. 0680/381 51-8 für die Durchführ
680304	AUSG.ERSTI	0628.98165-5	An andere Kapitel wegen Gebührenaug
689001	AUSG.ERSTI	0680.98123-0	An andere Kapitel für die Durchführung
710108	AUSG.ERSTI	0709.98156-0	An Hst. 0680/381 22-4 (SUBV) für das EL
710108	AUSG.ERSTI	0709.98157-9	An Hst. 0292/381 40-9 (SWGVI) für das E
710108	AUSG.ERSTI	0709.98158-7	An Hst. 0292/381 41-7 (SWH) für das Pr
710108	AUSG.ERSTI	0709.98185-4	An Hst. 0680/381 23-2 (SKUMS) für das I
10101	AUSG.ERSTK	0010.98109-3	An andere Kapitel, Gebührenerstattung
79004	AUSG.ERSTK	0031.98100-0	An Hst. 0020/381 00-0, Gebührenerstatt
70101	AUSG.ERSTK	0034.98110-8	An Hst. 0682/381 65-5 wegen Gebühren
119001	AUSG.ERSTK	0100.98100-9	An Hst. 0020/381 00-0, Gebührenerstatt
110302	AUSG.ERSTK	0111.98152-3	An Hst. 0034/381 52-6 für Kfz-Benutzun
110302	AUSG.ERSTK	0111.98154-0	An Hst. 0034/381 54-2 für Auslagen in E
110401	AUSG.ERSTK	0120.98152-8	An Hst. 0034/381 52-6 für Kfz-Benutzun
110204	AUSG.ERSTK	0132.98153-1	An Hst. 0034/381 53-4, Erstattung von B
219001	AUSG.ERSTK	0201.98110-7	An Hst. 0020.381 00-0, Gebührenerstatt
412401	AUSG.ERSTK	0304.98110-5	An andere Kapitel, Hilfen aus der Ausgle

Laden Daten transformieren Abbrechen

Das können auch mehrere Arbeitsblätter und/oder Tabellen sein. Über die Vorschau auf die Daten können Sie sicherstellen, die richtige(n) Quelle(n) ausgewählt zu haben.

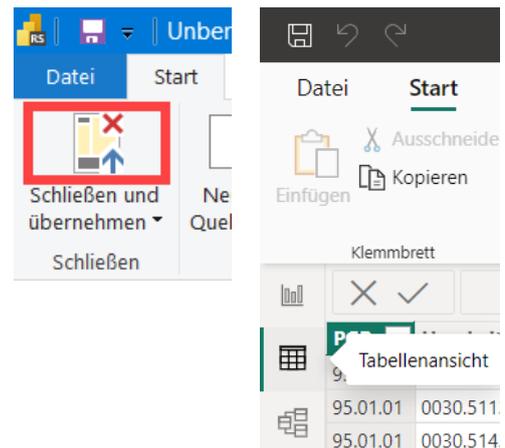
Info Wählen Sie mehrere Arbeitsblätter oder Tabellen aus, so werden diese als einzelne Abfragen (Tabellen) in den Power BI Desktop importiert, auch wenn diese dieselbe Struktur aufweisen. Wie Sie verschiedene Tabellen mit derselben Struktur zu einer großen Tabelle zusammenführen, erfahren Sie im Abschnitt **4.6.9 Abfragen anfügen**.

Da die Daten anschließend noch angepasst werden sollen, bestätigen Sie die Auswahl der Datenquelle über die Schaltfläche **Daten transformieren**.

Info Der Klick auf die Schaltfläche **Laden** würde das Anpassen der Daten überspringen und direkt zurück zum Power BI Desktop führen.

Mit Klick auf die Schaltfläche Daten transformieren öffnet sich die Oberfläche des **Power Query-Editors**. Weiterführende Informationen zur Oberfläche des Power Query-Editors und zum Aufbereiten der Daten in der Abfrage finden Sie unter **4.6 Daten aufbereiten**.

Sofern die Daten nicht weiter aufbereitet werden sollen, können diese per Klick auf die Schaltfläche Schließen und übernehmen an den Power BI Desktop übergeben werden. In der Tabellenansicht sind diese dann einsehbar und können auch weiterbearbeitet werden. Dazu mehr im Abschnitt **4.8 Die Bearbeitungsfunktionen in der Tabellenansicht.**



4.2.2 Mehrere Daten (Tabellen) aus einem Ordner zusammenfügen

Es ist gar nicht so ungewöhnlich, dass mehrere Personen in unterschiedlichen Dateien gleichartige Informationen getrennt verwalten und bearbeiten. Eine Herausforderung ist dann das Auswerten der gesamten Datenbasis, da diese erst mühsam hergestellt werden muss. Das ist oft ein manueller Prozess, der aus dem Öffnen der einzelnen Dateien und dem Zusammenkopieren der darin enthaltenen Daten in eine neue Gesamtdatei besteht. Wenn das dann auch noch periodisch immer wieder erfolgen muss, kann das als belastend empfunden werden. Mit dem Power BI Desktop und Power Query ist dies zum Glück unnötig.

Damit das automatische Zusammenfügen der einzelnen Dateien erfolgen kann, müssen vorbereitende Maßnahmen getroffen und Bedingungen erfüllt sein.

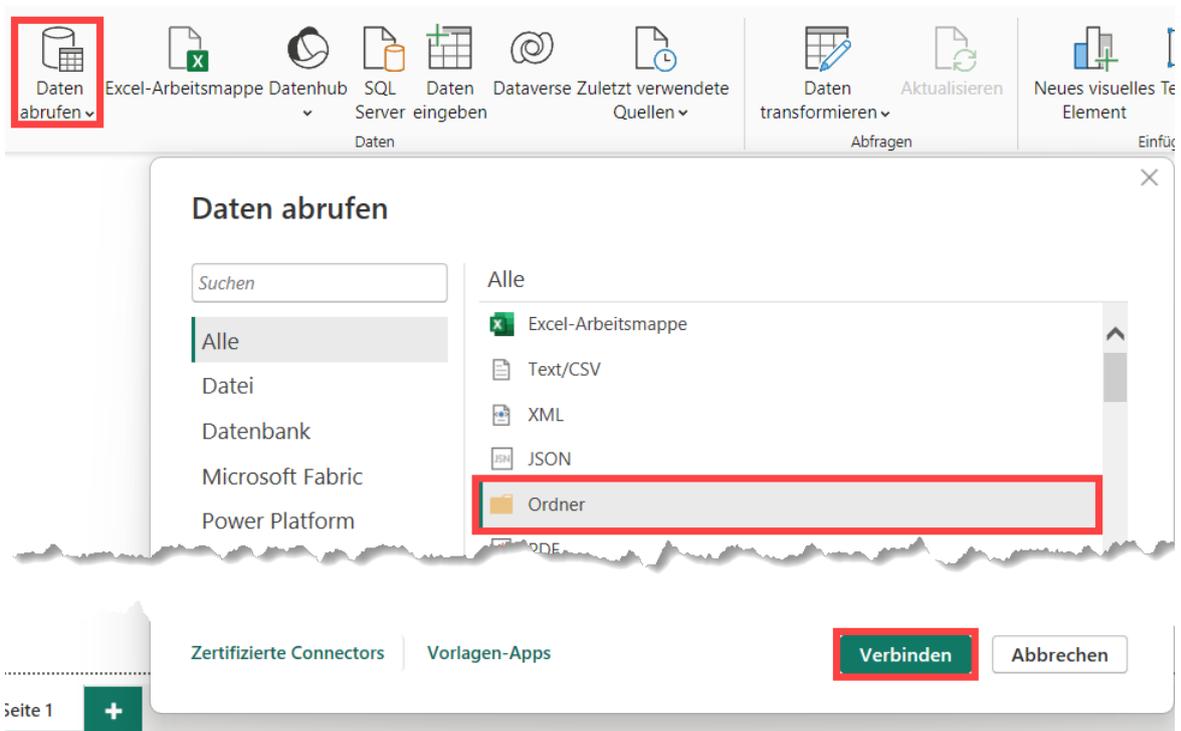
1. Kopieren Sie alle Dateien, die Sie kombinieren möchten, in einen **einzigen Ordner**. Dieser Ordner sollte **nur notwendige Dateien** enthalten. Unnötige Dateien, auch in ausgewählten Unterordnern, werden im Standard in die zusammengefügte Abfrage eingeschlossen. Weisen diese Dateien abweichende Schemata auf, führt das in der Regel zu einem Fehler und Abbruch. Bei gleichem Schema verfälschen die unnötigen Daten die Ergebnisse.
2. Jede Datei sollte das **gleiche Schema** (Struktur) mit denselben Spaltenüberschriften, Datentypen und der Anzahl von Spalten haben. Dabei müssen die Spalten jedoch nicht in der gleichen Reihenfolge sein.

Hinweis Das Ausschließen unnötiger Dateien im Ordner kann grundsätzlich auch über den Power Query-Editor nach dem Herstellen der Verbindung erfolgen. Es macht das Zusammenfügen aber komplexer und zieht weitere Zwischenschritte nach sich. Das wird in dieser Kursmappe nicht ausführlich erläutert. An den entscheidenden Stellen werden jedoch Anmerkungen gemacht, wie grundsätzlich weiter zu verfahren wäre.

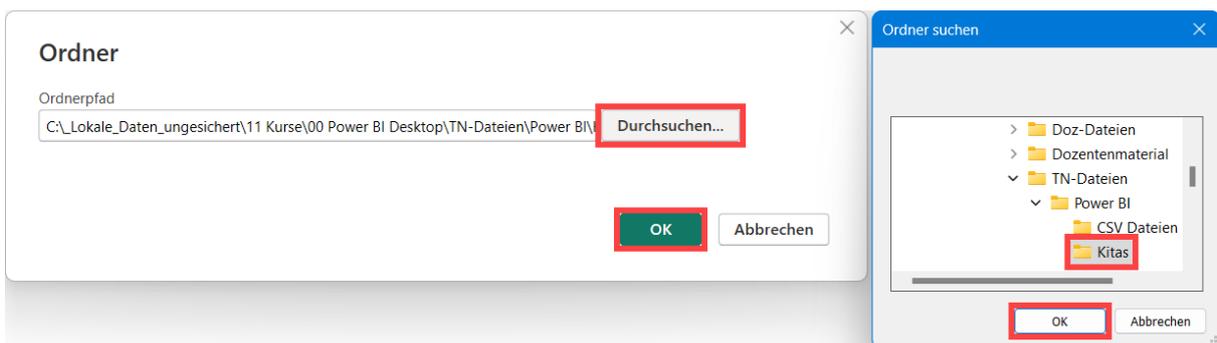
Als Beispiel sollen Informationen zu Kindertagesstätten, die in vier getrennten Excel-Dateien gepflegt werden, wieder zusammengefügt werden. Die vorbereitenden Maßnahmen sind getroffen und die Bedingungen erfüllt.

Zum Zusammenfügen gehen Sie dann wie folgt vor:

Klicken Sie im Menüband **Start** in der Gruppe **Daten** auf die Schaltfläche **Daten abrufen**. Im Dialog **Daten abrufen** wählen Sie den Eintrag **Ordner** aus und bestätigen die Auswahl mit der Schaltfläche **Verbinden**.



Im Dialog **Ordner** ist der Ordnerpfad zunächst leer. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Durchsuchen...**. Wählen Sie dann im Dialog **Ordner suchen** den Ordner aus, der alle Dateien enthält, die zusammengefügt werden sollen. Bestätigen Sie anschließend die beiden Dialoge mit Klick auf die Schaltfläche **OK**.



Im Folgedialog werden dann alle Dateien aufgelistet, die im ausgewählten Ordner und dessen Unterordner gefunden wurden. Bei diesem Dialog handelt es sich streng genommen um eine Datenvorschau und es muss als nächstes angegeben werden, was mit diesen Daten (Dateien) passieren soll.

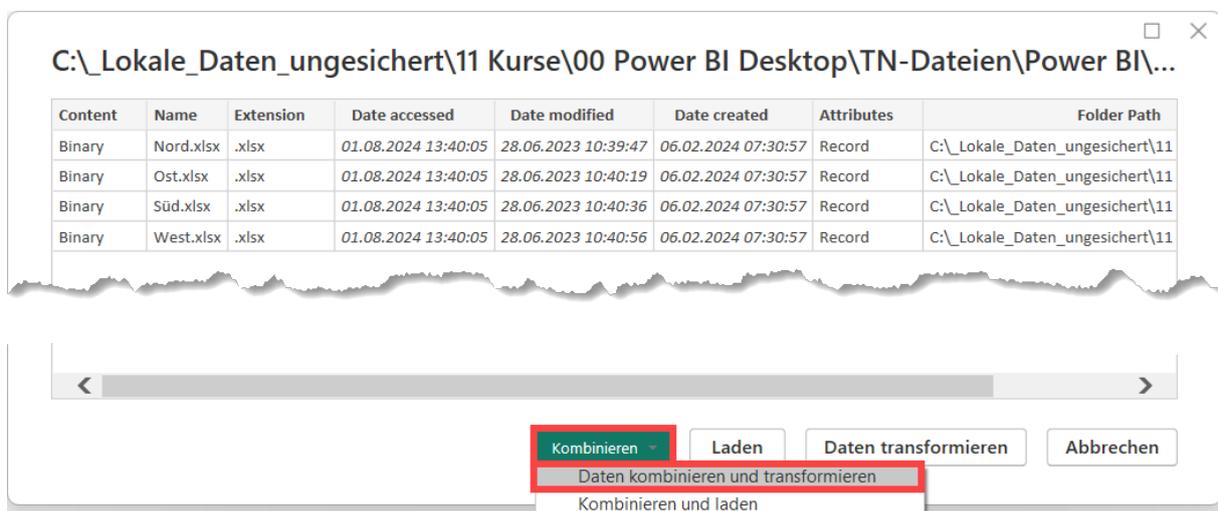
Sie können hier wählen zwischen:

- **Kombinieren**
Was die Daten in den Dateien aneinanderfügt.
- **Laden**
Was die Metadaten zu den Dateien wie angezeigt ins Datenmodell importiert. Die Daten in den Dateien werden hier (noch) nicht kombiniert.
- **Daten transformieren**
Was die Metadaten zu den Dateien wie angezeigt in den Power Query-Editor lädt, um diese weiter anpassen zu können. Die Daten in den Dateien werden hier ebenfalls (noch) nicht kombiniert.

Hinweis Sofern Sie unnötige Dateien in der Liste haben, die Sie noch ausschließen wollen, ist das **Daten transformieren** der einzige Weg, dies zu erreichen. Die in den Power Query-Editor geladene Liste der Dateien mit ihren Metadaten kann dann gefiltert werden, sodass die Liste nur noch die notwendigen Dateien enthält. Anschließend sind die verbliebenen, aufgelisteten Dateien noch zu kombinieren (Menüband Registerkarte Start, Gruppe Kombinieren, Schaltfläche Dateien kombinieren).

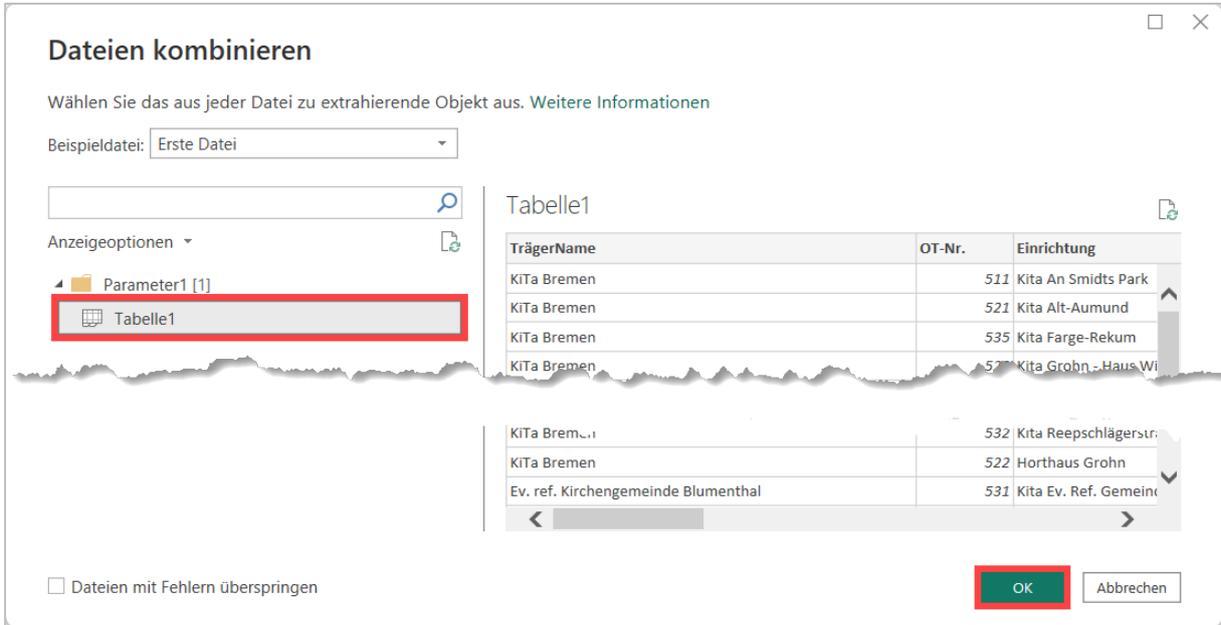
Beim Kombinieren der Dateien kann noch unterschieden werden, ob die zusammengeführten Dateien direkt an den Power BI Desktop übergeben oder zur weiteren Bearbeitung in den Power Query-Editor geladen werden sollen. Letzteres ist in der Regel der Fall.

Wählen Sie daher die Schaltfläche **Kombinieren** und darunter die Option **Daten kombinieren und transformieren** aus.



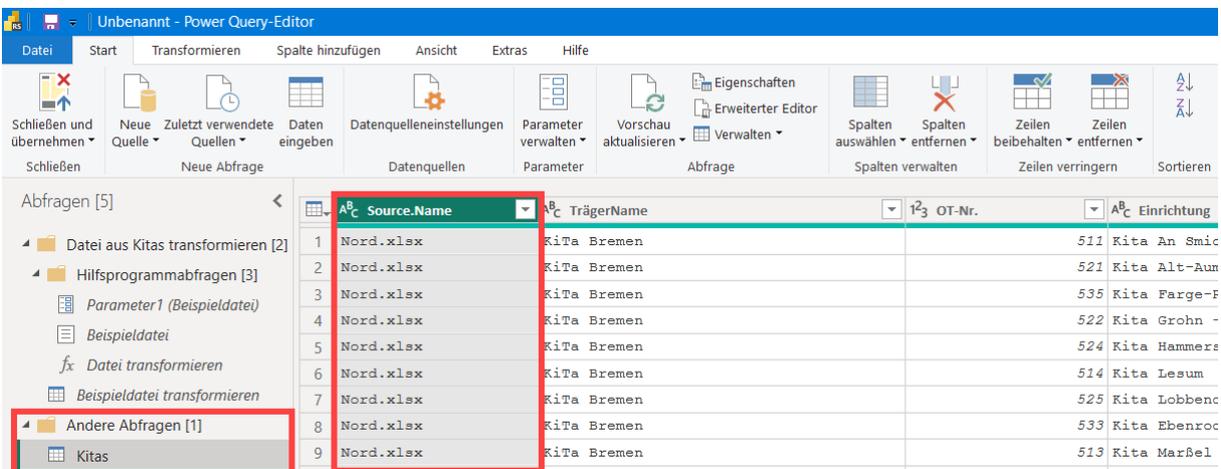
Als nächstes müssen Sie angeben, wie die Dateien miteinander kombiniert werden sollen. Dieser Schritt erscheint erstmal unnötig. Führen wir uns daher zwei Beispiele vor Augen. Sollen Excel-Dateien miteinander kombiniert werden, so können diese mehrere Arbeitsblätter und Tabellen enthalten. Sie müssen daher exemplarisch angeben, wo die Daten in der Excel-Arbeitsmappe enthalten sind. Bei Text- oder CSV-Dateien müssen Sie angeben, mit welchen Trennzeichen die einzelnen Daten getrennt sind und ggf. welchen Ursprung (Codierung) die Dateien haben, damit Sonderzeichen richtig dargestellt werden.

Für unsere Kita-Excel-Dateien müssen wir nun also angeben, wo die Daten in den Arbeitsmappen gespeichert sind. Das muss nur exemplarisch in einer Beispieldatei erfolgen, da aufgrund des einheitlichen Schemas in allen Arbeitsmappen an dieser Stelle dann nach den Daten gesucht wird. Im Standard wird dazu die erste Datei als Beispieldatei herangezogen. Wählen Sie für die Daten also die **Tabelle 1** aus und bestätigen Sie den Dialog mit Klick auf **OK**.

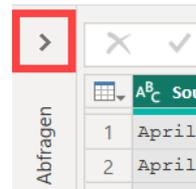


Info Erzeugen einzelne Dateien Fehler beim Kombinieren der Daten, so führt dies in der Regel zu einem Abbruch mit dem Auftreten des Fehlers. Noch nicht angefügte Dateien werden weggelassen. Soll stattdessen die zum Fehler führende Datei übersprungen und die verbleibenden Dateien verarbeitet werden, aktivieren Sie die Option **Dateien mit Fehlern überspringen**.

Es öffnet sich die Oberfläche des **Power Query-Editors**. Im Arbeitsbereich **Abfragen** am linken Bildschirmrand werden die kombinierten Kita-Excel-Dateien in der Abfrage **Kitas** (der Name der Abfrage entspricht dem Namen des Quellordners) angezeigt. In der Vorschau ist zudem erkennbar, dass die Daten um eine vorangestellte Spalte mit der Herkunft der Daten angereichert wurden.



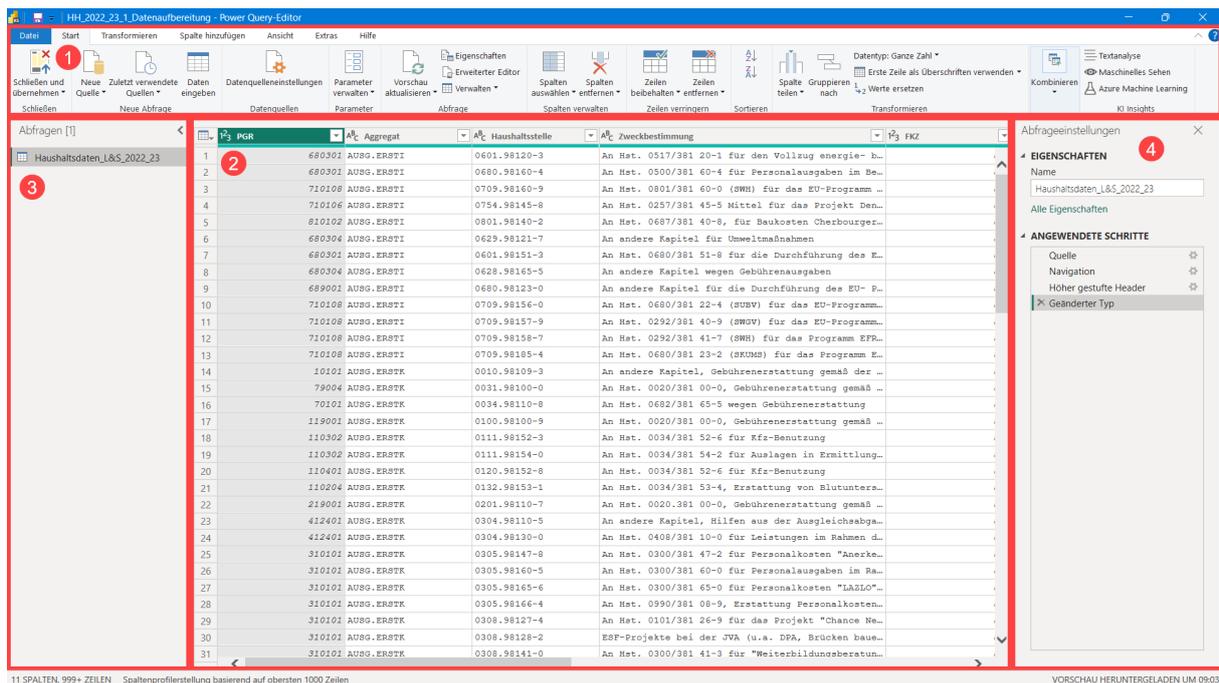
Hinweis Sollte der Arbeitsbereich Abfragen nicht eingblendet sein, so ist dieser zu einer Seitenleiste minimiert und kann über den Erweiterungspegel eingblendet werden.



Weiterführende Informationen zur Oberfläche des Power Query-Editors und zum Aufbereiten der Daten in der Abfrage finden Sie in den folgenden Abschnitten.

4.3 Die Bedienoberfläche des Power Query-Editors

Die Bedienoberfläche des Power Query-Editors gliedert sich ebenfalls in die für Microsoft-Anwendungen typischen Bereiche:



1. Dem **Menüband** mit den einzelnen Registerkarten und den Hauptaktionen zur Bedienung des Power Query-Editors. Hier die Registerkarte **Start** mit den Grundfunktionen des Power Query-Editors.
2. Dem **Bearbeitungsbereich** mit der Vorschau der Daten in der Tabelle.
3. Dem Arbeitsbereich **Abfragen** mit der Auflistung aller Abfragen, die mit der Power BI Desktop-Datei verbundenen sind.
4. Dem Arbeitsbereich **Abfrageeinstellungen** mit den **Abfrageeigenschaften** und der Liste **Angewendete Schritte**.

Lassen Sie uns mit der Arbeitsweise des Power Query-Editors fortfahren.

4.4 Die Arbeitsweise des Power Query-Editors

Zum besseren Verständnis und um mögliche Befürchtungen gleich auszuräumen, lassen Sie uns kurz und knapp ein paar Grundsätze ansprechen, wie der Power Query-Editor arbeitet.

1. Der Power Query-Editor stellt immer nur eine **Verbindung zur Datenquelle** her und liest die Daten als **Kopie** ein.
2. **Änderungen** (Transformationen) an den Daten im Power Query-Editor werden, da es sich um eine Kopie handelt, **nie Ihre Datenquelle verändern!**

3. **Alle Aufbereitungen** in den eingelesenen Daten werden als **einzelne Arbeitsschritte** im Power Query-Editor (Arbeitsbereich Abfrageeinstellungen) gespeichert und auf die verbundene Datenquelle angewendet.
4. Alle im Power Query-Editor durchgeführten **Arbeitsschritte** können nachträglich **geändert, verschoben** oder **gelöscht** werden.
5. **Weitere Arbeitsschritte** können als **neue Schritte**, auch zwischen bestehenden Schritten, eingefügt werden.
6. In der **Datenquelle geänderte Daten** werden im Datenmodell des Power BI Desktops bzw. im Power Query-Editor durch eine **Aktualisierung** übernommen. Die gespeicherten Arbeitsschritte werden auf die geänderten Daten angewendet. Sie arbeiten so nach einer Aktualisierung stets mit den aktuellen Daten, ohne diese erneut aufbereiten zu müssen!

Schauen wir uns dazu den Arbeitsbereich der Abfrageeinstellungen einmal genauer an.

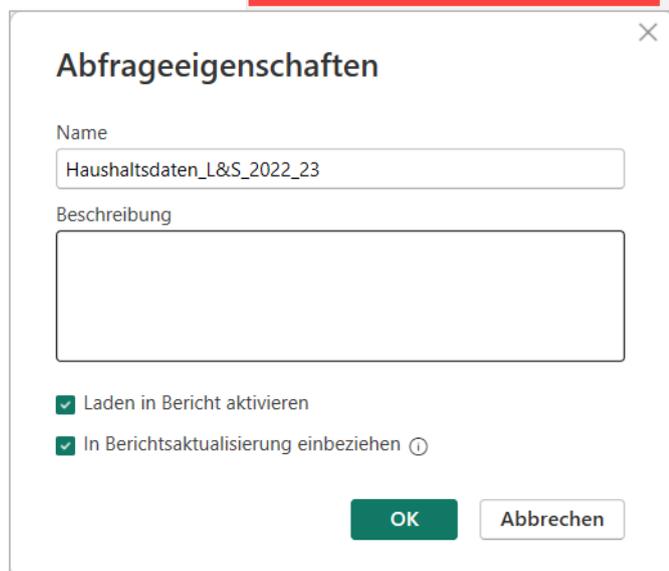
4.5 Der Arbeitsbereich Abfrageeinstellungen

Der Arbeitsbereich Abfrageeinstellungen unterteilt sich in zwei Bereiche:

1. **Eigenschaften**
2. **Angewendete Schritte**

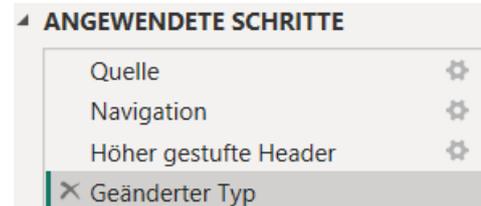
In den **Eigenschaften** kann vor allem der **Name** der Abfrage geändert werden. Unter dem dort angegebenen Namen erscheint die Abfrage in der Liste der Abfragen. Zudem ist der Name der Abfrage immer auch der Name der Tabelle, mit dem diese im Datenmodell des Power BI Desktops gespeichert werden.

Die Verknüpfung **Alle Eigenschaften** ruft den Dialog **Abfrageeigenschaften** zu allen allgemeinen Eigenschaften der Abfrage auf. Neben einer **Beschreibung** der Abfrage, die Sie frei eingeben können, kann in dem Dialog auch bestimmt werden, ob die Daten der Abfrage überhaupt in das Datenmodell des Power BI Desktops übergeben werden sollen (Option **Laden in Bericht aktivieren**). Das ist die Grundeinstellung. Das gilt ebenfalls für die Aktualisierung der Daten, wenn im Power BI Desktop ein Bericht aktualisiert wird (Option **In Berichtsaktualisierung einbeziehen**). Beides lässt sich durch Deaktivieren der Optionen abschalten. Die Berichtsaktualisierung lässt sich aber selbstverständlich nur deaktivieren, wenn die Daten auch in den Bericht (das Datenmodell) geladen werden.



Der Bereich **Angewendete Schritte** listet chronologisch alle Schritte der Abfrage auf, die auf die Datenquelle angewendet werden. Der Bereich enthält immer mindestens einen in der Regel jedoch bereits mehrere Schritte. Schauen wir uns das auf der Basis der unter **4.2.1 Eine einzelne Datenquelle einlesen** eingelesenen Haushaltsdaten der Jahre 2022/23 an.

Ohne einen eigenen Schritt erstellt zu haben, enthält die Liste bereits vier angewendete Schritte (Quelle, Navigation, Höher gestufte Header, Geänderter Typ). Was hat es mit diesen vier Schritten auf sich?



Der Schritt **Quelle** beinhaltet die Angabe der genutzten Datenquelle. In unserem Fall den Verweis auf den Speicherort der Excel-Datei mit den Haushaltsdaten. Lassen Sie uns diesen Schritt nutzen, um

1. ein Grundverhalten der Datenvorschau im Bearbeitungsbereich darzustellen und
2. zu beschreiben, wie eine Anpassung des Schritts erfolgen kann.

Im Allgemeinen ist der letzte Schritt in der Liste der angewendeten Schritte ausgewählt. Die Datenvorschau im Bearbeitungsbereich zeigt die aufbereiteten Daten unter der Anwendung aller Schritte an.

PGR	Aggregat	Haushaltsstelle	Zweckbestimmung	FKZ
1	680301 AUSG.ERSTI	0601.98120-3	An Hst. 0517/381 20-1 für den Vollzug energie- bezogen...	
2	680301 AUSG.ERSTI	0680.98160-4	An Hst. 0500/381 60-4 für Personalausgaben im Bereich ...	
3	710108 AUSG.ERSTI	0709.98160-9	An Hst. 0801/381 60-0 (SWH) für das EU-Programm EFRE 2...	

Klicken Sie jetzt einmal den ersten Schritt **Quelle** an. Die Datenvorschau ändert sich und es werden nur noch Daten zur Quelle angezeigt.

Name	Data	Item	Kind	Hidden
1 Haushaltsdaten_L&S_2022_23	Table	Haushaltsdaten_L&S_2022_23	Sheet	FALSE
2 _xlnm._FilterDatabase	Table	Haushaltsdaten_L&S_2022_23!_xlnm._Filt...	DefinedName	TRUE

Einer der beiden Einträge könnte Ihnen bekannt vorkommen. Es ist das beim Herstellen der Verbindung zur Datenquelle in der Excel-Arbeitsmappe enthaltene Arbeitsblatt, das auch im Dialog Navigator angezeigt wurde und ausgewählt werden musste.

Was bedeutet das jetzt für die Datenvorschau?

Die Datenvorschau im Power Query-Editor zeigt die aufbereiteten Daten **nur bis zum ausgewählten Schritt** in der Liste der angewendeten Schritte an. In diesem Falle die beiden möglichen "Tabellen", die in der angegebenen Datenquelle vorhanden sind.

Nicht ersichtlich in der Datenvorschau ist der Dateipfad und Dateiname, den wir als erstes zur Quelle angegeben haben. Und da kommt jetzt das Zahnrad-Symbol (⚙️) ins Spiel. Das Zahnradsymbol ruft den Einstellungsdialog für den Schritt auf. Hier also den Dialog **Excel-Arbeitsmappe** mit den Speicherangaben zur Datei. Diese Angaben können auch geändert werden, sodass bei Bedarf auf eine andere Excel-Arbeitsmappe als Quelle verwiesen wird. Der Schritt heißt schließlich auch Quelle und gibt den Weg zur Datenquelle an.

Schauen wir uns noch die drei weiteren Schritte an.

Der zweite Schritt **Navigation** gibt an, welches Arbeitsblatt, welche Tabelle oder welcher benannte Bereich in der Arbeitsmappe als Quelle genutzt werden soll. Zur Erinnerung: Eine Mappe kann mehrere dieser Objekte enthalten.

Erst mit diesem Schritt werden in der Vorschau auch die Daten aus der ausgewählten Quelle angezeigt.

	ABC 123 Column1	ABC 123 Column2	ABC 123 Column5
1	PGR	Aggregat	FKZ
2	68.03.01	AUSG.ERSTI	892
3	68.03.01	AUSG.ERSTI	892

Wirklich gut sieht das aber noch nicht aus. Die Spaltenüberschriften stehen noch in der ersten Zeile und die Spalten sind mit generischen Beschriftungen (Column1 ... ColumnN) versehen. Auch die Datentypen neben den generischen Spaltenbeschriftungen sind erstmal der Datentyp "Beliebig". Ein Datentyp, der erstmal grundsätzlich alles an Daten aufnehmen kann. Beide Punkte werden automatisch durch die noch nicht besprochenen Schritte angegangen.

Der dritte Schritt **Höher gestufter Header** macht aus der ersten Zeile mit den Spaltenüberschriften die eigentlichen Spaltenbeschriftungen.

	ABC 123 PGR	ABC 123 Aggregat	ABC 123 FKZ
1	68.03.01	AUSG.ERSTI	892
2	68.03.01	AUSG.ERSTI	892
3	71.01.08	AUSG.ERSTI	892

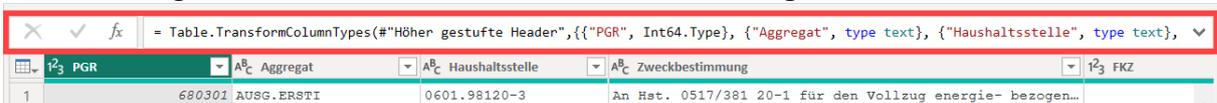
Der vierte Schritt **Geänderter Typ** bestimmt für alle Spalten automatisch den wahrscheinlichsten Datentypen für die in der Spalte enthaltenen Daten.

	1 ² 3 PGR	A ^B C Aggregat	A ^B C FKZ
1	680301	AUSG.ERSTI	
2	680301	AUSG.ERSTI	
3	710108	AUSG.ERSTI	

Und wie man sieht, kann die Automatik ganz schön danebenliegen. So wurde in der ersten Spalte die gegliederte Produktgruppe (PGR) 68.03.01 zur ganzen Zahl 680301 konvertiert. Hier muss nachträglich also noch wieder eingegriffen werden, was in den folgenden Abschnitten näher beschrieben wird.

Bevor wir dazu kommen, lassen Sie uns abschließend noch den Bereich der Angewendeten Schritte um ein paar Informationen ergänzen:

- Sofern ein Schritt kein Zahnrad-Symbol (⚙️) für die Einstellungen enthält, sind die mit dem Schritt durchgeführten Transformationen in der **Bearbeitungsleiste** einseh- und änderbar.



Die Bearbeitungsleiste muss ggf. erst eingeblendet werden. Dies erfolgt Auf der Registerkarte Ansicht, in der Gruppe Layout über die Option Bearbeitungsleiste.

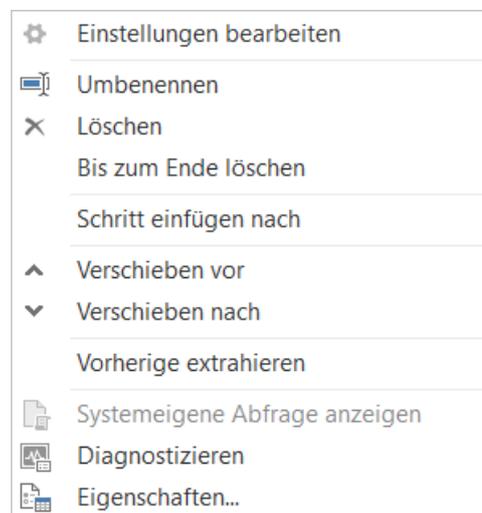
- Arbeitsschritte können per **Drag-und-Drop verschoben** werden, um deren Reihenfolge zu ändern. Das gilt jedoch nicht für die Schritte Quelle und Navigation, die als die ersten beiden Schritte für das Einlesen von Daten unabdingbar sind.

Achtung: Sofern Abhängigkeiten zwischen Schritten bestehen, kann ein Verschieben von Schritten zu Fehlern führen, sodass Folgeschritte nicht mehr ausgeführt werden.

- Über einen Klick auf das rote X (Geänderter Typ) vor dem Namen des Schritts, kann ein Schritt **gelöscht** werden.

Achtung: Sofern Abhängigkeiten zwischen Schritten bestehen, kann ein Löschen von Schritten zu Fehlern führen, sodass Folgeschritte nicht mehr ausgeführt werden.

- Ein Rechtsklick auf einen Schritt ruft das **Kontextmenü** zum Schritt auf. Dieses enthält alle Befehle, die auf den angewendeten Schritt ausgeführt werden können. Hier ist insbesondere noch der zweite Befehl **Umbenennen** zu erwähnen. Dieser ermöglicht es dem Schritt einen eigenen Namen zu geben, um diesen inhaltlich einfacher zu identifizieren.



Kommen wir nun aber zum Thema der Datenaufbereitung.

4.6 Daten aufbereiten

Der Power Query-Editor ermöglicht nahezu beliebige Aktionen, um Daten aufzubereiten und diese zur Auswertung an das Datenmodell des Power BI Desktop zu übergeben. Datenaufbereitung ist dabei ein Sammelbegriff und lässt sich wie folgt weiter aufgliedern:

- Überprüfen und korrigieren von Datentypen für die Spalten einer Tabelle
- Daten in einer **vorhandenen Spalte** transformieren, die vorhandenen Daten mit berechneten Werten aus dieser Spalte ersetzen
- Eine **neue Spalte** mit berechneten Werten aus einer vorhandenen Spalte ergänzen
- Eine Tabelle um eine oder mehrere neue Spalten aus einer zweiten Tabelle ergänzen (Abfragen zusammenführen)
- Mehrere einzelne Abfragen zu einer gemeinsamen Abfrage an- oder zusammenfügen

Anders als in Excel, wo einzelne Werte in den Zellen geändert werden können, wirken Datenaufbereitungen im Power Query-Editor immer auf eine gesamte Spalte oder Tabelle. Man spricht hier von einer Mengenoperation, die über eine Regel angewendet wird. Jeder Schritt

in der Liste der angewendeten Schritte kann daher auch als Regeldefinition verstanden werden. Dabei können einzelne Schritte sich auch auf mehrere Spalten auswirken, wie z.B. bei der Anpassung der Datentypen.

Starten wir nun also mit der Überprüfung und der Korrektur der Datentypen.

4.6.1 Datentypen überprüfen und korrigieren

Datentypen spielen bei der Speicherung von Informationen eine wichtige Rolle. Auch bei der Auswertung von Daten im Power BI Desktop müssen Datentypen sauber eingestellt sein, um nicht zu falschen Ergebnissen zu kommen. Beginnen wir daher mit einer kurzen und groben Einführung zu Datentypen.

Jede Spalte in einer Datenbank (auch der Power BI Desktop speichert die Daten in einer internen Datenbank) hat einen zugewiesenen Datentyp. Der Datentyp definiert dabei **was** für eine Information und **wie** diese Information gespeichert werden kann.

Das **Was** unterscheidet dabei die **Art der Informationen**, die in der Spalte gespeichert wird. Die Art lässt sich in zwei Kategorien einteilen, **Zahlen** und **Text**. Das **Wie** bestimmt dann näher, wie eine Zahl oder Text genauer gespeichert wird. Bei Text spielt das im Power BI Desktop keine Rolle. Text ist einfach Text, egal wie lang dieser ist. Als Grenze werden hier ca. 32.000 Zeichen genannt. Für Zahlen sieht das anders aus.

Im Power Query-Editor können die folgenden Zahlendatentypen eingestellt werden. Der mögliche Zahlenraum wird für die Verwaltung dabei immer ausreichend sein und nicht näher angegeben.

- Dezimalzahl (Zahl mit Nachkommastellen)
- Feste Dezimalzahl (Zahl mit vier Nachkommastellen für Währungsangaben)
- Ganze Zahl (Zahl ohne Nachkommastellen)
- Prozentsatz (wie Dezimalzahl, aber mit Prozentformatierung)
- Verschiedene Datums- und Zeitangaben sowie die Dauer
- TRUE/FALSE (wahr/falsch, an/aus, ja/nein, -1/0)

Und warum gibt es nun für Zahlen die vielen Unterscheidungen bei den Datentypen? Dabei geht es vor allem um die effiziente Speicherung und Verarbeitung von Informationen. Weist eine Spalte keine Nachkommastellen auf, so sollte der Datentyp auf ganze Zahl eingestellt sein. Der Power BI Desktop kann die Werte dann sparsamer speichern und schneller verarbeiten.

Info Datentypen sorgen ein Stück weit auch für konsistente Daten. Ist einer Spalte ein Zahlendatentyp zugewiesen, so kann dort kein Text mehr eingegeben werden.

Nicht alles, was wie eine Zahl aussieht, sollte aber mit einem Zahlendatentyp versehen werden. Postleitzahlen und Telefonnummern sind hier prominente Beispiele. Werden diese als Zahl behandelt, so gehen führende Nullen verloren. Das Speichern von Postleitzahlen oder Telefonnummern als Text hat zudem den Vorteil, dass mit diesen Spalten nicht mehr gerechnet werden kann. Wozu auch? Es macht einfach keinen Sinn, diese z.B. zu addieren.

Kommen wir nun zur praktischen Einstellung der Datentypen.

Der Power Query-Editor führt im Standard eine automatische Bestimmung der Datentypen beim Einlesen der Daten durch. Dabei wird ein Datentyp gewählt, der eine möglichst effiziente und umfassende Auswertbarkeit der Daten in einer Spalte gewährleisten soll. In der Regel ist das ein Zahlen-Datentyp. Schauen wir uns das wieder am Beispiel der Haushaltsdaten 2022/23 an, die wir zuvor eingelesen haben. Dabei wollen wir näher die Spalten für die Programmgruppe (PGR) und die Haushaltsanschlüsse betrachten.

	PGR	Anschlag 2022	Anschlag 2023	VE
1	680301	0	0	
2	680301	0	0	
3	7101	0	0	

Alle drei Spalten wurden in den Datentypen ganze Zahl (1²₃) konvertiert. Für die Anschläge mag das noch unschädlich sein. Für die Produktgruppe ist das schlicht falsch. Aus der gegliederten Produktgruppe 68.03.01 wurde so die ganze Zahl 680301. Ändern wir das also für die drei Spalten in passendere Datentypen. Für die Spalte PGR ist das der Datentyp Text. Für die beiden Spalten mit den Anschlägen ist das der Datentyp Feste Dezimalzahl.

Zum Ändern der Datentypen klicken Sie auf das **Symbol zum Datentyp** links neben der Spaltenüberschrift. Aus dem aufgeklappten Menü klicken Sie dann auf den gewollten **Datentyp**. Der Power Query-Editor zeigt dann eine Sicherheitsabfrage an. In dieser muss beantwortet werden, ob die beim Einlesen der Daten durchgeführte vorhandene Konvertierung ersetzt oder die neue Konvertierung als weiterer, separater Schritt eingefügt werden soll.

	PGR	Aggregat
1	1.2	Dezimalzahl
2	\$	Feste Dezimalzahl
3	1 ² ₃	Ganze Zahl
4	%	Prozentsatz
5		Datum/Uhrzeit
6		Datum
7		Zeit
8		Datum/Uhrzeit/Zeitzone
9		Dauer
10	A ^B C	Text
11	✓	TRUE/FALSE
12		Binär
13		Mit Gebietsschema...
14		

Spaltentyp ändern

Die ausgewählte Spalte weist eine vorhandene Typenkonvertierung auf. Möchten Sie die vorhandene Konvertierung ersetzen, oder möchten Sie die vorhandene Konvertierung behalten und die neue Konvertierung als separaten Schritt hinzufügen?

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Aktuelle ersetzen**, um die zuvor automatisch falsch bestimmten Datentypen zu korrigieren. Wiederholen Sie das Vorgehen auch für die Spalten der Anschläge und wählen Sie für diese den Datentyp **Feste Dezimalzahl** aus.

Wichtig Die Anpassung der Datentypen sollte immer als erstes nach dem Einlesen der Daten erfolgen. Das ist der einfachste Weg, für richtige Daten im Datenmodell zu sorgen und dieses effizient auswerten zu können. Korrigieren Sie die Datentypen zu einem späteren Zeitpunkt, so wird dies immer als weiterer Schritt eingefügt. Eine Korrektur der ersten automatischen Typanpassung ist dann nur noch über die Auswahl des ersten Schritts "Geänderter Typ" und der manuellen Korrektur der Datentypen in der Bearbeitungsleiste möglich.

Prüfen Sie auch die anderen Spalten auf einen passenden Datentyp und korrigieren Sie diese gegebenenfalls. So sollten z.B. die Spalten FKZ, BKZ und FBZ ebenfalls auf den Datentyp Text korrigiert werden, damit in diesen Spalten die Werte mit führenden Nullen (z.B. 010) nicht verloren gehen.

Hinweis Die Datentypen können auch über das **Kontextmenü** der Spalten oder das **Menüband** (Reiter Start, Gruppe Transformieren, Dropdown Datentyp) geändert werden. Über eine **Mehrfachauswahl** (das Markieren von mehreren Spalten) kann dies auch für mehr als eine Spalte gleichzeitig erfolgen.

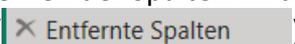
Sofern Daten eine abweichende Schreibweise von den **europäischen Normen** aufweisen, kann dies beim Ändern des Datentyps zu unerwarteten Ergebnissen führen. So werden in den USA als Dezimaltrennzeichen ein Punkt (.) und als Tausendertrennzeichen ein Komma (,) verwendet. Also genau umgekehrt, wie das bei uns der Fall ist. Die als **Text** interpretierte Zahl **1199.99** würde bei einer einfachen Konvertierung zum Datentyp **Feste Dezimalzahl** so zum Wert **119.999,00**. Ein Beispiel, wie das gelöst werden kann, finden Sie im Abschnitt **4.6.11 Ergänzungen zum Zusammenfügen von mehreren Dateien**. In diesem wird auch die Anpassung eines Datentyps unter Berücksichtigung eines Gebietsschemas erläutert.

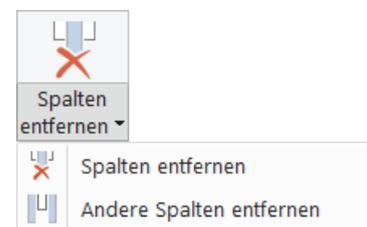
4.6.2 Unnötige Spalten entfernen

Oftmals enthalten Datenquellen auch Spalten, die für eine Datenauswertung nicht benötigt werden. Dies ist auch in der Beispieldatei mit den Haushaltsdaten der Jahre 2022/23 der Fall. Um ein Datenmodell nicht unnötig groß und komplex zu gestalten, sollten diese Spalten daher entfernt werden. Neben einem geringeren Speicherbedarf kann das Datenmodell so auch schneller ausgewertet werden. Lassen Sie uns daher die nicht benötigten Spalten aus dem Modell entfernen.

Aus der Beispieldatei sollen die Spalten mit den Bezeichnungen **Aggregat**, **FBZ**, **VE Anschlag 2022** und **Haushaltsvermerk** gelöscht werden. Dies kann einzeln, z.B. über das Kontextmenü der jeweiligen Spalte erfolgen.

Schneller geht es jedoch über eine Mehrfachmarkierung. Klicken Sie dazu die erste Spalte mit der linken Maustaste an, drücken Sie die Strg-Taste, halten Sie die Taste gedrückt und klicken Sie nacheinander die weiteren Spalten an, die entfernt werden sollen. Lassen Sie nach der letzten angeklickten Spalte die Strg-Taste los und wählen Sie im Menüband **Start**, Gruppe **Spalten verwalten**, die Schaltfläche **Spalten entfernen**. Bei der Schaltfläche handelt es sich um eine geteilte Schaltfläche. Klicken Sie auf die untere Hälfte, können Sie zusätzlich auswählen, ob Sie anstelle der ausgewählten Spalten die anderen (nicht ausgewählten) Spalten entfernen möchten.

Das Entfernen der Spalten wird als nächster Schritt in der Liste der angewendeten Schritte ergänzt ().

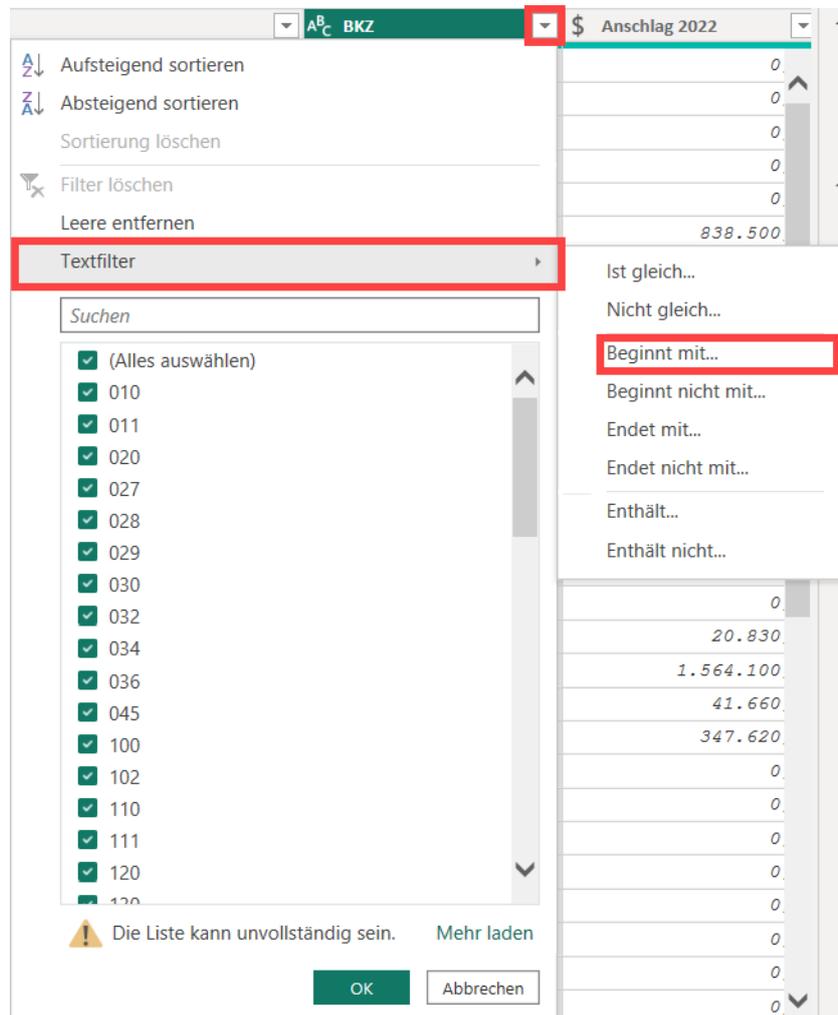


4.6.3 Filtern oder das Entfernen von unnötigen Zeilen (Datensätzen)

Natürlich können neben nicht benötigten Spalten auch unnötige Zeilen (Datensätze) aus den eingelesenen Daten entfernt werden. Das, was an Daten nicht benötigt wird, muss als Ballast auch nicht mitgeschleppt werden. Das Filtern der nur noch benötigten Daten funktioniert dabei absolut identisch zum Filtern von Daten in Excel. Wir wollen das hier im Detail daher gar nicht darstellen.

Kurz zur Erinnerung:

1. Klicken Sie auf den **Dropdown-Pfeil** (▼) zum Filtern und Sortieren am rechten Rand der Spalte.
2. Wählen Sie die **beizubehaltenden Elemente** aus oder geben Sie als Text-, Zahl- oder Datumsfilter die **Regel** für die Daten ein, die Sie behalten möchten.



3. Bestätigen Sie bei einer Auswahl diese oder den Dialog noch mit Klick auf **OK**.

Hinweis Filter können auch im Datenmodell noch gesetzt werden, um die auswertbare Datenmenge zu reduzieren. Wir empfehlen jedoch ausdrücklich, die nicht benötigten Daten bereits beim Import nicht mit in das Datenmodell zu laden. Dies reduziert den Speicherbedarf und erhöht der Verarbeitungsgeschwindigkeit. Das Filtern von Daten im Datenmodell wird daher nicht erläutert.

Haben wir bisher nur Datentypen angepasst und unnötige Spalten und ggf. Zeilen entfernt, kommen wir nun zum echten Aufbereiten, dem Ändern und Ergänzen von Daten.

4.6.4 Grundsätzliches zum Aufbereiten von Daten

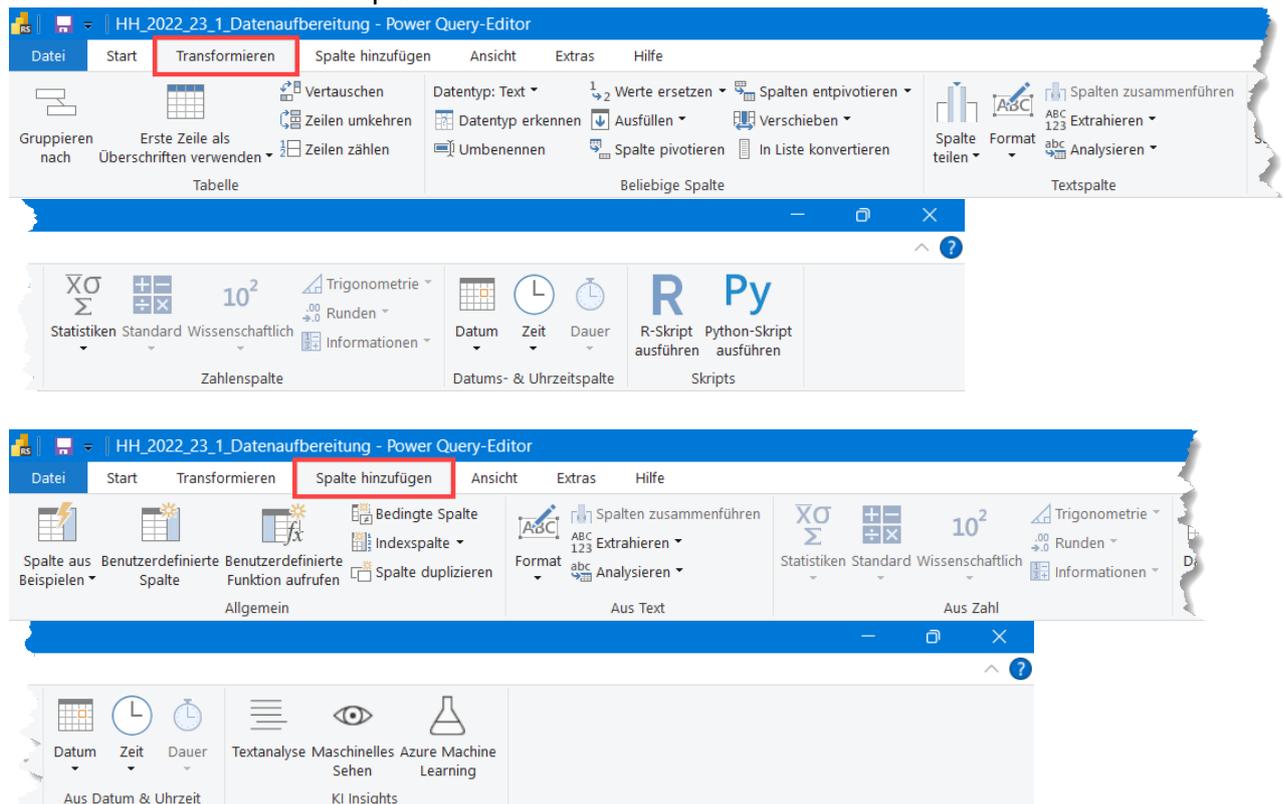
Beim Aufbereiten von Daten muss zwischen zwei Fällen unterschieden werden:

1. Dem Ändern von Daten in einer **bestehenden Spalte/Tabelle**
2. Dem Erzeugen von abgeleiteten Daten in einer **neuen Spalte**

Im ersten Fall werden die Tabelle selbst oder die Daten in einer bestehenden Spalte aufbereitet und die vorhandenen Daten durch die aufbereiteten Daten ersetzt. Im zweiten Fall

werden die aufbereiteten Daten zusätzlich in einer neuen Spalte eingefügt. Beiden Fällen gemein ist, dass die aufbereiteten Daten über eine Regel (Formel) aus vorhandenen Daten abgeleitet werden.

Der Power Query-Editor trennt diese beiden Fälle durch zwei unterschiedliche Registerkarten im Menüband. Die Registerkarte **Transformieren** ändert die Tabelle oder die Daten in bestehenden Spalten. Transformieren meint hier also umwandeln oder umformen. Die Registerkarte **Spalte hinzufügen** kann wörtlich genommen werden und fügt die aufbereiteten Daten immer in eine neue Spalte ein.



Schauen wir uns die beiden Registerkarten näher an. Wir konzentrieren uns dabei auf die gängigsten Funktionen, die zur Datenaufbereitung genutzt werden.

Lassen Sie uns mit der Registerkarte **Transformieren** starten. Diese unterteilt sich in die folgenden Gruppen und Funktionen:

1. Gruppe **Tabelle**

a. **Erste Zeile als Überschriften verwenden**

Tauscht die generischen Spaltenüberschriften Column1 ... ColumnN oder die vorhandenen Überschriften durch die Werte in der ersten Zeile aus.

b. **Vertauschen**

Stellt die Tabelle um und macht aus Zeilen Spalten und aus Spalten Zeilen.

2. Gruppe **Beliebige Spalte**

Wendet die Funktionen auf die ausgewählte/n Spalten an.

a. **Datentyp**

Passt den Datentyp der Spalte an.

- b. **Umbenennen**
Ändern der Spaltenüberschrift, auch per Doppelklick auf die Spaltenüberschrift möglich
 - c. **Werte ersetzen**
Sucht in der Spalte nach einem angegebenen Wert und ersetzt diesen durch einen anderen angegebenen Wert.
 - d. **Verschieben**
Ändern der Position der Spalte in der Tabelle, auch per Drag-und-Drop in der Daten-vorschau möglich
3. Gruppe **Textspalte**
 4. Gruppe **Zahlenspalte**
 5. Gruppe **Datums- & Uhrzeitspalte**

Die Funktionen aus den Gruppen Textspalte, Zahlenspalte sowie Datums- & Uhrzeitspalte darzustellen würde den Rahmen hier sprengen. Die Funktionen sind aber praktisch selbsterklärend und werden in den folgenden Abschnitten noch mit Beispielen verdeutlicht. Trauen Sie sich ruhig, die Funktionen einfach auszuprobieren. Es kann ja nichts schiefgehen. Jede Transformation erzeugt einen neuen Schritt, der wieder gelöscht werden kann. Zudem bleiben Ihre Quelldaten immer unverändert.

Die Registerkarte **Spalte hinzufügen** hat einen sehr ähnlichen Aufbau.

1. Gruppe **Allgemein**
Bestimmt, wie die neue Spalte erzeugt wird.
 - a. **Aus Beispielen**
Zeigen Sie dem Power Query-Editor anhand von Beispielen, wie die neue Spalte gefüllt werden soll.
 - b. **Benutzerdefinierte Spalte**
Schreiben Sie eine Formel, die die neue Spalte mit Werten füllt.
 - c. **Bedingte Spalte**
Formulieren Sie eine oder mehrere Bedingungen zur ausgewählten Spalte, um die neue Spalte mit Werten zu füllen.
 - d. **Duplizieren**
Erstellt eine Kopie der ausgewählten Spalte.
2. Gruppe **Aus Text**
3. Gruppe **Aus Zahl**
4. Gruppe **Aus Datum & Uhrzeit**

Die Funktionen aus den Gruppen Aus Text, Aus Zahl sowie Aus Datum & Uhrzeit sind praktisch wieder selbsterklärend. Auch hier gilt: Trauen Sie sich! Denn jede neue Spalte erzeugt einen neuen Schritt, der wieder gelöscht werden kann. In den folgenden Abschnitten werden zudem Beispiele gezeigt, wie neue Spalten mit Daten erzeugt werden.

4.6.5 Beispiel zum Transformieren einer Tabelle

Das Transformieren der gesamten Tabelle weist einen Standardfall auf. Der Power Query-Editor hat beim Einlesen der Daten die erste Zeile nicht automatisch als Spaltenüberschriften eingefügt. Die Spaltenüberschriften wurden mit generischen Platzhaltern (ColumnX) gefüllt.

Column1	Column2	Column3	Column4	Column5
PGR	Haushaltsstelle	Zweckbestimmung	BKZ	Anschlag 2022
68.03.01	0601.98120-3	An Hst. 0517/381 20-1 für den Vollzug energie- b...	680	

Anstelle die erste Zeile herauszufiltern und die Spalten manuell umzubenennen, kann dafür eine Transformation der Tabelle durchgeführt werden. Klicken Sie auf der Registerkarte **Transformieren** in der Gruppe **Tabelle** die Schaltfläche **Erste Zeile als Überschriften verwenden** an. Das ersetzt mit einem einfachen Klick die generischen Spaltenüberschriften durch die Werte in der ersten Zeile.

PGR	Haushaltsstelle	BKZ	Anschlag 2022
68.03.01	0601.98120-3	680	0

Bei der Schaltfläche handelt es sich um eine geteilte Schaltfläche, die auch den umgekehrten Fall abdeckt. Es ist gar nicht so ungewöhnlich, dass Daten keine Spaltenüberschriften enthalten und die erste Datenzeile dann fälschlich als Überschriften benutzt werden. Das kann über die Schaltfläche **Überschriften als erste Zeile verwenden** dann abgeändert werden. In diesem Fall müssen die richtigen Spaltenüberschriften dann aber händisch ergänzt werden.



4.6.6 Beispiel zum Aufbereiten von Daten in bestehenden Spalten

Lassen Sie uns nun Daten in einer bestehenden Spalte aufbereiten. Um mit unserer Beispieldatei mit den Haushaltsdaten 2022/23 weiterarbeiten zu können, müssen wir hier zugegebenermaßen ein wenig mogeln. Wir schaffen uns dazu erst eine Spalte, die wir dann aufbereiten werden.

Die Spalte PGR enthält die vollständige Produktgruppe zu den einzelnen Haushaltsanschlüssen (z.B. 68.03.01). Die ersten beiden Stellen der Produktgruppe bilden dabei den Produktplan (PPL) ab, hier also die 68. Lassen Sie uns also die Spalte mit den Produktgruppen duplizieren, um dann aus dem Duplikat eine Spalte mit den Produktplänen zu transformieren, indem wir die Daten auf die ersten beiden Stellen reduzieren.

1. Klicken Sie mit der **rechten Maustaste** auf die Spaltenüberschrift **PGR** und wählen Sie aus dem Kontextmenü den Eintrag **Spalte duplizieren** aus.

PGR	Haushaltsstelle
68.03.01	
68.03.01	
71.01.08	
71.01.06	

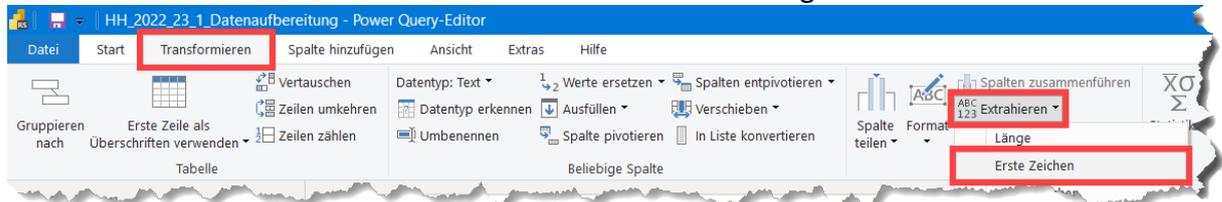
Die neue Spalte **PGR - Kopie** wird als neue Spalte ganz rechts in der Tabelle eingefügt.

2. Benennen Sie die Spalte als nächstes in **PPL** für Produktplan um. Führen Sie einen **Doppelklick** auf die **Spaltenüberschrift** aus. Passen Sie die **Überschrift** an und bestätigen Sie die neue Überschrift mit der **Return-Taste**.

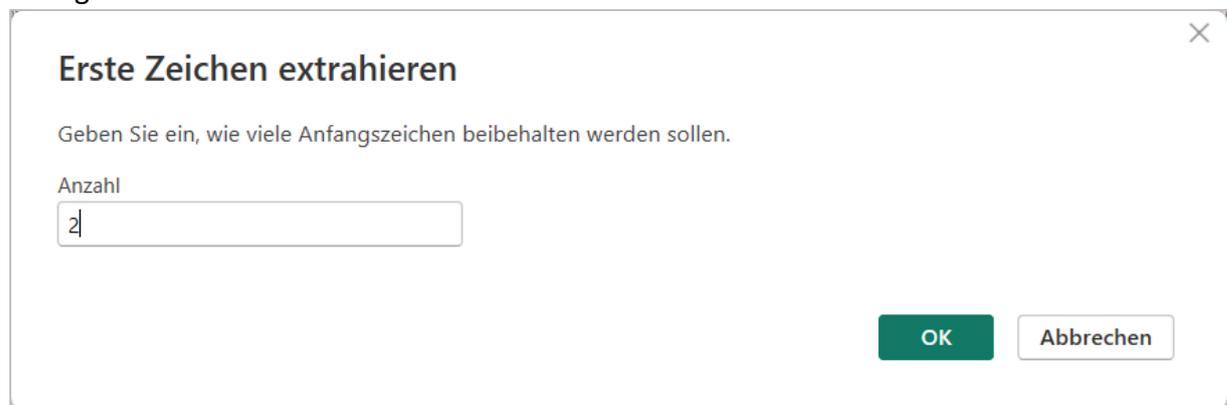


Erst jetzt beginnt das eigentliche Aufbereiten der Daten in einer "bestehenden" Spalte.

3. Klicken Sie auf der Registerkarte **Transformieren** in der Gruppe **Textspalte** auf die Schaltfläche **Extrahieren** und wählen Sie aus dem Menü den Eintrag **Erste Zeichen** aus.



4. Im Dialog **Erste Zeichen extrahieren** geben Sie im Feld **Anzahl** 2 ein und bestätigen den Dialog über die Schaltfläche **OK**.

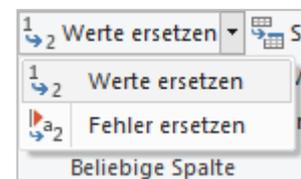


Die Produktgruppen in der Spalte werden dann auf die ersten beiden Zeichen reduziert und bilden den Produktplan (PPL) ab.



Die Spalte PPL könnte jetzt noch verschoben werden, damit diese neben der Spalte PGR steht. Für das Datenmodell ist es jedoch unerheblich, wo in der Tabelle eine Spalte steht. Lassen wir die Spalte also am Ende der Tabelle.

Hinweis Auch das **Ersetzen** von Werten (fehlende/falsche Werte oder Fehlerwerte) gehört zur Datenaufbereitung in bestehenden Spalten. Wählen Sie dazu den **zu ersetzenden Wert** in der Spalte aus. Klicken Sie in der Gruppe **Beliebige Spalte** auf **Werte ersetzen** bzw. **Fehler ersetzen** und geben Sie im Dialog den **neuen Wert** ein. Der alte Wert ist durch die Auswahl des Wertes in der Spalte vorbelegt, kann aber beliebig überschrieben werden.



Widmen wir uns nun den Beispielen für das Erzeugen von Daten in neuen Spalten.

4.6.7 Beispiele zum Erzeugen von Daten in neuen Spalten

Bevor wir mit der praktischen Umsetzung der Beispiele beginnen, lassen Sie uns erst einmal sammeln, welche weiteren mit Spalten für unsere Haushaltsdaten 2022/23 im Datenmodell sinnvoll genutzt werden können.

Drei weitere Informationen lassen sich aus der Spalte **Haushaltsstelle** ableiten:

A ^B C	Haushaltsstelle
	0601.98120-3
	0680.98160-4
	0700.98160

1. Die **erste Stelle** gibt die **Gebietskörperschaft** wieder. Dabei steht die 0 für das Land und die 3 für die Stadt Bremen.
2. Die **Stellen 6 bis 10** bilden den **Titel** ab. Z.B. 51100 steht dabei für Geschäftsbedarf, Kommunikation, Geräte, Ausstattungs-/Ausrüstungs-/sonst. Gebrauchsgegenstände.
3. Die **6. Stelle** alleine ist die so genannte **Hauptgruppe**. Aus dieser lässt sich z.B. ableiten, ob ein Titel eine Einnahme (Ziffern 0 bis 3) oder eine Ausgabe (Ziffern 4 bis 9) ist. Die jeweiligen Ziffern lassen sich dann noch weiter differenzieren. So steht die 4 für die Personalausgaben.
4. Aus der Hauptgruppe werden wir dann noch in einer weiteren Spalte ableiten, ob es sich eben um eine **Einnahme** oder **Ausgabe** handelt.

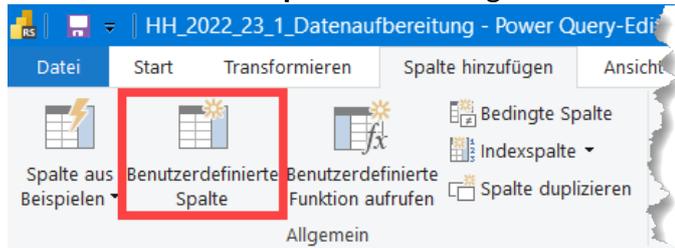
Diese vier weiteren Spalten lassen sich auf ganz unterschiedliche Arten erzeugen. Die in den Beispielen genutzten Wege zeigen Ihnen die gebräuchlichsten dabei auf, um einfach und effizient zum Ergebnis zu kommen. Welche Wege nutzen wir nun dafür?

- Für die Gebietskörperschaft: **Erste Zeichen** aus Text **extrahieren**
- Für die Titel: **Spalte aus Beispielen**
- Für die Hauptgruppen: **Bereich** aus Text **extrahieren**
- Für die Unterscheidung der Einnahmen/Ausgaben: **Bedingte Spalte**

Starten wir gleich mit der neuen Spalte für die Gebietskörperschaften.

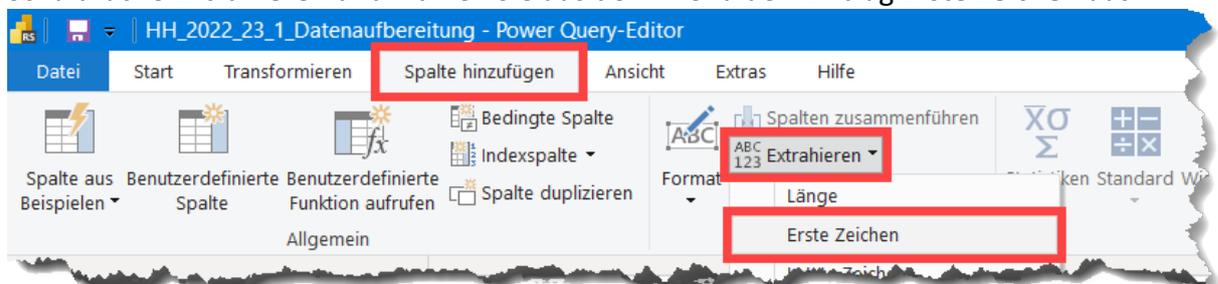
Info Zum Erstellen von abgeleiteten Daten in einer neuen Spalte können auch **Formeln und Funktion** genutzt werden. Vergleichbar, wie sie auch in Excel genutzt werden können. Wesentlicher Unterschied ist, dass die Funktionsnamen im Power Query-Editor alle auf Englisch sind. Aber wozu sich mit Formeln und Funktionen auseinandersetzen? In den meisten Fällen dürfte dies gar nicht nötig sein, da die Daten über die integrierten Funktionen im Menüband erzeugt werden können. Sollte dennoch mal der Fall auftreten, dass Formeln und Funktionen notwendig sind, so finden Sie unter dem Link <https://learn.microsoft.com/de-de/power-query/add-custom-column> weiterführende Informationen, um die neue Spalte über die Schaltfläche

Benutzerdefinierte Spalte hinzuzufügen.



Spalte für die Gebietskörperschaften (Erste Zeichen aus Text extrahieren)

1. Klicken Sie die **Spalte** an, auf deren Basis die neue Spalte berechnet werden soll, hier die Spalte **Haushaltsstelle**. Es spielt dabei keine Rolle, ob Sie einen Wert in der Spalte oder die Spaltenüberschrift anklicken.
2. Klicken Sie auf der Registerkarte **Spalte hinzufügen** in der Gruppe **Aus Text** auf die Schaltfläche **Extrahieren** und wählen Sie aus dem Menü den Eintrag **Erste Zeichen** aus.



3. Im Dialog **Erste Zeichen extrahieren** geben Sie im Feld **Anzahl** **1** ein und bestätigen den Dialog über die Schaltfläche **OK**.

Erste Zeichen einfügen

Geben Sie ein, wie viele Anfangszeichen beibehalten werden sollen.

Anzahl

OK
Abbrechen

Es wird dann eine neue Spalte mit dem ersten Zeichen aus der Spalte der Haushaltsstelle am Ende der Tabelle erstellt. Die neue Spalte bekommt eine Platzhalterüberschrift mit dem Namen der Funktion (**Erste Zeichen**), die für das Erstellen der Spalte genutzt worden ist.

AB _C Erste Zeichen
0
0
0

4. Führen Sie einen Doppelklick auf die Spaltenüberschrift **Erste Zeichen** aus und benennen Sie die Spalte in **Land/Stadt** um.

Die Spalte PPL könnte jetzt noch verschoben werden, damit diese neben der Spalte Haushaltsstelle steht. Für das Datenmodell ist es jedoch unerheblich, wo in der Tabelle eine Spalte steht.

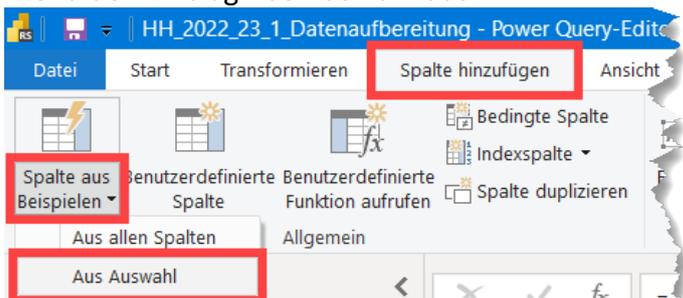
Spalte für die Titel (Spalte aus Beispielen)

Die Funktion Spalte aus Beispielen ist ein echtes Highlight des Power Query-Editors. Denn Sie müssen für das Erzeugen der neuen Spalte weder wissen, ob es eine Funktion im Menüband dafür gibt, noch, wie die Daten über eine Formel oder Funktion erzeugt werden. Nehmen Sie es wörtlich! Sie zeigen dem Power Query-Editor anhand von Beispielen, welche Daten aus der bestehenden Spalte abgeleitet werden sollen. Aber der Reihe nach.

1. Klicken Sie die **Spaltenüberschrift(en)** der Spalten an, auf deren Basis die neue Spalte berechnet werden soll, hier die Überschrift **Haushaltsstelle**.

Hinweis: Ja, Sie können wirklich über eine Mehrfachmarkierung mehr als eine Spalte auswählen und so Spalten oder Teile von Spalten miteinander auch kombinieren.

2. Klicken Sie auf der Registerkarte **Spalte hinzufügen** in der Gruppe **Allgemein** auf die untere Hälfte der geteilten Schaltfläche **Spalte aus Beispielen** und wählen Sie aus dem Menü den Eintrag **Aus Auswahl** aus.



Info:

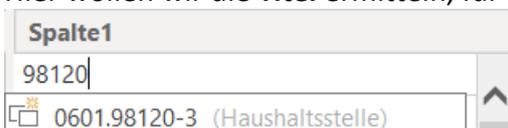
Wenn Sie nicht auf **Aus Auswahl** klicken, leitet der Power Query-Editor die neue Spalte aus allen vorhandenen Spalten in der Tabelle ab. Das funktioniert, kann aber die Eingabe der Beispiele komplexer gestalten. Schränken Sie daher nach Möglichkeit immer auf die ausgewählte(n) Spalte(n) ein.

3. Der Power Query-Editor ergänzt dann bereits eine neue Spalte (**Spalte 1**) als Platzhalter.



Klicken Sie in eine der leeren Zellen der Spalte und tippen Sie das Beispiel ein, auf dem der Power Query-Editor die weiteren Zeilen in der Spalte füllen soll.

Hier wollen wir die **Titel** ermitteln, für die erste Zeile also **98120**.



Bestätigen Sie das Beispiel mit der **Return-Taste**.

Info:

Unter der Zelle für das Beispiel führt der Power Query-Editor Muster auf, die für die neue Spalte als Inhalt übernommen werden können. Schauen Sie sich diese Muster ruhig einmal näher an, ob da nicht auch schon die passenden Daten dabei sind.

- Der Power Query-Editor versucht dann anhand des Beispiels eine Regel zu erkennen und füllt die übrigen Zeilen der Spalte dann auf der Basis dieser Regel. Welche Regel angewendet wurde, lässt sich an der geänderten **Spaltenüberschrift** erkennen. Zudem wird die genaue Regel im Bereich oberhalb der Vorschau dargestellt. In unserem Fall wird also der **Text zwischen Trennzeichen** als Regel verwendet und der Text zwischen den Trennzeichen "." und "-" extrahiert. Wir sind damit schon am Ziel angekommen.

The screenshot shows a dialog box titled 'Spalte aus Beispielen hinzufügen'. It contains the text 'Geben Sie die Beispielwerte zum Erstellen einer neuen Spalte ein' and a red box around the transformation rule: 'Transformieren: Text.ZwischenDelimiters([Haushaltsstelle], ".", "-")'. Below the dialog box is a table with columns 'PGR' and 'Haushaltsstelle'. The 'Haushaltsstelle' column is selected. To the right, a preview of the new column 'Text zwischen Trennzeichen' is shown with values 98120, 98160, and 98160. The 'OK' button is highlighted.

Bestätigen Sie die neue Spalte mit Klick auf die Schaltfläche **OK** oder drücken Sie die Tastenkombination **Strg + Eingabe**.

Hinweis:

Nicht immer wird direkt mit dem ersten Beispiel die Regel richtig erkannt. Geben Sie dann in weiteren Zeilen Beispiele an. Eine Garantie, dass der Power Query-Editor die Regel richtig ermittelt, gibt es ohnehin nicht. Die Regel ist dann entweder zu komplex oder es kann keine Regel auf der Basis der Beispiele abgeleitet werden.

- Führen Sie noch einen Doppelklick auf die Spaltenüberschrift **Text zwischen Trennzeichen** aus und benennen Sie die Spalte in **Titel** um.

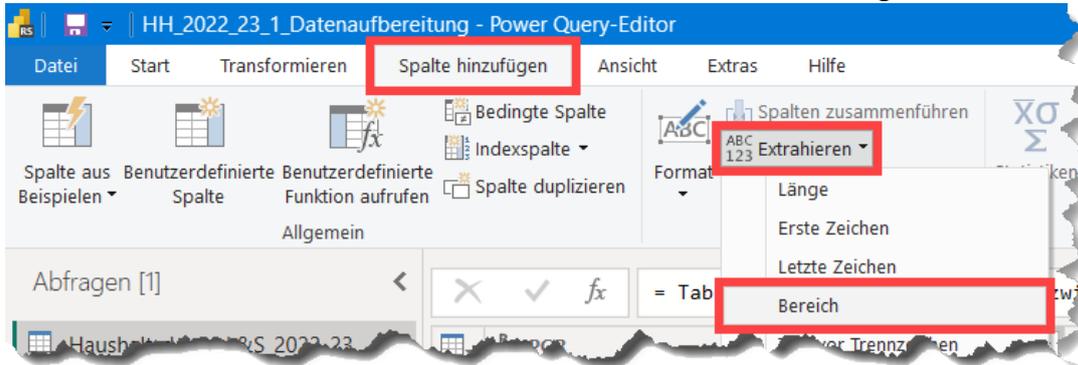
Belassen wir die Spalte auch wieder am Ende der Tabelle und widmen wir uns dem nächsten Beispiel.

Spalte für die Hauptgruppen (Bereich aus Text extrahieren)

Das grundsätzliche Vorgehen, wie eine neue Spalte mit abgeleiteten Daten erstellt werden kann, ist soweit schon aus den beiden vorherigen Beispielen bekannt. Ermitteln wir also die Hauptgruppen aus der Spalte **Haushaltsstelle**.

- Klicken Sie die Spalte **Haushaltsstelle** an.

- Klicken Sie auf der Registerkarte **Spalte hinzufügen** in der Gruppe **Aus Text** auf die Schaltfläche **Extrahieren** und wählen Sie aus dem Menü den Eintrag **Bereich** aus.



- Im Dialog **Textbereich extrahieren** geben Sie im Feld **Startindex** **5** ein und im Feld **Anzahl von Zeichen** **1**.

Moment mal!:

Ist der Startindex wirklich mit 5 anzugeben? Das fünfte Zeichen in der Spalte Haushaltsstelle ist doch der Punkt (.) und erst das sechste Zeichen bildet die Hauptgruppe ab. Richtig, beim Parameter Startindex wird aber nicht bei 1 sondern bei 0 angefangen zu zählen. Es verschiebt sich daher alles um eine Stelle.

Bestätigen den Dialog noch über die Schaltfläche **OK**.

Textbereich extrahieren

Geben Sie den Index des ersten Zeichens und die Anzahl von beizubehaltenden Zeichen ein.

Startindex

Anzahl von Zeichen

Es wird dann eine neue Spalte mit der sechsten Stelle aus der Spalte der Haushaltsstelle am Ende der Tabelle eingefügt. Die neue Spalte bekommt eine Platzhalterüberschrift mit dem Namen der Funktion (**Textbereich**), die für das Erstellen der Spalte genutzt worden ist.

ABC Textbereich
9
9
9

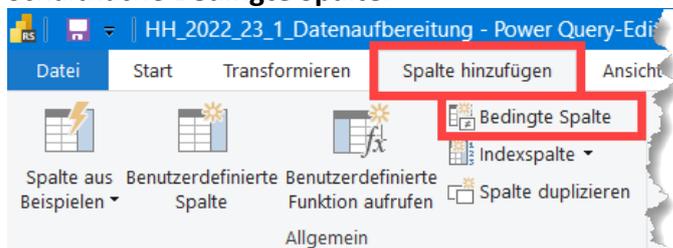
- Führen Sie einen Doppelklick auf die Spaltenüberschrift **Textbereich** aus und benennen Sie die Spalte in **Hauptgruppe** um.

Auch diese Spalte belassen wir wieder am Ende der Tabelle und widmen uns dem nächsten Beispiel.

Spalte für Einnahmen/Ausgaben (Bedingte Spalte)

Nicht immer lassen sich die Informationen direkt durch eine Transformation erzeugen, da diese von einer Bedingung abhängig sind. In unserem Beispiel wollen wir in einer weiteren Spalte bestimmen, ob der Anschlag eine Einnahme oder eine Ausgabe ist. Zur Erinnerung, Anschläge mit den Hauptgruppen 0 bis 3 sind Einnahmen. Anschläge mit den Hauptgruppen 4 bis 9 sind Ausgaben. Immer wenn die Hauptgruppe also 3 oder kleiner ist, dann soll in der Spalte **Einnahme** stehen, sonst **Ausgabe**. Starten wir also einfach mal.

1. Klicken Sie auf der Registerkarte **Spalte hinzufügen** in der Gruppe **Allgemein** auf die Schaltfläche **Bedingte Spalte**.



Es öffnet sich der Dialog **Bedingte Spalte hinzufügen**. Im Dialog sind diverse Eingaben zu machen. Gehen wir diese einmal auf der Basis des Screenshots durch:

Bedingte Spalte hinzufügen

Fügt eine bedingte Spalte hinzu, die aus den anderen Spalten oder Werten berechnet wird.

Neuer Spaltenname

	Spaltenname	Operator	Wert	Ausgabe
Wenn	<input style="border: 1px solid red;" type="text" value="Hauptgruppe"/>	ist kleiner oder gl...	<input style="border: 1px solid red;" type="text" value="3"/>	<input style="border: 1px solid red;" type="text" value="Einnahme"/>

Sonst

2. **Neuer Spaltenname**

Der Name der neuen Spalte, hier **E/A**, was für Einnahme/Ausgabe steht.

3. **Spaltenname**

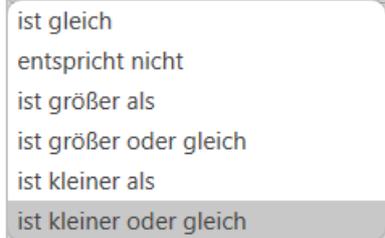
Bei der Formulierung der Bedingung ist als erstes der Name der Spalte anzugeben, mit deren Werten der **Vergleich** durchgeführt wird. Wir wollen mit der Spalte **Hauptgruppe** vergleichen, da sich daraus die Einnahmen und Ausgaben ableiten lassen.

4. Operator

Für den Vergleich ist als nächstes der **Vergleichsoperator** anzugeben. In unserem Fall ist das der Operator **ist kleiner oder gleich**.

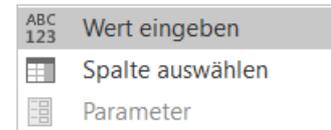
Hinweis:

Welche Vergleichsoperatoren zur Verfügung stehen, hängt vom Datentyp der Spalte ab, mit der der Vergleich durchgeführt wird. Die Spalte Hauptgruppe ist ein **Zahl**-Datentyp. Für die Datentypen **Text** und **Datum** stehen entsprechend andere Vergleichsoperatoren bereit, z.B. **beginnt mit** oder **ist nach**.



5. Wert

Mit dem Dropdown **Wert** bestimmen Sie, womit die Werte aus der Spalte Hauptgruppe verglichen werden sollen. Dabei kann grundsätzlich zwischen einem festen eingegebenen Vergleichswert (**Wert eingeben**) oder den Werten einer Spalte (**Spalte auswählen**) gewählt werden. Wir wollen mit einem festen Wert vergleichen und belassen es daher bei der Voreinstellung Wert eingeben.



Hinweis: Parameter können nur ausgewählt werden, wenn diese definiert worden sind. Parameter und deren Definition sind nicht Bestandteil dieses Kurses und werden daher nicht weiter erläutert.

6. Eingabe des Werts oder der Spalte

Geben Sie nun den **Wert** ein oder wählen Sie die **Spalte** aus, mit dem oder der verglichen werden soll. In unserem Beispiel zur Bestimmung der Einnahmen oder Ausgaben ist das der Wert 3.

Nach der Formulierung der Bedingung mit dem Vergleich ist nun noch anzugeben, was in der neuen Spalte ausgegeben werden soll, wenn die Bedingung erfüllt (**Dann-Wert**) oder nicht erfüllt (**Sonst-Wert**) ist. Dabei kann auch wieder zwischen einem festen, **eingegebenen Wert** oder den Wert aus einer **Spalte** unterschieden werden. Wir belassen es in beiden Fällen bei einem fest eingegebenem Wert.

7. Geben Sie als **Dann**-Wert den Text **Einnahme** ein.

8. Geben Sie als **Sonst**-Wert den Text **Ausgabe** ein.

9. Bestätigen Sie den Dialog mit Klick auf die Schaltfläche **OK**.

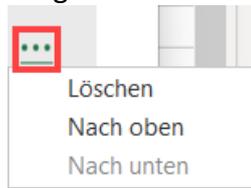
Die neue Spalte wird dann wieder am Ende der Tabelle eingefügt.

Info Über die Schaltfläche **Klausel hinzufügen** kann eine weitere Bedingung formuliert werden. Ein theoretisches Beispiel dazu:

Nehmen wir an, dass bei den Ausgaben (Hauptgruppen 4 bis 9) die **Personalausgaben der Hauptgruppe 4** gesondert als Personalausgaben ausgegeben werden sollen. Dann wäre die folgende Klausel hinzuzufügen:

Sonst... Hauptgruppe ist gleich Dann ...

Bei mehreren Klauseln können diese zudem in der Reihenfolge der Abarbeitung verschoben oder, sofern nicht (mehr) benötigt gelöscht werden.



Kommen wir abschließend für das Aufbereiten von Daten in (neuen) Spalten noch zu den **erweiterten Optionen**, die bei den unterschiedlichen Funktionen über das Menüband bereitstehen können.

4.6.8 Ergänzungen zur Datenaufbereitung (in neuen Spalten)

Anhand der Funktion **Text zwischen Trennzeichen** soll ergänzend aufgezeigt werden, dass die im Menüband enthaltenen Funktionen diverse **Optionen** für das Fine Tuning der Datenaufbereitung enthalten können. Dabei ist es unerheblich, ob die Daten in derselben Spalte transformiert oder in einer neuen Spalte hinzugefügt werden. Schauen wir uns den Dialog zur Funktion einmal näher an:

Neben möglichen unterschiedlichen Start- und Endtrennzeichen kann in den **Erweiterten Optionen** nach Klick auf den Erweiterungspfeil (▾) angegeben werden, wie auf diese Trennzeichen geprüft werden soll. Solange das Schema der Daten in Quellspalte sich nicht verändert, kann so zuverlässig Text zwischen beliebigen Trennzeichen an beliebiger Stelle einer Zeichenkette extrahiert werden.

4.6.9 Abfragen anfügen

Dass mehrere Dateien in einem Ordner über einen Importvorgang zusammengeführt werden können, haben wir im Kapitel **4.2.2 Mehrere Daten (Tabellen) aus einem Ordner zusammenfügen** thematisiert. Wenn das nicht der Fall ist, dann müssen die Dateien einzeln in den Power Query-Editor als Abfrage geladen, ggf. aufbereitet und anschließend zusammengeführt werden. Das ist denkbar einfach. Als Beispiel dienen uns hier wieder die Kita-Dateien, die als Ausgangsbasis bereits in den Power Query-Editor geladen worden sind.

Hinweis Der Power Query-Editor fügt Spalten aufgrund ihrer Namen an. Dabei spielt die Position namensgleicher Spalten in der Tabelle keine Rolle. Wenn Abfragen (Tabellen) angefügt werden, die nicht dasselbe Schema aufweisen (die gleichen Spaltennamen haben), werden alle Spalten aus allen Abfragen in die resultierende Abfrage übernommen. Wenn eine Abfrage eine Spaltenüberschrift hat, die in einer anderen Abfrage nicht vorkommt, werden in der resultierenden Abfrage (Tabelle) Null als Werte in der entsprechenden Spalte für die andere Abfrage angezeigt, siehe Spalten **C** und **D** im folgenden Beispiel:

A	B	C
1	1	1
2	2	2
3	3	3

A	B	D
4	4	4
5	5	5

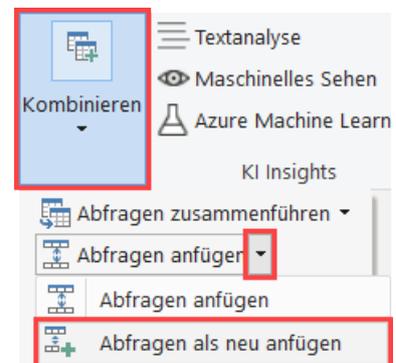
A	B	C	D
1	1	1	null
2	2	2	null
3	3	3	null
4	4	null	4
5	5	null	5

1. Klicken Sie auf der Registerkarte **Start** auf die Schaltfläche **Kombinieren** und anschließend auf den **Dropdown-Pfeil** der Schaltfläche **Abfragen anfügen**. Wählen Sie einen Eintrag aus dem Untermenü der Schaltfläche aus, hier den Eintrag **Abfragen als neu anfügen**.

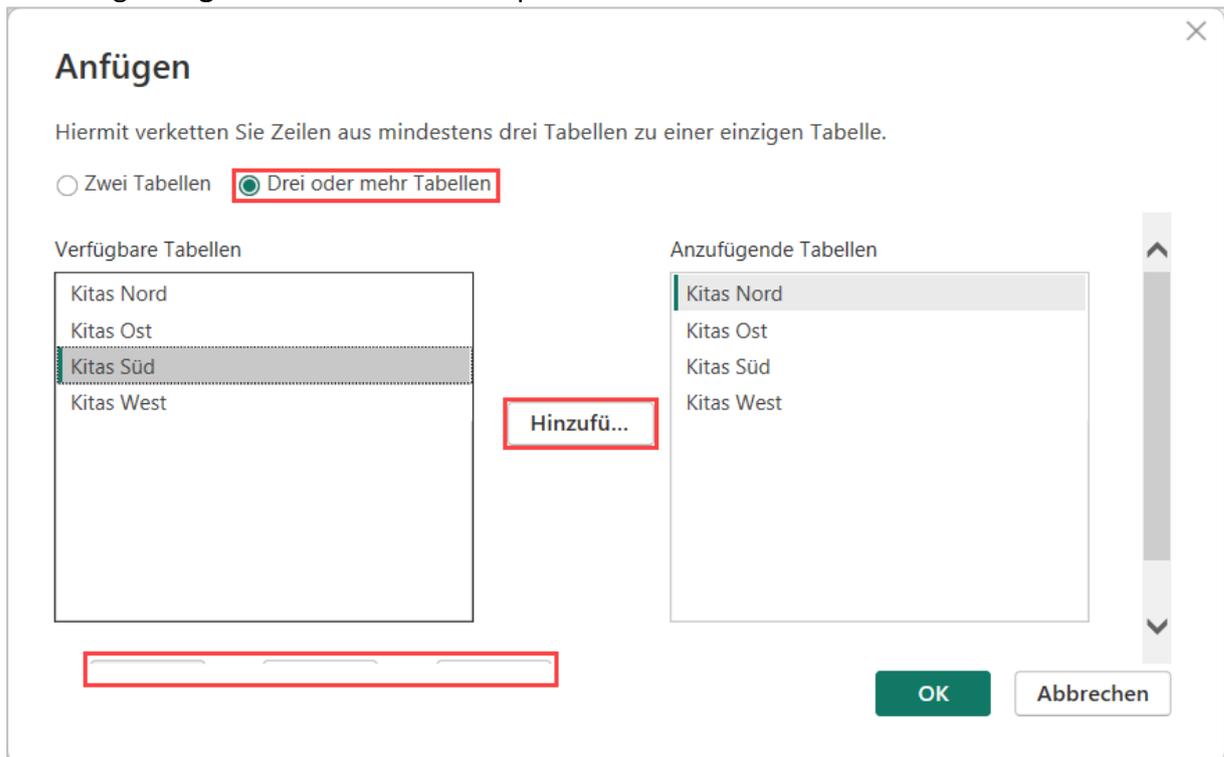
Info:

Die Funktion **Abfragen anfügen** fügt eine oder mehrere weitere Abfragen an die aktuelle, in der Vorschau angezeigte Abfrage an.

Die Funktion **Abfragen als neu anfügen** fügt zwei oder mehrere weitere Abfragen in eine neue Abfrage zusammen. Die ursprünglichen Abfragen bleiben unverändert erhalten.



2. Im Dialog **Anfügen** klicken Sie auf die Option **Drei oder mehr Tabellen**.



3. In den **Verfügbaren Tabellen** wählen Sie die Tabellen aus, die miteinander angefügt werden sollen.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**, um diese in den Bereich **Anzufügende Tabellen** aufzunehmen.

Hinweis:

Die Reihenfolge der Tabellen im Bereich der anzufügenden Tabellen ist die Reihenfolge, wie die Tabellen in der neuen Abfrage auch zusammengeführt werden. Unterhalb der Liste der verfügbaren Tabellen befinden sich daher noch drei Schaltflächen, mit denen die Reihenfolge geändert und versehentlich hinzugefügte Tabellen wieder gelöscht werden können.

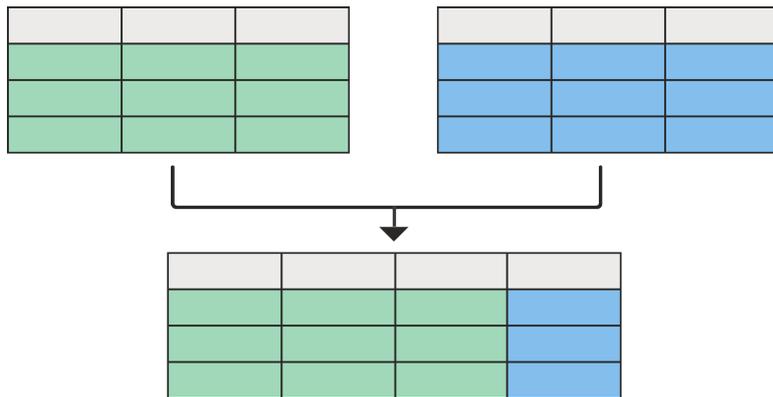


5. Wenn alle Tabellen hinzugefügt wurden und deren Reihenfolge stimmt, bestätigen Sie den Dialog mit Klick auf die Schaltfläche **OK**.
6. Die einzelnen Tabellen (Abfragen) werden in eine neue Abfrage mit dem Namen **Anfügen1** zusammengefügt. Benennen Sie die neue Abfrage ggf. noch um.

Kommen wir nun zum Zusammenführen von Abfragen.

4.6.10 Abfragen zusammenführen

Fügt das Anfügen von Abfragen (siehe vorheriges Kapitel) die Zeilen der Abfragen zusammen, so werden beim Zusammenführen Spalten aus einer zweiten Abfrage auf der Grundlage übereinstimmender Informationen in beiden Abfragen zur ersten Abfrage hinzugefügt. Übereinstimmende Informationen bedeutet, dass in beiden Tabellen jeweils mindestens eine Spalte enthalten ist, die dieselben Daten oder eine Teilmenge davon enthalten.



Falls Ihnen das aus Excel bekannt vorkommt, dort kann man das mit der SVERWEIS-Funktion erledigen. Nur, dass die Möglichkeiten im Power Query-Editor viel mächtiger sind. Schauen wir uns das detaillierter an.

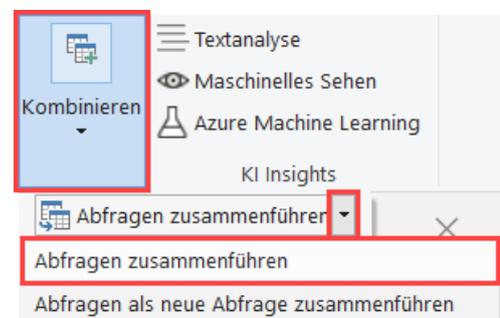
Hinweis Auch in Excel gibt es den Power Query-Editor. Dort kann er über den Reiter **Daten**, Gruppe **Abfragen und transformieren** aufgerufen werden.

Wichtig Im Abschnitt **4.1 Und was ist nun ein Datenmodell?** Wird das Zusammenspiel einer Faktentabelle und Dimensionstabellen in einem Datenmodell beschrieben. Das Zusammenführen mehrerer Tabellen ist in der Regel unnötig, wenn ein Datenmodell entsprechend sauber aufgebaut ist. Ein sauberes Datenmodell sollte daher immer Priorität haben!

Als Beispiel kehren wir zurück zu den Haushaltsdaten 2022/23. Diese enthalten die Spalte **BKZ** (Behörden- und Bewirtschaftungskennziffer), die in verschlüsselter Form (eine dreistellige Ziffernfolge) angeben, welcher Behörde die Anschläge zugeordnet sind. Ohne sprichwörtliches Elefantengedächtnis dürfte es aber sehr schwierig sein zu sagen, welche Behörde sich hinter welcher Ziffer versteckt. Zum Glück gibt es eine weitere Tabelle (Abfrage) mit den BKZ-Informationen, in der die Behörde zu jeder Ziffernfolge nachgeschlagen werden kann. Aber will man das immer manuell machen? Und hier kommt das Zusammenführen von Abfragen ins Spiel.

Info Die Tabelle mit den BKZ-Informationen haben wir als zweite Abfrage bereits in den Power Query-Editor geladen und der Abfrage den Namen **BKZ-Übersicht** gegeben. In der Vorschau werden die Haushaltsdaten angezeigt.

1. Klicken Sie auf der Registerkarte **Start** auf die Schaltfläche **Kombinieren** und anschließend auf den **Dropdown-Pfeil** der Schaltfläche **Abfragen zusammenführen**. Wählen Sie einen Eintrag aus dem Untermenü der Schaltfläche aus, hier den Eintrag **Abfragen zusammenführen**.



Info:

Die Funktion **Abfragen zusammenführen** fügt Spalten einer weiteren Abfrage an die aktuelle, in der Vorschau angezeigte Abfrage an. Die Funktion **Abfragen als neue Abfrage anfügen** fügt Spalten aus zwei Abfragen in eine neue Abfrage zusammen. Die ursprünglichen Abfragen bleiben unverändert erhalten.

2. Im Dialog **Zusammenführen** müssen die beiden Tabellen und deren übereinstimmenden Spalten ausgewählt werden. Die erste Tabelle ist mit der aktuellen, in der Vorschau angezeigten Tabelle (Haushaltsdaten_L&S_2022_23) vorbelegt. Klicken Sie daher in der Übersicht nur noch die Spalte **BKZ** an.

Zusammenführen

Wählen Sie eine Tabelle und übereinstimmende Spalten aus, um eine zusammengeführte Tabelle zu erstellen.

Haushaltsdaten_L&S_2022_23 📄

PGR	Haushaltsstelle	Zweckbestimmung	FKZ	BKZ	Anschlag 2022	Ar
68.03.01	0601.98120-3	An Hst. 0517/381 20-1 für den Vollzug energie- bezoge...	892	680	0,00	
68.03.01	0680.98160-4	An Hst. 0500/381 60-4 für Personalausgaben im Bereic...	892	680	0,00	
71.01.08	0709.98160-9	An Hst. 0801/381 60-0 (SWH) für das EU-Programm EFR...	892	700	0,00	
71.01.06	0754.98145-8	An Hst. 0257/381 45-5 Mittel für das Projekt Denkort B...	892	700	0,00	

BKZ-Übersicht 📄

BKZ	Bezeichnung	Beschreibung	Gültig ab
010	Brem. Bürgerschaft	Der Präsident d. Bremischen Bürgerschaft	31.12.1899
011	Rechnungshof	Die Präsidentin d. Rechnungshofs der FHB	31.12.1899
020	Senatskanzlei	Senatskanzlei	31.12.1899
021	Kein Eintrag	Kein Eintrag	31.12.1899
023	kein Eintrag	kein Eintrag	31.12.1899

Join-Art

Linker äußerer Join (alle aus erster, übereinstimmend... ▼)

Fuzzyübereinstimmungen zum Zusammenführen verwenden

▷ Optionen für Fuzzyübereinstimmung

✔ Die Auswahl stimmt mit 11663 von 11663 Zeilen der ersten Tabelle überein.

OK
Abbrechen

Wichtig:

Für das Zusammenführen sind immer zwei Tabellen erforderlich. Dabei gilt:

- Die erste, obere Tabelle ist die **linke** Tabelle.
- Die untere, zweite Tabelle ist die **rechte** Tabelle.

Die Unterscheidung zwischen der linken und der rechten Tabelle ist wichtig, bei der richtigen Auswahl der Verknüpfung (**Join-Art**) in Punkt 5.

3. Als zweite Tabelle wählen Sie die Tabelle **BKZ-Übersicht** aus.

4. Klicken Sie in der Tabelle BKZ-Übersicht die Spalte **BKZ** mit den übereinstimmenden Informationen an.

Hinweis:

Übereinstimmende Spalten in den beiden Tabellen bedeutet **nicht**, dass

- die Spalten denselben **Namen** haben müssen oder
- die Spalten an derselben **Position** in der Tabelle sind.

Es kommt ausschließlich darauf an, dass die Daten in der Spalte

- überhaupt **übereinstimmende Informationen** und
- **denselben Datentyp** haben.

Info:

Bei der Auswahl der Spalten handelt es sich, wenn man von Datenbanken spricht, um Primär- und Fremdschlüssel. Diese Schlüssel können auch aus mehreren Spalten bestehen. Klicken Sie dafür die Spalten in der Reihenfolge bei gedrückter Strg-Taste an, in der sich die Schlüssel zusammensetzen. Zur besseren Unterscheidung der Reihenfolge wird dafür im Spaltenkopf eine kleine Ziffer angezeigt, mit der die Spalte in der Reihenfolge berücksichtigt wird.

Spalte A **2** Spalte B **1**

5. Klicken Sie auf das Dropdown-Feld für die Join-Art und wählen Sie die Art **Linker äußerer Join** aus.

Linker äußerer Join (alle aus erster, übereinstimmende aus zweiter)
Rechter äußerer Join (alle aus zweiter, übereinstimmende aus erster)
Vollständiger äußerer Join (alle Zeilen aus beiden)
Innerer Join (nur übereinstimmende Zeilen)
Linker Anti-Join (Zeilen nur in erster)
Rechter Anti-Join (Zeilen nur in zweiter)

Für den ausgewählten Join werden unten im Dialog die Anzahl der Zeilen angezeigt, die Übereinstimmungen haben:

✓ Die Auswahl stimmt mit 11663 von 11663 Zeilen der ersten Tabelle überein.

Info:

Fuzzyübereinstimmungen sind nicht weiter Bestandteil dieses Kurses. Diese kommen nur bei der Verknüpfung von Textspalten in Frage, wenn diese Textspalten keine exakten Übereinstimmungen enthalten. **Fuzzyübereinstimmungen** werden daher auch als **Unschärfe-Abgleich** bezeichnet. Bei diesem werden mittels so genannter Fuzzy-Algorithmen Ähnlichkeiten zwischen Texten gesucht und die Wahrscheinlichkeit ermittelt, mit der eine Übereinstimmung gegeben ist. So muss in den Optionen für die Fuzzyübereinstimmungen zum Beispiel festgelegt werden, wie hoch der **Schwellwert der Ähnlichkeit** ist, damit zwei abweichende Werte noch als Übereinstimmung interpretiert werden.

Infos zu den Join-Arten:

Für die Beispiele zu den Join-Arten werden aus der **linken Tabelle** die **Spalte A** und aus der **rechten Tabelle** die **Spalte D** als Spalten mit übereinstimmenden Informationen miteinander verknüpft. Aus der rechten Tabelle wird die **Spalte E** mit den **allen Spalten** aus der linken Tabelle zusammengeführt.

- Linker äußerer Join -

Alle Datensätze aus der linken Tabelle werden mit übereinstimmenden Datensätzen aus der rechten Tabelle zusammengeführt.

Wird zu der Zeile aus der linken Tabelle keine übereinstimmende Informationen in der rechten Tabelle gefunden, wird die Spalte dieser Zeile mit Null-Werten gefüllt.

A	B	C	D	E	F
1	B1	C1	1	E1	F1
2	B2	C2	2	E2	F2
3	B3	C3	4	E4	F4

A	B	C	E
1	B1	C1	E1
2	B2	C2	E2
3	B3	C3	null

- Rechter äußerer Join -

Alle Datensätze aus der rechten Tabelle werden mit übereinstimmenden Datensätzen aus der linken Tabelle zusammengeführt.

Wird zu der Zeile aus der rechten Tabelle keine übereinstimmende Informationen in der linken Tabelle gefunden, werden die Spalten dieser Zeile mit Null-Werten gefüllt.

A	B	C	D	E	F
1	B1	C1	1	E1	F1
2	B2	C2	2	E2	F2
3	B3	C3	4	E4	F4

A	B	C	E
1	B1	C1	E1
2	B2	C2	E2
null	null	null	E4

- Vollständiger äußerer Join -

Alle Datensätze aus der rechten und linken Tabelle werden mit übereinstimmenden Datensätzen aus den Tabellen zusammengeführt.

Wird zu der jeweiligen Zeile aus der Tabelle keine übereinstimmende Information in der anderen Tabelle gefunden, werden die Spalte(n) dieser Zeile mit Null-Werten gefüllt.

A	B	C	D	E	F
1	B1	C1	1	E1	F1
2	B2	C2	2	E2	F2
3	B3	C3	4	E4	F4

A	B	C	E
1	B1	C1	E1
2	B2	C2	E2
3	B3	C3	null
null	null	null	E4

- Innerer Join -

Es werden nur Datensätze aus den beiden Tabellen zusammengeführt, die eine Übereinstimmung in der jeweils anderen Tabelle haben.

Bei dieser Join-Art erfolgt keine Auffüllung mit Null-Werten.

A	B	C	D	E	F
1	B1	C1	1	E1	F1
2	B2	C2	2	E2	F2
3	B3	C3	4	E4	F4

A	B	C	E
1	B1	C1	E1
2	B2	C2	E2

- Linker Anti-Join -

Es werden nur Datensätze aus der linken Tabelle zusammengeführt, die keine Übereinstimmung mit der rechten Tabelle haben.

Bei dieser Join-Art werden die Spalten der rechten Tabelle immer mit Null-Werten aufgefüllt.

A	B	C	D	E	F
1	B1	C1	1	E1	F1
2	B2	C2	2	E2	F2
3	B3	C3	4	E4	F4

A	B	C	E
3	B3	C3	null

- **Rechter Anti-Join** -

Es werden nur Datensätze aus der rechten Tabelle zusammengeführt, die keine Übereinstimmung mit der linken Tabelle haben.

Bei dieser Join-Art werden die Spalten der linken Tabelle immer mit Null-Werten aufgefüllt.

A	B	C	D	E	F
1	B1	C1	1	E1	F1
2	B2	C2	2	E2	F2
3	B3	C3	4	E4	F4

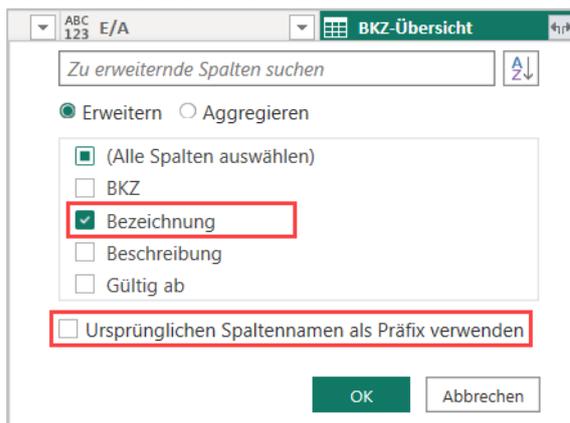
A	B	C	E
null	null	null	E4

- Bestätigen Sie den Dialog abschließend mit Klick auf die Schaltfläche **OK**. Der Power Query-Editor hat die beiden Tabellen jetzt über den Join miteinander verknüpft. Damit haben wir jedoch noch nicht angegeben, welche Spalten aus der rechten Tabelle mit den Spalten aus der linken Tabelle zusammengeführt werden sollen. In der Vorschau wird daher ganz rechts vorerst nur eine Platzhalter-Spalte eingefügt, die auf die gesamte rechte Tabelle mit allen enthaltenen Spalten verweist und den Namen der zweiten Tabelle (Abfrage) hat.

123 Hauptgruppe	ABC 123 E/A	BKZ-Übersicht
	9 Ausgabe	Table

Wir müssen daher noch bestimmen, welche Spalten aus der rechten Tabelle letztendlich übernommen werden sollen.

- Klicken Sie zum Bestimmen der Spalten für die Übernahme auf die Schaltfläche **Erweitern** oben rechts im Spaltenkopf.
- Wählen Sie aus dem Dialog aus, welche Spalten beim Erweitern übernommen werden sollen. In diesem Fall ist das ausschließlich die Spalte **Bezeichnung**.



Deaktivieren Sie noch die Option **Ursprünglichen Spaltennamen als Präfix verwenden**. Diese stellt der neuen Spalte zusätzlich sonst zu ihrem Namen den ursprünglichen Namen (der Abfrage) voran. Die Spalte kann später passender umbenannt werden. Bestätigen Sie die Auswahl mit Klick auf die Schaltfläche **OK**. Die Spalte **Bezeichnung** aus der Tabelle **BKZ-Übersicht** wird dann mit der Tabelle der Haushaltsdaten zusammengeführt

und die Klarbezeichnungen zum BKZ angezeigt.



9. Benennen Sie die neue Spalte noch, wie im voranstehenden Screenshot, in **BKZ-Bezeichnung** um.

Wichtig In einem sauberen Datenmodell entspricht die Tabelle mit den Haushaltsdaten der Faktentabelle und die Tabelle mit BKZ-Informationen einer Dimensionstabelle. Das Zusammenführen von Daten ist unnötig, wenn die beiden Tabellen im Datenmodell miteinander verknüpft sind, siehe **5.2.2 Beziehungen erstellen**.

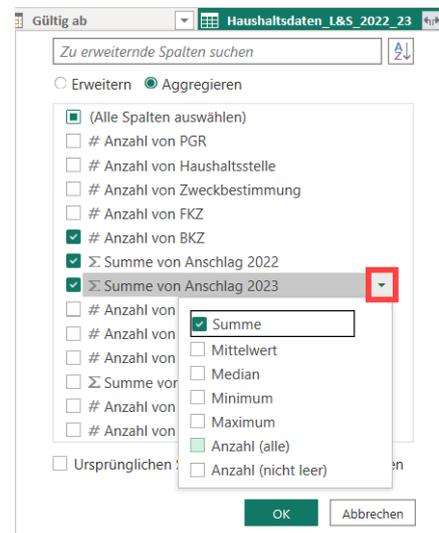
Info Im Dialog für die Auswahl der zu erweiternden Spalten kann auch die Option **Aggregieren** gewählt werden. Werte beim Erweitern zu aggregieren macht aber nur dann Sinn, wenn in der linken Tabelle der verknüpften Spalten (hier die Spalte BKZ) jeder Wert einmalig ist und in der rechten Tabelle die Werte in der verknüpften Spalte mehrfach vorkommen. Das ist aber nicht der Fall. Jedes BKZ ist in der BKZ-Übersicht nur einmal vorhanden. Es kann nichts zusammengefasst werden. Drehen wir das Beispiel daher einmal um!

Linke Tabelle BKZ-Übersicht
Rechte Tabelle Haushaltsdaten_L&S_2022_23
Verknüpfte Spalten BKZ

In der linken Tabelle kommt jedes BKZ jetzt nur einmal vor. In der rechten Tabelle kommt jedes BKZ so oft vor, wie Haushaltsanschlätze der Behörde zugeordnet sind. Diese lassen sich zu einem aggregierten Wert zusammenfassen. Das folgende Beispiel ermittelt zu jedem BKZ, **wie oft** das BKZ vorhanden ist und wie hoch die **Gesamtanschlätze für die Jahre 2022 und 2023** sind. Die Aggregatfunktion kann über das Dropdown () bei Bedarf geändert werden.

ACHTUNG: In diesem vereinfachten Beispiel sind Einnahmen und Ausgaben miteinander addiert.

Das Beispiel zeigt auf, wie beim Erweitern das Aggregieren eingesetzt werden kann. Die Summe der Anschläge auf diese Art zu ermitteln, lässt keine sinnvolle Aussage zu!



	ABC BKZ	ABC Bezeichnung
1	010	Brem. Bürgerschaft
2	680	Sen. f. Bau, Mob., Stadt
3	011	Rechnungshof

	1.2 Anzahl von BKZ	ABC Summe von Anschlag...	ABC St
	111	45696180	
	898	398979490	
	33	8678430	

Schauen wir uns zum Abschluss der Datenaufbereitung noch ein paar ergänzende Informationen zum Zusammenführen von mehreren Dateien aus einem Ordner an. Springen Sie gerne

direkt zum Abschnitt **4.7 Datenaktualität und -integrität**, wenn das Zusammenführen aus einem Ordner kein Thema für Sie ist.

4.6.11 Ergänzungen zum Zusammenfügen von mehreren Dateien

Im Abschnitt **4.2.2 Mehrere Daten (Tabellen) aus einem Ordner zusammenfügen** wurde gezeigt, wie grundsätzlich Daten aus mehreren Dateien zu einer gemeinsamen Tabelle (Abfrage) kombiniert werden. Nicht immer klappt das auf Anhieb problemlos. Mit dem Wissen zur Datenaufbereitung, was Sie in diesem Hauptkapitel bisher erworben haben, lässt sich das aber lösen. Schauen wir uns dazu ein Beispiel mit CSV-Dateien an:

In einem gemeinsamen Ordner sind für ein Kalenderjahr je Monat einzelne Berichte in Form von CSV-Dateien enthalten. Schon in der Vorschau der Beispieldatei beim Kombinieren der Dateien wird deutlich, dass jeder dieser Berichte mit einem Vorlauf mit Metadaten startet. Die eigentlichen Daten mit den Spaltenüberschriften beginnen erst später.

Dateien kombinieren

Geben Sie die Einstellungen für jede Datei an. [Weitere Informationen](#)

Beispieldatei:

Dateiursprung: Trennzeichen: Datentyperkennung:

Column1	Column2	Column3	Column4
Bericht generiert am 01-01-2020			
Generiert von: ABC9284			
Firma XYZ			
Datum	Land	Menge	Einnahmen
2019-04-22	Brazil	153	2649.32
2019-04-14	Brazil	57	940
2019-04-22	Canada	258	4601.32
2019-04-14	Panama	325	11939.47

Dateien mit Fehlern überspringen

Klar, auch in den kombinierten Dateien stellt sich das so dar.

The screenshot shows the Power Query Editor interface. The ribbon includes 'Datei', 'Start', 'Transformieren', 'Spalte hinzufügen', 'Ansicht', 'Extras', and 'Hilfe'. The 'Abfragen' pane on the left shows a tree view with 'Datei aus CSV-Dateien transfor...', 'Hilfsprogrammabfragen [3]', and 'Andere Abfragen [1]'. The 'CSV-Dateien' query is selected. The main table has the following data:

	Source.Name	Column1	Column2
1	April 2019.csv	Bericht generiert am 01-...	
2	April 2019.csv	Generiert von: ABC9284	
3	April 2019.csv	Firma XYZ	
4	April 2019.csv		
5	April 2019.csv	Datum	Land
6	April 2019.csv	2019-04-22	Brazil
7	April 2019.csv	2019-04-14	Brazil
8	April 2019.csv	2019-04-26	Colombia

- Die Zeilen eins bis vier sind überflüssig.
- Die eigentlichen Spaltenüberschriften werden als Daten und nicht als Überschriften behandelt.

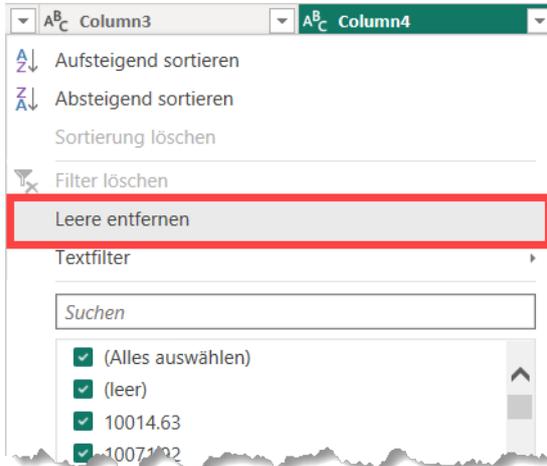
Wie gut, dass es eine Beispieldatei gibt, die wir transformieren können, um an genau dieser einen Datei das Problem gleich für alle 12 importierten Monate zu lösen. Denn dies betrifft schließlich alle 12 Monate. Klicken Sie daher auf die Abfrage **Beispieldatei transformieren** im Aufgabenbereich **Abfragen**.

The screenshot shows the Power Query Editor interface after transforming the 'Beispieldatei'. The ribbon includes 'Datei', 'Start', 'Transformieren', 'Spalte hinzufügen', 'Ansicht', 'Extras', and 'Hilfe'. The 'Abfragen' pane on the left shows a tree view with 'Datei aus CSV-Dateien transfor...', 'Hilfsprogrammabfragen [3]', and 'Andere Abfragen [1]'. The 'Beispieldatei transformieren' query is selected. The main table has the following data:

	Column1	Column2	Column3	Column4
1	Bericht generiert am 01-...			
2	Generiert von: ABC9284			
3	Firma XYZ			
4				
5	Datum	Land	Menge	Einnahmen
6	2019-04-22	Brazil	153	2649.32
7	2019-04-14	Brazil	57	940.4
8	2019-04-26	Colombia	310	4408.22
9	2019-04-25	USA	90	2044.18
10	2019-04-23	Panama	204	16330.85

An den vier markierten Bereich lässt sich erkennen, dass hier vier weitere Transformations-schritte eingefügt werden müssen:

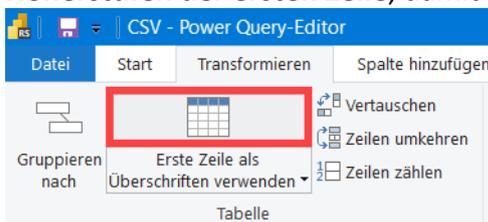
1. **Löschen der ersten vier Zeilen** bis zur eigentlichen Überschriftenzeile der Daten. Dies kann über ein Filtern leerer Zeilen in den Spalten zwei, drei oder vier erfolgen.



Die Zeile mit den eigentlichen Spaltenüberschrift rutscht dann in die erste Zeile.

	Column1	Column2	Column3	Column4
1	Datum	Land	Menge	Einnahmen
2	2019-04-22	Brazil	153	2649.32

2. **Höherstufen der ersten Zeile**, damit diese als Spaltenüberschriften verwendet wird.



Die generischen Spaltenüberschriften Column1 bis Column 4 werden damit durch die Werte in der ersten Zeile ersetzt.

	Datum	Land	Menge	Einnahmen
1	2019-04-22	Brazil	153	2649.32
2	2019-04-14	Brazil	57	940.4

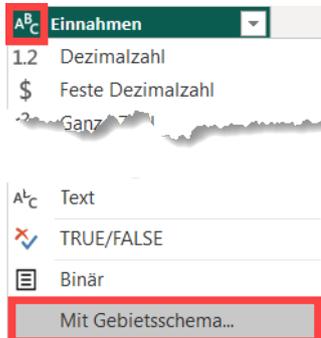
3. **Anpassen der Datentypen** in den Spalten Datum und Menge. Da das Vorgehen aus Kapitel **4.6.1 Datentypen überprüfen und korrigieren** grundsätzlich bekannt ist, wird dies hier nicht weiter beschrieben.

	Datum	Land	Menge	Einnahmen
1	22.04.2019	Brazil	153	2649.32
2	14.04.2019	Brazil	57	940.4

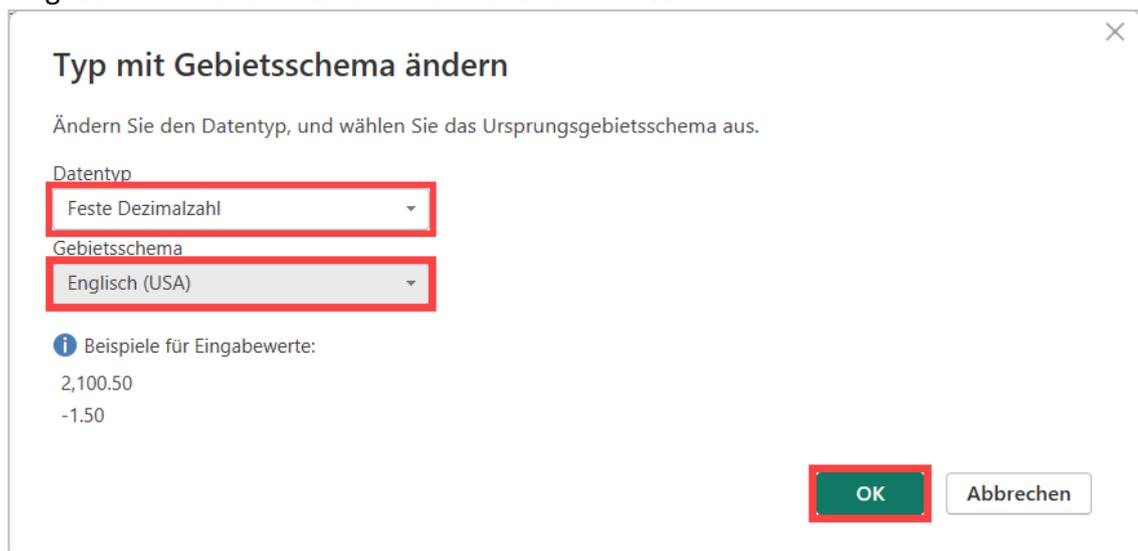
Der Datentyp der Spalte Einnahmen wird hier ausdrücklich noch nicht geändert. Dies hängt mit dem Punkt als Trennzeichen zusammen. Ein einfacher Wechsel des Datentyps Text auf den Datentyp Feste Dezimalzahl würde hier zu falschen Werten führen. Probieren Sie dies gerne aus.

4. Anpassen des Datentyps mit Gebietsschema für die Spalte Einnahmen:

- a. Klicken Sie zum Anpassen auf die Schaltfläche des Datentypen und wählen Sie aus dem Menü den letzten Eintrag **Mit Gebietsschema ...** aus.



- b. Im Dialog **Typ mit Gebietsschema ändern** nehmen Sie die Einstellungen für den Datentypen vor und geben das Gebietsschema an. In unserem Beispiel sind das der Datentyp **Feste Dezimalzahl** für Währungsangaben und das Gebietsschema **Englisch (USA)**, welches den Punkt als Dezimaltrennzeichen verwendet. Bestätigen Sie den Dialog anschließend mit Klick auf die Schaltfläche **OK**.



Der Text in der Spalte der Einnahmen wird dadurch korrekt in eine Währungsangabe konvertiert.

	Datum	Land	Menge	Einnahmen
1	22.04.2019	Brazil	153	2.649,32
2	14.04.2019	Brazil	57	940,40

4.7 Datenaktualität und -integrität

Sowohl der Power BI Desktop als auch der Power Query-Editor weisen darauf hin, wenn Änderungen noch nicht ins Datenmodell übernommen wurden oder Daten nicht mehr aktuell sein können.



Per Klick auf die Schaltflächen **Änderungen übernehmen** oder **Aktualisieren** in den Warnleisten lassen sich die Daten im Datenmodell aktuell halten.

Über die Schaltfläche **Aktualisieren** im Power BI Desktop lässt sich zudem manuell jederzeit eine Aktualisierung der Daten aus den verknüpften Datenquellen durchführen.

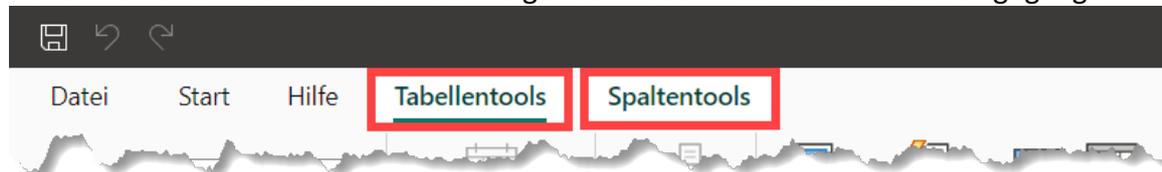


Lassen Sie mich an dieser Stelle dann noch einmal deutlich betonen: Änderungen (Transformationen) an den Daten im Power Query-Editor werden, da es sich um Kopien der Daten handelt, **nie Ihre Datenquelle verändern!** Die Datenintegrität aller Quelldaten bleibt jederzeit gewahrt.

4.8 Die Bearbeitungsfunktionen in der Tabellenansicht

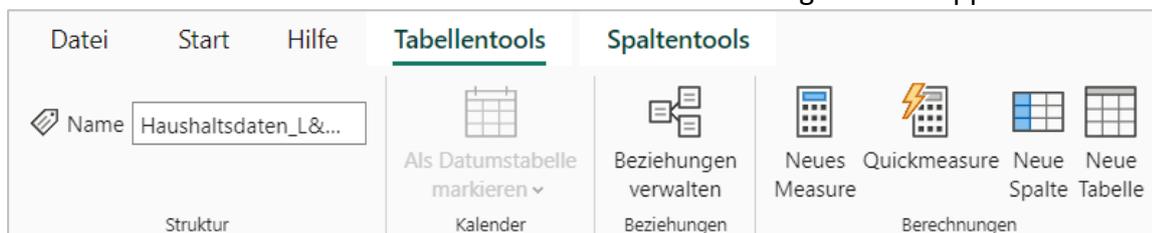
Bisher haben wir alle Datenaufbereitungen im Power Query-Editor vorgenommen. Einzelne Änderungen lassen sich und müssen auch direkt in der Oberfläche des Power BI Desktop vornehmen. Dabei muss unterschieden werden zwischen Anpassungen auf der Ebene der Tabellen und der Ebene der Spalten. Der Power BI Desktop stellt dafür entsprechende Kontextreiter im Menüband bereit. Diese Reiter sollen zunächst kurz vorgestellt werden.

Auf einzelne Funktionen wird in den folgenden Abschnitten detaillierter eingegangen.



4.8.1 Der Kontextreiter Tabellentools

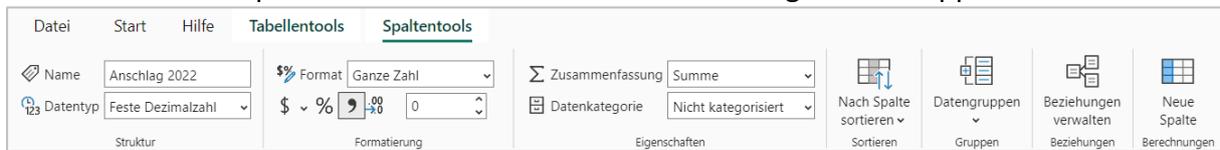
Der Kontextreiter Tabellentools im Menüband enthält die folgenden Gruppen:



- **Struktur**
In der Gruppe kann ausschließlich der **Name** der Tabelle (Abfrage) geändert werden, wie er auch im Power Query-Editor geändert werden kann.
- **Kalender**
Über die Schaltfläche **Als Datumstabelle markieren** kann festgelegt werden, dass eine gesonderte Datumstabelle zum Auswerten von Datumsinformationen genutzt wird. Diese erlaubt es in Berichten, Datumshierarchien und Zeitintelligenzen zu nutzen. Darauf wird gesondert im Kapitel **5.7 Datumshierarchien und Datumstabellen** eingegangen.
- **Beziehungen**
In der Gruppe können Beziehungen zwischen Tabellen im Dialog **Beziehungen verwalten** hinzugefügt, bearbeitet oder entfernt werden. Wir verweisen hier aber bewusst auf das Kapitel **5 Die Modellansicht** und dessen Unterkapitel.
- **Berechnungen**
Die Gruppe Berechnungen stellt Funktionen zum Erstellen errechneter Spalten (Tabellen) auf der Basis von DAX-Ausdrücken bereit. Im Kurs beziehen wir uns dabei ausschließlich auf das Berechnen von **Measures** in weiteren Spalten, siehe dazu Abschnitt **4.12 Measures**.

4.8.2 Der Kontextreiter Spaltentools

Der Kontextreiter Spaltentools im Menüband enthält die folgenden Gruppen:



- **Struktur**
In der Gruppe können ausschließlich der **Name** und der **Datentyp** der Spalte geändert werden, wie sie auch im Power Query-Editor angepasst werden können.
- **Formatierung**
Die Gruppe Formatierung ermöglicht das Ändern der Zahlenformatierung für die ausgewählte Spalte. Sie bestimmt also, wie die Werte dargestellt werden. Näheres dazu im Abschnitt [4.9 Spaltenwerte formatieren](#).
- **Eigenschaften**
Bestimmen Sie, nach welcher Methode eine Spalte standardmäßig zusammengefasst wird, siehe [4.10 Die Standardzusammenfassung einer Spalte](#).
- **Sortieren**
Bestimmen Sie, ob die Spalte einer Tabelle nach einer anderen Spalte in der Tabelle sortiert werden soll, siehe [4.11 Spaltensortierung nach einer anderen Spalte](#).
- **Datengruppen**
Erstellen Sie manuell Gruppen aus den Werten einer Spalte in einer neuen Spalte, um diese über die erstellten Gruppen auswerten zu können.

Info:

Datengruppen sind nicht weiter Bestandteil dieses Kurses. Anstelle des manuellen Erstellens von Gruppen (Kategorien von Daten) in einer neuen Spalte empfehlen wir das Pflegen von Gruppen in einer eigenen Tabelle und das Zusammenführen dieser Tabellen, wie unter [4.6.10 Abfragen zusammenführen](#) beschrieben.

- **Beziehungen**
In der Gruppe können Beziehungen zwischen Tabellen im Dialog **Beziehungen verwalten** hinzugefügt, bearbeitet oder entfernt werden. Wir verweisen hier aber bewusst auf das Kapitel [5 Die Modellansicht](#) und dessen Unterkapitel.
- **Berechnungen**
Die Gruppe Berechnungen stellt Funktionen zum Erstellen einer errechneten Spalte auf der Basis von DAX-Ausdrücken bereit. Im Kurs beziehen wir uns jedoch ausschließlich auf das Berechnen von **Measures** in weiteren Spalten, siehe dazu Abschnitt [4.12 Measures](#).

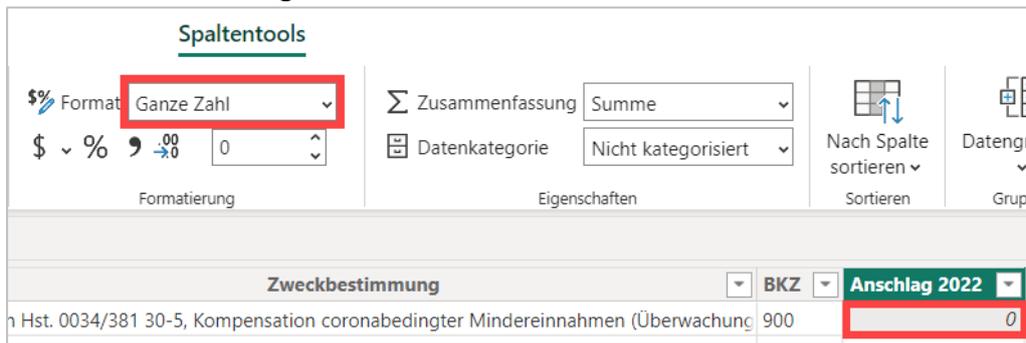
Schauen wir uns einzelne Funktionen in den Spaltentools näher an.

4.9 Spaltenwerte formatieren

Im Power Query-Editor ist jeder Spalte in einer Tabelle ein Datentyp zugeordnet worden. Dabei wird grob zwischen Zahlen, Text und Datumswerten unterschieden. Neben der Art der Information bestimmt der Datentyp noch für Zahlen, mit welcher Genauigkeit diese gespeichert werden. Der Datentyp bestimmt jedoch ausdrücklich nicht, wie Zahlen im Datenmodell und später in den Berichten dargestellt werden. Dies erfolgt über eine gesonderte Formatierung der Spaltenwerte und ist vergleichbar mit den Zahlenformaten in Excel.

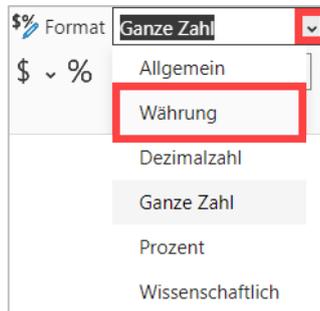
Schauen wir uns dazu in unserem Beispiel mit den Haushaltsdaten die Anschläge für die Jahre 2022 und 2023 an. Diesen wurden im Power Query-Editor der Datentyp **Feste Dezimalzahl** für Währungen zugewiesen. In der Vorschau des Power Query-Editors wurden die Beträge auch entsprechend formatiert dargestellt. Diese formatierte Darstellung kommt im Datenmodell des Power BI Desktops jedoch nicht an. Dieses erkennt nur eine Zahl. Und da die Anschläge keine Nachkommastellen haben, werden die Werte sogar mit dem Format **Ganze Zahl** formatiert.

\$ Anschlag 2022	\$ Anschlag 2023
0,00	0,00
0,00	0,00
838.500,00	838.500,00



Wird das Format nicht angepasst, so werden auch in den späteren Berichten die Werte als einfache ganze Zahlen dargestellt. Stellen wir für die beiden Spalten das passende Zahlenformat ein:

1. Klicken Sie in die **Spalte** (hier Anschlag 2022), deren Zahlenformat Sie ändern möchten.
2. Klicken Sie im Reiter **Spaltentools** in der Gruppe **Formatierung** auf das Dropdown des Felds **Format** und wählen Sie aus der Liste der vorhandenen Formate das Format **Währung** aus.
3. Klicken Sie anschließend auf das Dropdown der Schaltfläche für das **Währungssymbol** und wählen Sie das nachgestellte Euro-Zeichen aus.
4. Über die Schaltfläche mit dem **Komma** stellen Sie ein, ob die Beträge mit Tausender-Trennzeichen dargestellt werden sollen. Bei großen Zahlen ist diese in der Regel automatisch aktiviert. Das Feld rechts daneben bestimmt die Anzahl der **Nachkommastellen**. Stellen Sie dies auf 0, da die Anschläge keine Nachkommastellen haben.



Wiederholen Sie die Einstellungen für die Spalte Anschlag 2023.

Hinweis Wer es noch genauer haben will, kann in der **Modellansicht** im **Arbeitsbereich Eigenschaften** im Abschnitt **Formatierung** im Feld **Format** auch **Benutzerdefiniert** einstellen und das Zahlenformat, wie in Excel, vollständig manuell definieren.

Kommen wir als nächstes zur Methode der Standardzusammenfassung einer Spalte.

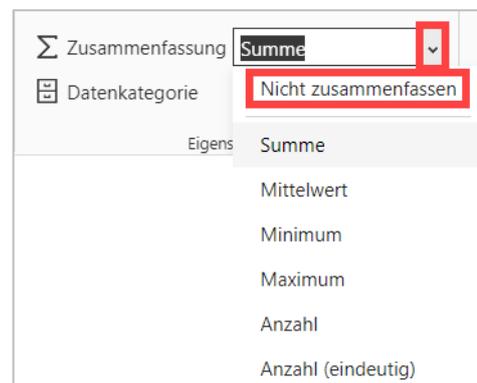
4.10 Die Standardzusammenfassung einer Spalte

In der Regel wird eine große Menge an Daten in ein Datenmodell geladen, die für Visualisierungen und zum Treffen strategischer Entscheidungen zuerst aggregiert werden muss. Dabei kann für jede Spalte einzeln bestimmt werden, wie diese im Standard zusammengefasst wird. Für Spalten im Zahlen-Datentypen wird dabei automatisch das Bilden der Summe als Standardmethode eingestellt. Ändern wir dies einmal für die Spalte **Hauptgruppe** in unseren Haushaltsdaten.

Kurz zum Hintergrund, warum wir das überhaupt ändern sollten:

- Im Power Query-Editor ist der Spalte Hauptgruppe ein Zahl-Datentyp zugewiesen worden. Das war der einfachste Weg, um über eine bedingte Spalte aus der Zahl zu ermitteln, ob es sich bei einem Anschlag um eine Einnahme (≤ 3) oder eine Ausgabe (≥ 4) handelt.
- Der Spalte wird im Datenmodell durch den Zahl-Datentyp automatisch die Zusammenfassungsmethode Summe hinterlegt. Die Hauptgruppen aufzuaddieren macht aber keinen Sinn und sollte daher geändert werden.

Klicken Sie im Reiter **Spaltentools** in der Gruppe **Eigenschaften** auf das Dropdown des Felds **Zusammenfassung** und wählen Sie aus der Liste der Zusammenfassungsmethoden den Eintrag **Nicht Zusammenfassen** aus. Es findet so grundsätzlich erstmal keine Zusammenfassung statt. Mit dem Feld könnte aber grundsätzlich weiter gerechnet werden. Es hat schließlich einen Zahl-Datentyp.



Hinweis Anstelle die Zusammenfassungsmethode auf **Nicht zusammenfassen** zu stellen, kann im Power Query-Editor nach der Ermittlung, ob es sich um eine Einnahme oder Ausgabe handelt, der **Datentyp** auch auf **Text** gestellt werden, da dem Datentyp Text nicht automatisch eine Zusammenfassungsmethode hinterlegt wird. Auch das Setzen einer anderen Zusammenfassungsmethode, außer dem Ermitteln der Anzahl, ist so nicht mehr möglich.

Und wenn eine andere Methode der Zusammenfassung als die Standardmethode benötigt wird? Keine Sorge, in den Visuals lässt sich jederzeit für jede Spalte eine andere Methode der Zusammenfassung einstellen, siehe dazu [6.2.6 Einem Visual Daten zuordnen](#).

4.11 Spaltensortierung nach einer anderen Spalte

Nehmen Sie die Überschrift wörtlich. Eine Spalte in einer Tabelle kann nach einer anderen Spalte der Tabelle sortiert werden. Aber, warum sollte man das tun?

Zwei Beispiele dazu:

1. In einer Tabelle mit den Bestellungen einer Dienststelle ist in der Spalte **Monat** der Name des Monats (Januar, Februar, März, April, usw.) angegeben. Das ist prima, da so im Bericht die Monate in Visuals mit ihren richtigen Namen angegeben werden. Aber, in Visuals werden die Elemente einer Spalte sortiert ausgegeben, bei Textspalten im Standard alphabetisch aufsteigend. Die Monate würden also in der Reihenfolge April, August, Dezember, Februar usw. ausgegeben werden.

Hinweis:

Benutzerdefinierte Listen zum Sortieren, wie in Excel, gibt es im Power BI Desktop nicht.

2. In unserer Beispieldatei mit den Haushaltsdaten ist nachträglich in der gesonderten Spalte **HGruppen-Bezeichnung** jedem Anschlag der Name der Hauptgruppe zugeordnet worden. Klar ist das auch Text, der in Visuals wieder alphabetisch aufsteigend sortiert wird. Nur spiegelt das nicht die Reihenfolge der Hauptgruppen von 0 bis 9 wieder, wie diese bei der Haushaltsaufstellung verwendet werden.

Und hier kommt jetzt die Spaltensortierung nach einer anderen Spalte ins Spiel.

Inhaltlich bedeutet dies, dass es neben der Eigentlichen Spalte mit den Bezeichnungen (die Namen der Monate bzw. der Hauptgruppen) eine weitere Spalte mit einer eindeutigen Zuordnung von Werten gibt, die in der gewünschten Reihenfolge numerisch oder alphabetisch sortiert werden können. Für unsere Beispiele wären das Spalten mit den Ziffern von 1 bis 12 für die Monate und den Ziffern von 0 bis 9 für die Hauptgruppen. Und genau diese beiden Spalten (Hauptgruppe und HGruppen-Bezeichnung) haben wir ja in unseren Haushaltsdaten. Setzen wir das also um:

Land/Stadt	Titel	Hauptgruppe	HGruppen-Bezeichnung
0	98107	9	Anschlag 2022
0	70030	7	Anschlag 2023
0	81130	8	BKZ
0	81234	8	BKZ-Bezeichnung
0	81236	8	E/A
0	89430	8	FKZ
0	89432	8	Hauptgruppe
0	81220	8	Haushaltsstelle
0	81240	8	Land/Stadt
0	81210	8	PGR
0	81237	8	PPL
0	81238	8	Titel
0	70030	7	Zweckbestimmung
0	70031	7	
0	81230	8	
0	81282	8	
0	81283	8	
0	81284	8	

1. Klicken Sie in die **Spalte** (hier HGruppen-Bezeichnung), deren Sortierung nach der anderen Spalte erfolgen soll.
2. Klicken Sie im Reiter **Spaltentools** in der Gruppe **Sortierung** auf die Schaltfläche **Nach Spalte sortieren**.
3. Wählen Sie die Spalte für die Sortierung (hier Hauptgruppe) aus.

An dieser Stelle ändert sich noch nichts sichtbar. Schauen wir uns das später aber nochmal im Kapitel **6 Die Berichtsansicht** und dessen Unterkapitel an.

Weiter geht's mit dem Thema Measures.

4.12 Measures

Kommen wir nach den Anpassungen von Spalten in der Tabellenansicht zurück zu der zentralen Ergänzung von Tabellen, den Measures. Doch was ist eigentlich ein Measure?

Ein Measure ist nichts anderes als eine zusammengefasste Aussage zu einer Gesamtheit von Objekten (Daten). Microsoft übersetzt den Begriff auch schlicht mit Kennzahl.

Hier ein paar Beispiele für unsere Haushaltsdaten aus den Jahren 2022/23:

- Wie hoch ist die **Summe** aller Anschläge?
Aller Anschläge der Hauptgruppen?
- Wie hoch ist der **Mittelwert** aller Anschläge?
- Wie hoch ist der **niedrigste** Anschlag?
- Wie hoch ist der **höchste** Anschlag?
- **Wie viele** Anschläge gibt es in der Hauptgruppe X?

Info Kommen diese Berechnungen Ihnen bekannt vor? Sofern Sie Erfahrungen mit Power Pivot in Excel haben, es handelt sich bei diesen Berechnungen um die so genannten impliziten Measures, die in PivotTable-Berichten von Excel bei den Berechnungstypen eingestellt werden können. Diese stehen im Power BI Desktop natürlich ebenfalls zur Verfügung.

Bei Measures muss zwischen Quickmeasures und eigenen Measures über DAX-Ausdrücke unterschieden werden. Auch Quickmeasures arbeiten über DAX-Ausdrücke. Dabei werden diese jedoch vom Power BI Desktop über Eingaben in Dialogfeldern generiert. Schauen wir uns das näher an. Quickmeasures eignen sich auch gut dafür, um die grundlegende Syntax von eigenen Measures über DAX-Ausdrücke kennenzulernen.

4.12.1 Quickmeasures

Quickmeasures sind eine Sammlung von Berechnungen, die typische statistische Auswertungen bereitstellen. Diese Auswertungen gehen über die Standardaggregatfunktionen Summe, Mittelwert, Minimum, Maximum und Anzahl hinaus. Dabei werden im Hintergrund der Quickmeasures DAX-Ausdrücke generiert, die die Berechnungen durchführen und zur Anzeige in Ihren Berichten bereitstellen. Also keine Scheu vor Measures und DAX-Ausdrücken an dieser Stelle. Hier muss nichts von Hand geschrieben werden. Vielmehr werden wir anhand eines Beispiels uns die Grundstruktur eines DAX-Ausdrucks für Measures ansehen.

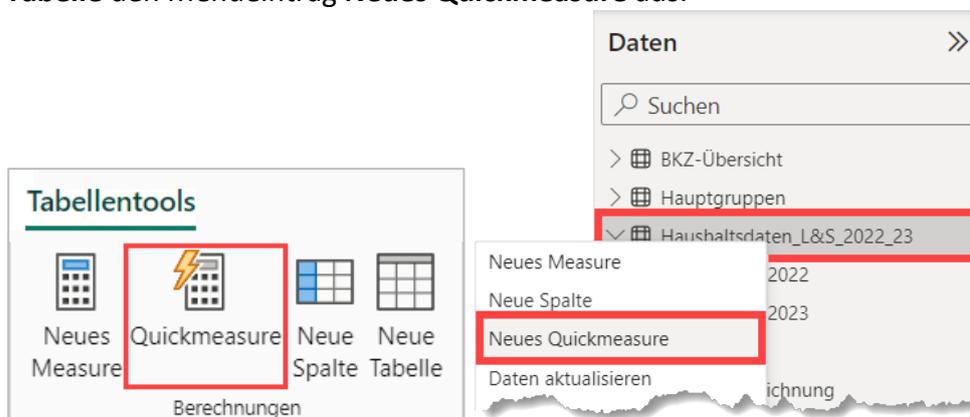
Legen wir einfach mal los mit einem kleinen Überblick der Berechnungstypen, zu denen Quickmeasures angeboten werden.

Quickmeasures sind in sechs verschiedene **Berechnungstypen** unterteilt, die die einzelnen Berechnungen enthalten:

1. **Pro Kategorie aggregieren**
Aggregiert die Werte nach einer zusätzlichen Kategorien-Spalte.
2. **Filter**
Fasst Berechnungen nach weiteren Filterinformationen zusammen.
3. **Zeitinformationen**
Berücksichtigt Zeitinformationen (Datumswerte einer Spalte), um Aussagen zu treffen.
4. **Gesamtergebnisse**
Führt Berechnungen über laufende Summen oder nach Kategorien durch.
5. **Mathematische Operationen**
Ermittelt Werte über einfache mathematische Operationen und prozentuale Unterschiede.
6. **Text**
Wandelt Werte in einer Spalte in textliche Informationen um.

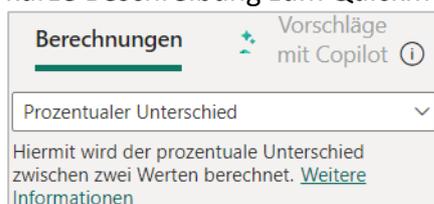
Starten wir mit der praktischen Umsetzung. Lassen Sie uns ermitteln, wie sich der Anschlag 2023 prozentual vom Anschlag 2022 unterscheidet. Dazu:

1. Klicken Sie im Menüband der **Tabellentools** in der Gruppe **Berechnungen** auf die Schaltfläche **Quickmeasure** oder wählen Sie aus dem **Kontextmenü** nach Rechtsklick auf eine **Tabelle** den Menüeintrag **Neues Quickmeasure** aus.

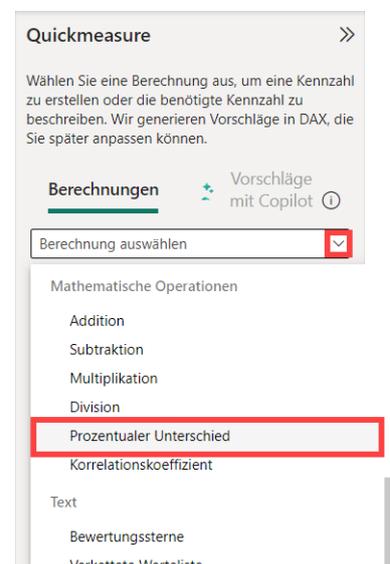


Es öffnet sich der Arbeitsbereich **Quickmeasure**.

2. Wählen Sie im Feld **Berechnung auswählen** bei den **Mathematischen Operationen** den Eintrag **Prozentualer Unterschied** aus. Die für das Quickmeasure benötigten Felder werden daraufhin eingeblendet. Zusätzlich wird eine kurze Beschreibung zum Quickmeasure eingeblendet.



Ignorieren Sie den Link **Weitere Informationen**. Dieser führt nur zu einer allgemeinen Beschreibung, wie Quickmeasures erstellt werden.



3. Füllen Sie die **Felder** für das Quickmeasure aus. Ziehen Sie dazu aus dem Arbeitsbereich **Daten** eine Spalte (Feld) in das Feld für die Werte oder klicken Sie auf die Schaltfläche **+ Daten hinzufügen**, um anschließend aus einer Liste der Tabellen und Felder das jeweilige Feld für die Werte hinzuzufügen.

In unserem Beispiel ist der **Basiswert** das Feld **Anschlag 2022** und der **zu vergleichende Wert** das Feld **Anschlag 2023**. Das Feld **Leer** können Sie bei der Voreinstellung belassen. Es gibt an, was ausgegeben werden soll, wenn der Vergleichswert leer ist, damit es nicht zu einer Division durch Null kommt.

Info:

Zeigen Sie mit der Maus auf das **i-Symbol** (ⓘ), um eine kurze Beschreibung zum jeweiligen Feld für das Quickmeasure zu erhalten:

4. Fügen Sie das Quickmeasure abschließend per Klick auf die Schaltfläche **Hinzufügen** hinzu.

Das soeben erstellte Quickmeasure wird dann in die Feldliste der Tabelle aufgenommen und kann in Berichten genutzt werden. Dass es sich um ein selbsterzeugtes (Quick)measure handelt, ist am Taschenrechner-Symbol (🧮) erkennbar.

Zu Berichten kommen wir später ausführlich in Kapitel **6 Die Berichtsansicht**. An dieser Stelle nur ein kurzes Beispiel, wie ein Visual mit dem soeben erzeugten Quickmeasure aussehen könnte.

Prozentuale Veränderung der Anschläge 2023 zu 2022			
HGruppen-Bezeichnung	Summe von Anschlag 2022	Summe von Anschlag 2023	Anschlag 2023 % Abweichung von "Anschlag 2022"
Einnahmen aus Steuern und steuerähnlichen Abgaben sowie EU-Eigenmittel	4.048.187.710 €	4.221.773.860 €	4,29 %
Verwaltungseinnahmen, Einnahmen aus Schuldendienst und dgl.	304.744.110 €	300.067.140 €	-1,53 %
Einnahmen aus Zuweisungen und Zuschüssen mit Ausnahme für Investitionen	1.535.653.220 €	1.520.881.890 €	-0,96 %
Einnahmen aus Schuldenaufnahmen, aus Zuweisungen und Zuschüssen für Investitionen, besondere Finanzierungseinnahmen	4.170.917.870 €	4.018.915.150 €	-3,64 %
Personalausgaben	1.727.940.360 €	1.777.930.620 €	2,89 %
Sächliche Verwaltungsausgaben, militärische Beschaffungen usw., Ausgaben für den Schuldendienst	2.491.228.760 €	2.394.415.330 €	-3,89 %
Ausgaben für Zuweisungen und Zuschüsse mit Ausnahme für Investitionen	2.399.445.250 €	2.418.299.510 €	0,79 %
Baumaßnahmen	35.806.480 €	38.174.240 €	6,61 %
Sonstige Ausgaben für Investitionen und Investitionsförderungsmaßnahmen	574.903.410 €	590.673.790 €	2,74 %
Besondere Finanzierungsausgaben	2.830.178.650 €	2.842.144.550 €	0,42 %

So lässt sich ablesen, dass die Personalausgaben 2023 gegenüber den Anschlägen 2022 um 2,89 % gestiegen sind.

Info Fällt Ihnen an der Tabelle noch etwas auf? Die erste Spalte mit den Bezeichnungen für die Hauptgruppen ist **aufsteigend sortiert**, erkennbar an dem kleinen nach oben weisenden Dreieck (▲) in der Spaltenbeschriftung. Wenn Sie sich die Bezeichnungen der Hauptgruppen ansehen, dann fällt jedoch auf, dass diese nicht alphabetisch sortiert sind. Vielmehr entspricht die Reihenfolge den Ziffern 0-9, die den Hauptgruppen zugeordnet sind. Dass die Reihenfolge den Ziffern entspricht ist der Einstellung zur Spaltensortierung geschuldet, die wir im Kapitel **4.11 Spaltensortierung nach einer anderen Spalte** vorgenommen haben.

Werfen wir zum Schluss noch einen Blick auf den DAX-Ausdruck, den der Power BI Desktop aus den Einstellungen zum Quickmeasure erstellt hat.

```
1   Anschlag 2023 % Abweichung von "Anschlag 2022" =
2   VAR __BASELINE_VALUE = SUM('Haushaltsdaten_L&S_2022_23'[Anschlag 2022])
3   VAR __VALUE_TO_COMPARE = SUM('Haushaltsdaten_L&S_2022_23'[Anschlag 2023])
4   RETURN
5       IF(
6           NOT ISBLANK(__VALUE_TO_COMPARE),
7           DIVIDE(__VALUE_TO_COMPARE - __BASELINE_VALUE, __BASELINE_VALUE)
8       )
```

Zeile 1

Gibt den **Feldnamen** (Anschlag 2023 % Abweichung von "Anschlag 2022") wieder, mit dem das Measure im Arbeitsbereich **Daten** in der zugehörigen Tabelle aufgelistet wird, gefolgt von einem **Gleichheitszeichen**. Alles nach dem Gleichheitszeichen (hier Zeilen 2 bis 8) definiert, was der DAX-Ausdruck für Werte zurückgeben soll.

Zeile 2

Deklariert die Variable (**__BASELINE_VALUE**) und weist dieser einen Wert über eine Funktion (= **SUM('Haushaltsdaten_L&S_2022_23'[Anschlag 2022])**) zu. Die Funktion ermittelt aus der Tabelle mit den Haushaltsdaten die Summe der Anschläge für das Jahr 2022.

Zeile 3

Deklariert die Variable (**__VALUE_TO_COMPARE**) und weist dieser einen Wert über eine Funktion (= **SUM('Haushaltsdaten_L&S_2022_23'[Anschlag 2023])**) zu. Die Funktion ermittelt aus der Tabelle mit den Haushaltsdaten die Summe der Anschläge für das Jahr 2023.

Zeile 4

Das Schlüsselwort **RETURN** gibt an, dass nachfolgende Zeilen die Werte in Variablen zurückgeben sollen und das Ergebnis der Berechnung insgesamt als Ergebnis des DAX-Ausdrucks zurückgegeben wird.

Zeile 5

Einleitung der **IF-Funktion** (Wenn-Funktion) über die Zeilen 5 bis 8.

Die Syntax:

IF(logischer Test, Dann-Wert wenn Test wahr ist, [Sonst-Wert wenn Test falsch ist])

Zur besseren Lesbarkeit sind die einzelnen Funktionsargumente die IF-Funktion in jeweils eigenen Zeilen geschrieben. In diesem Beispiel ist kein Sonst-Wert, der optional ist, angegeben.

Zeile 6

Logischer Test der IF-Funktion über die Funktion ISBLANK(Wert oder Ausdruck)

Die Funktion ISBLANK prüft, ob der Wert oder Ausdruck, in unserem Fall die Variable `__VALUE_TO_COMPARE`, leer ist. Ist die Variable leer, wird TRUE (wahr) zurückgegeben. Ist die Variable nicht leer, wird FALSE (falsch) zurückgegeben.

Das Schlüsselwort NOT dreht das Ergebnis der ISBLANK-Funktion um.

Aus TRUE wird FALSE. Aus FALSE wird TRUE.

Der logische Test der IF-Funktion ergibt in diesem Fall also TRUE, wenn die Variable `__VALUE_TO_COMPARE` nicht leer ist.

Zeile 7

Dann-Wert der IF-Funktion, wenn die Variable `__VALUE_TO_COMPARE` nicht leer ist.

DIVIDE-Funktion:

Führt eine sichere Division aus und gibt den Wert der Division oder einen Alternativwert zurück, wenn eine Division durch 0 durchgeführt wird.

Die Syntax:

`DIVIDE(Dividend, Divisor, [Alternativergebnis])`

Der Dividend ist die Zahl, die geteilt wird.

Der Divisor ist die Zahl, durch die geteilt wird.

Das Alternativergebnis ist der Wert oder Ausdruck der zurückgegeben wird, wenn eine Division durch 0 erfolgt, optionales Argument, ohne Angabe wird "leer" als Ergebnis der Funktion BLANK() zurückgegeben.

Für unser Beispiel `DIVIDE(__VALUE_TO_COMPARE - __BASELINE_VALUE, __BASELINE_VALUE)` heißt das:

Dividend:

`__VALUE_TO_COMPARE - __BASELINE_VALUE`

Vergleichswert (Anschläge 2023) minus Basiswert (Anschläge 2022)

Divisor:

`__BASELINE_VALUE`

Basiswert (Anschläge 2022)

Alternativergebnis:

Nicht angegeben, daher "leer" (Blank) bei einer Division durch 0.

Zeile 8

Schließende Klammer ")" der IF-Funktion.

Mit einem Grundverständnis zu DAX-Ausdrücken lassen sich diese relativ einfach lesen, verstehen, anpassen und auch selbst schreiben. DAX beinhaltet dafür neben der einfachen und klaren Struktur einen großen Umfang von Funktionen. Eine weitergehende Einweisung zu DAX-Ausdrücken finden Sie in Kapitel **9 Die Formelsprache DAX**.

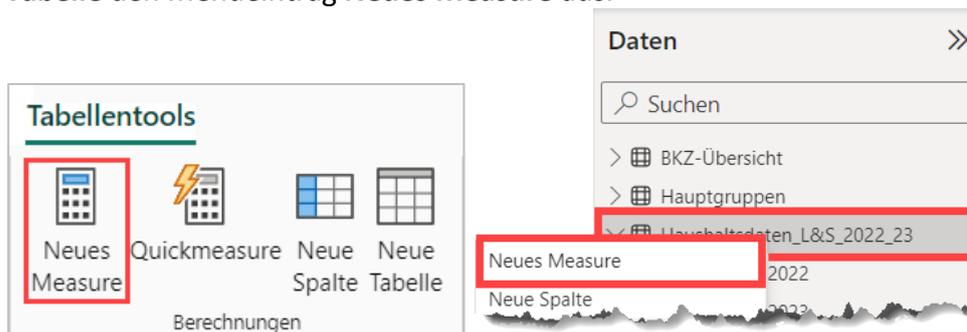
Mit DAX-Ausdrücken lassen sich dann Measures, wie im nächsten Abschnitt beschrieben, auch vollständig manuell erstellen.

4.12.2 Eigene Measures über DAX-Ausdrücke

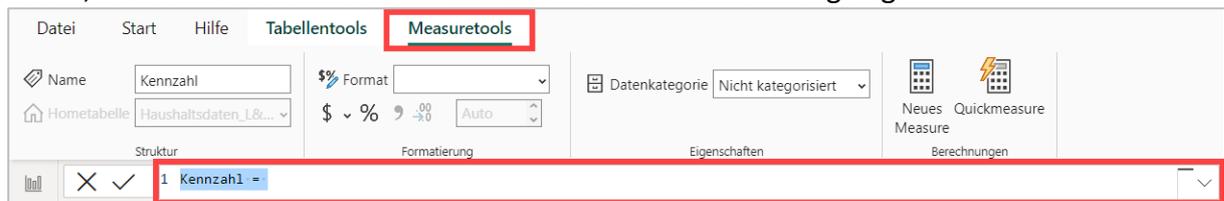
Mit DAX-Ausdrücken lassen sich Measures auch vollständig manuell erstellen. Dieses Kapitel zeigt dabei nur den grundsätzlichen Weg auf, wie diese erstellt werden können. Nicht Bestandteil ist die Formelsprache DAX selbst. Diese wird im Kapitel **9 Die Formelsprache DAX** näher erläutert.

Zum Erstellen eines Measures gehen Sie dann folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie im Menüband der **Tabellentools** in der Gruppe **Berechnungen** auf die Schaltfläche **Neues Measure** oder wählen Sie aus dem **Kontextmenü** nach Rechtsklick auf eine **Tabelle** den Menüeintrag **Neues Measure** aus.



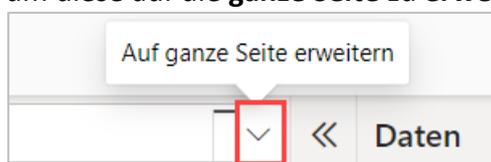
Es öffnet sich der Kontextreiter **Measuretools** und in der **Bearbeitungsleiste** wird ein neues, leeres Measure mit dem Platzhalternamen **Kennzahl** angelegt.



2. Schreiben Sie in der Bearbeitungsleiste den **DAX-Ausdruck** für das Measure. Der Name des Measures kann dabei sowohl in der **Bearbeitungsleiste** (als Teil vor dem Gleichheitszeichen), als auch im Menüband in der Gruppe **Struktur** im Feld **Name** geändert werden.

Hinweis:

Die Bearbeitungsleiste lässt sich aufklappen, um mehr Platz für das Schreiben des DAX-Ausdrucks zu haben. Klicken Sie dafür auf den Winkel am Ende der Bearbeitungsleiste, um diese auf die **ganze Seite** zu **erweitern**.

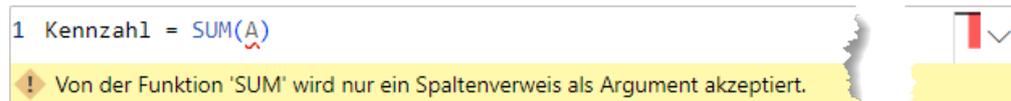


3. Wenn Sie den DAX-Ausdruck fertiggestellt haben, bestätigen Sie diesen per Klick auf die Schaltfläche **Commit** am Anfang der Bearbeitungsleiste.



Hinweis:

Sollten Sie einen Syntaxfehler gemacht haben, wird dies unterhalb der Bearbeitungsleiste angezeigt und die fehlerhafte Zeile mit einer roten Randmarkierung hervorgehoben.



Korrigieren Sie den Fehler und bestätigen Sie den DAX-Ausdruck erneut.

Das erstellte Measure wird dann in die Feldliste der Tabelle aufgenommen und kann in Berichten genutzt werden. Dass es sich um ein selbsterzeugtes Measure handelt, ist am Taschenrechner-Symbol (☰) erkennbar.



Mit dem Erstellen von Measures über DAX-Ausdrücke haben wir das Ende der Inhalte zur Tabellenansicht erreicht. Sie haben mit diesem Hauptkapitel das Wissen erworben, um Daten in den Power BI Desktop einzulesen, diese aufzubereiten und mit (Quick)measures anzureichern. Im Abschnitt **4.1 Und was ist nun ein Datenmodell?** haben Sie aber auch einen ersten Einblick zu Datenmodellen bekommen. Tauchen wir im nächsten Hauptkapitel zur **Modellansicht** näher in das Thema Datenmodelle ein.

5. Die Modellansicht

Im vorigen Hauptkapitel sind die ersten Tabellen in den Power BI Desktop geladen und die darin enthaltenen Daten aufbereitet worden. Einzelne lose Tabellen im Power BI Desktop ergeben aber noch kein vollständiges Datenmodell. Dazu müssen, wie im Abschnitt **4.1 Und was ist nun ein Datenmodell?** dargestellt, noch Beziehungen zwischen den Tabellen erstellt werden. Das ist Thema dieses Hauptkapitels.

Hinweis Bisher haben wir nur die **Faktentabelle** mit den **Haushaltsdaten 2022/23** und die **Dimensionstabellen** mit den **BKZ-Daten** sowie den Daten zu den **Hauptgruppen** in den Power BI Desktop geladen. Für ein gut auswertbares Datenmodell werden aber noch weitere Dimensionstabellen benötigt.

Land/Stadt

Zuordnung, ob ein Anschlag zum Land oder der Stadt Bremen gehört, mit den Spalten:

Haushaltsplan, Bezeichnung

Produktpläne

Zuordnung der Anschläge zum jeweiligen Produktplan mit den Spalten:

Nr., Plan

Gruppierungshierarchie

Abbildung der Gruppierungshierarchie (Titel-Schema) mit den Spalten:

Gruppen-Nr., Hauptgruppe, Obergruppe, Gruppe

FKZ-Hierarchie

Abbildung der Funktionen-Hierarchie mit den Spalten:

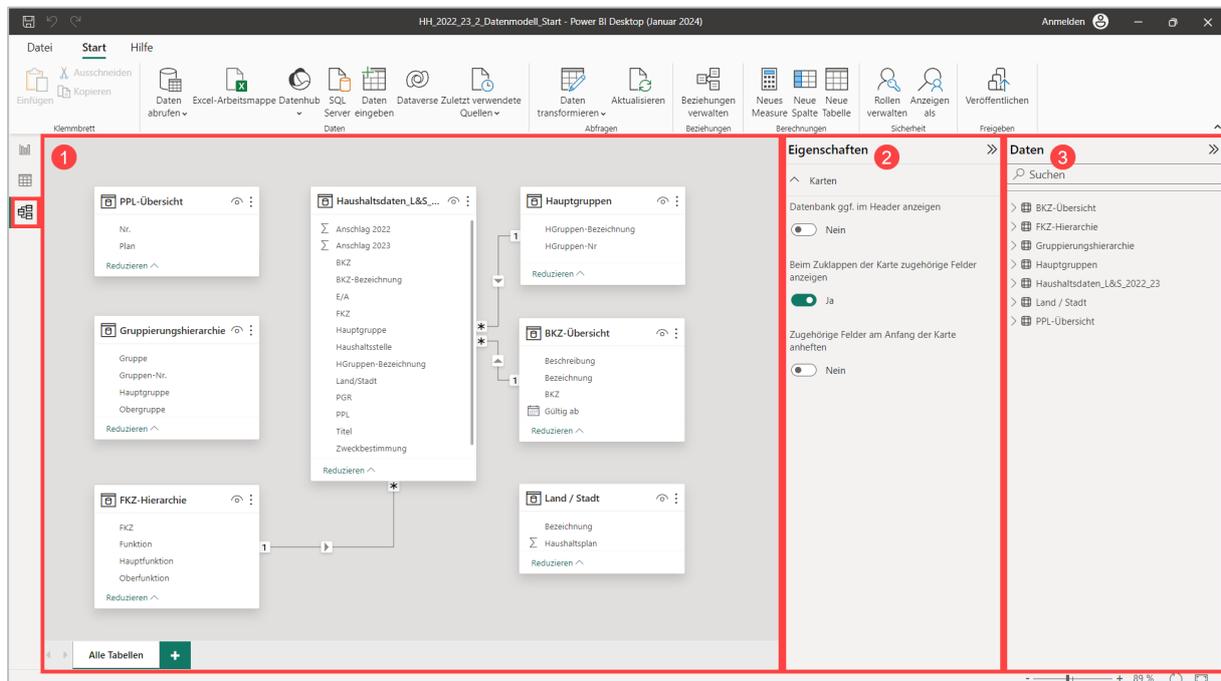
FKZ, Hauptfunktion, Oberfunktion, Funktion

Die weiteren Dimensionstabellen sind für die Inhalte dieses Hauptkapitels bereits in den Power BI Desktop geladen worden. Sie werden mit den Daten in den Tabellen an dieser Stelle noch nicht unbedingt etwas anfangen können. Vor allem die beiden Tabellen mit den Hierarchien dürfte Sie vielleicht verwundern. Aber verlassen Sie sich darauf. Spätestens mit dem Abschluss des Hauptkapitels zur Berichtsansicht wird deutlich geworden sein, warum die Dimensionstabellen so aussehen, wie sie aussehen.

Wie Hierarchien im Datenmodell erzeugt werden, zeigen wir Ihnen im Kapitel **5.6 Erstellen von Hierarchien**.

5.1 Aufbau der Modellansicht

Der grundsätzliche Aufbau der Oberfläche des Power BI Desktop wurde im Kapitel **2.4 Die Bedienoberfläche des Power BI Desktop** besprochen. Dieser ändert sich auch nicht. Wiederholen wir daher nur kurz:



1. Der **Bearbeitungsbereich** zum Bearbeiten des Datenmodells. Dieser enthält im Standard alle in das Datenmodell geladene Tabellen im Layout **Alle Tabellen**. Bei großen Datenmodellen lassen sich weitere **Layout-Seiten** über die Schaltfläche **Neues Layout** (+) ergänzen. Diese können Untermengen aller Tabellen enthalten und das Datenmodell so übersichtlicher darstellen, siehe **5.8 Verwalten von Layouts**.

Hinweis:

Die zwischen den Tabellen sichtbaren Verknüpfungen sind automatisch vom Power BI Desktop angelegt worden. Dazu später mehr.

2. Der Arbeitsbereich **Eigenschaften** mit den Eigenschaften zum im Bearbeitungsbereich ausgewählten Objekt (Allen Karten [Tabellen], den Tabellen, Feldern in den Tabellen, den Beziehungen zwischen den Tabellen). Der Arbeitsbereich Eigenschaften ist die zentrale Schaltstelle, um Einstellungen zum Datenmodell vorzunehmen.
3. Der Arbeitsbereich **Daten** mit den im Datenmodell importierten Tabellen und den in den Tabellen enthaltenen Feldern

Info:

Der Arbeitsbereich **Daten** wird zum Erstellen eines Datenmodells nicht benötigt. Sofern Sie mit großen Modellen mit vielen Tabellen arbeiten, reduzieren Sie diesen besser über den Doppelpfeil (⇌), um mehr Platz im Bearbeitungsbereich zu haben.

Was sich allerdings in der Modellansicht ändert, ist die Darstellung der Tabellen. Wurde in der **Tabellenansicht** immer nur **eine Tabelle** mit ihren Spalten und Daten angezeigt, so werden im Standard in der **Modellansicht alle Tabellen** als Kästchen mit einer **Liste** der in der Tabelle enthaltenen **Spalten (Felder)** und "Linien" zwischen den Tabellen angezeigt. Und genau auf diese Linien kommt es in der Modellansicht an. Diese stellen die **Beziehungen** zwischen den Tabellen dar und ergeben als Ganzes überhaupt erst das **Datenmodell**, das zuletzt in Berichten visualisiert wird. Schauen wir uns diese also näher an.

5.2 Beziehungen zwischen Tabellen

Beziehungen zwischen einer Faktentabelle und ihren Dimensionstabellen stellen das automatische Zuordnen von (Meta-)Informationen aus den Dimensionstabellen zur Faktentabelle sicher. Schauen wir uns dazu ein Beispiel an.

Erinnern Sie sich? Im Kapitel **4.6.10 Abfragen zusammenführen** haben wir der Faktentabelle mit den Haushaltsdaten der Jahre 2022/23 zu jeder Zeile mit den Anschlägen für das hinterlegte 3-stellig BKZ (Behördenkennziffer) den echten Behördennamen zugeordnet. Dazu haben wir zwei Abfragen (Tabellen) zusammengeführt und aus der Tabelle mit der BKZ-Übersicht die Spalte mit den Klarnamen der Behörden in die Tabelle mit den Haushaltsdaten übernommen. Die Faktentabelle der Haushaltsdaten wurde damit um eine weitere Spalte angereichert und hat zusätzlich die Behördennamen enthalten.

Und genau dieses Vorgehen wird über eine Beziehung hinfällig. Denn diese sorgt automatisch dafür, dass für ein in den Haushaltsdaten hinterlegtes BKZ der zugehörige Dienststellenname zugeordnet wird.

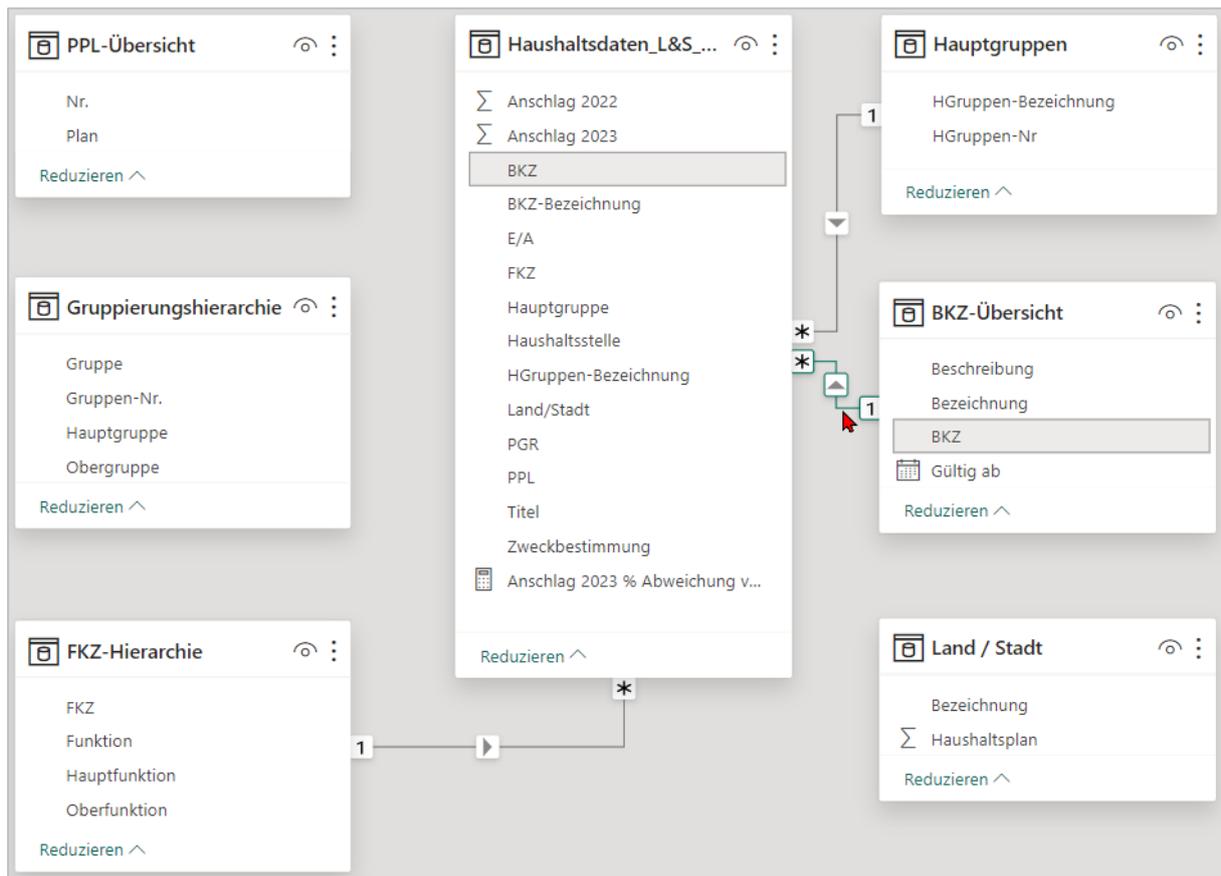
Wie beim Zusammenführen von Abfragen gilt dabei auch für Beziehungen, dass

- beide Tabellen in einer Spalte **übereinstimmende Informationen** (hier das BKZ) haben und
- beide Spalten **denselben Datentyp** (hier Text wegen führender Nullen in einigen BKZ) haben. Name und Position der Spalten in der Tabelle spielen keine Rolle.

Widmen wir uns also der Pflege und dem Erstellen von Beziehungen.

5.2.1 Automatisch erstellte Beziehungen überprüfen

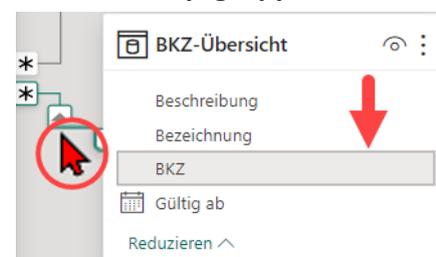
Der Power BI Desktop erstellt automatisch eine Beziehung zwischen Tabellen, wenn diese denselben **Namen** und **Datentyp** haben. Das mag in vielen Fällen passende Beziehungen ergeben, kann aber auch gründlich schiefgehen. Schauen wir uns die automatisch erstellten Beziehungen einmal näher an und lernen dabei auch gleich die Darstellung kennen.



Der Power BI Desktop hat zwischen den folgenden Tabellen automatisch Beziehungen erstellt:

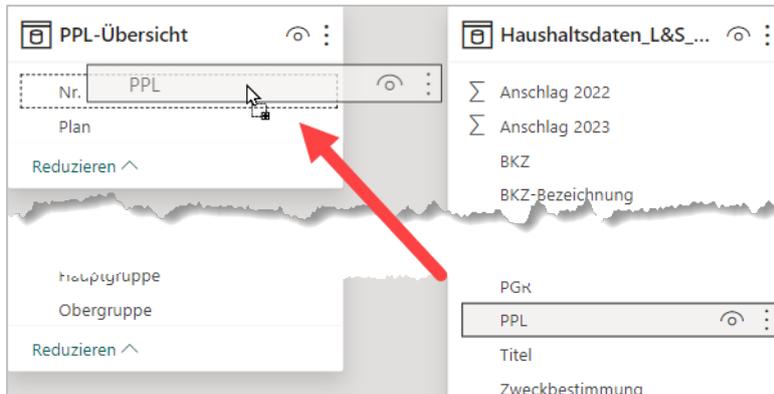
- Der Faktentabelle der **Haushaltsdaten** und der Dimensionstabelle **BKZ-Übersicht**
- Der Faktentabelle der **Haushaltsdaten** und der Dimensionstabelle **FKZ-Hierarchie**
- Der Faktentabelle der **Haushaltsdaten** und der Dimensionstabelle **Hauptgruppen**

Leider erkennt man nicht auf einen Blick, welche Felder in den Tabellen miteinander verknüpft worden sind. Dies wird erst ersichtlich, wenn man mit dem Mauszeiger auf eine der Verknüpfungslinien zeigt, wie hier die beiden Felder **BKZ**. Zeigt man auf die anderen beiden Verknüpfungen, ist noch erkennbar, dass die beiden Felder **FKZ** und die beiden Felder **HGruppen-Bezeichnung** miteinander verknüpft sind. Passen die Verknüpfungen zwischen den Haushaltsdaten und den Tabellen zur BKZ-Übersicht und FKZ-Hierarchie zusammen. So ist das bei der Tabelle der Hauptgruppen nicht mehr der Fall. Verknüpft sind diese trotzdem automatisch, da diese eben gleich heißen und beides Textfelder sind.

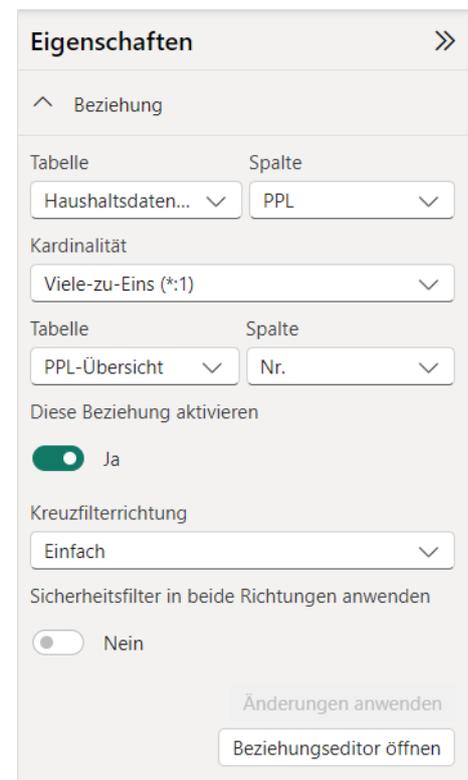
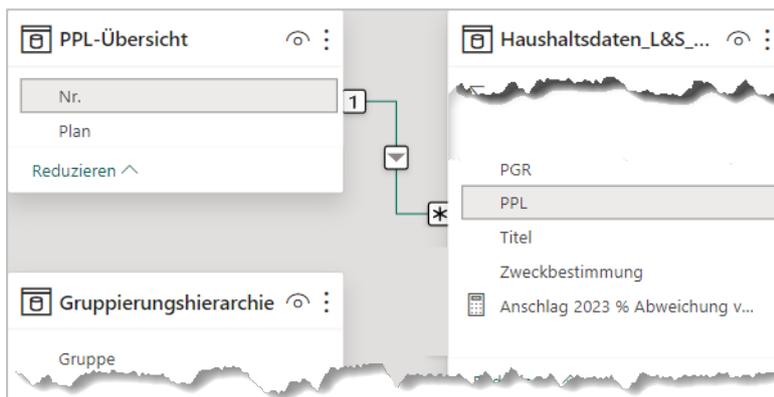


Erstellen wir also die Beziehung zwischen der Faktentabelle mit den **Haushaltsdaten 2022/23** und der Dimensionstabelle **PPL-Übersicht**. Das ist grundsätzlich in einem Schritt erledigt:

Ziehen Sie das Feld **PPL** aus der Tabelle der **Haushaltsdaten** auf das Feld **Nr.** in der Tabelle **PPL-Übersicht**.



Nach dem Ziehen baut der Power BI Desktop zwischen den Tabellen eine Beziehung auf und zeigt die Eigenschaften zur Beziehung im Arbeitsbereich an.



Durch das Aufeinanderziehen der Felder sind Tabellen und Spalten richtig eingestellt. Und auch die Kardinalität ist richtig erkannt worden. Doch was ist das eigentlich?

Kardinalitäten

Die **Kardinalität** beschreibt erstmal einfach nur Mengenangaben und gibt an, wie viele Elemente aus der einen Tabelle in Beziehung mit der anderen Tabelle stehen können, ausdrücklich nicht müssen.

Es wird zwischen drei Kardinalitäten unterschieden:

1. **Viele-zu-eins** (*:1 oder n:1)

Das ist der Standardfall und die am häufigsten vorkommende Kardinalität in Datenmodellen. Und auch in unserem Beispiel mit den Haushaltsdaten ist dies die einzige Form der Kardinalität die auftritt. Denn...

In Faktentabellen kommen Werte in der Regel **mehrfach** (viele) und in den in Beziehung stehenden Dimensionstabellen kommen die Werte **einfach** (1) vor. Bei Nachschlagetabellen, was Dimensionstabellen am häufigsten sind, auch gut nachvollziehbar.

Die Kardinalität kann auch umgekehrt (Eins-zu-viele) formuliert werden. Das ändert nichts am Ergebnis und ist nur davon abhängig, ob Sie zuerst die Fakten- oder Dimensionstabelle nennen.

2. **Eins-zu-eins** (1:1)

Ein Element aus der einen Tabelle steht genau mit einem Element aus der anderen Tabelle in Beziehung. Diese Form der Kardinalität ist die am wenigsten gebräuchliche, da Informationen, die auf diese Art miteinander in Beziehung stehen, auch in einer Tabelle gemeinsam angegeben werden können.

3. **Viele-zu-viele** (*:* oder m:n)

Die Elemente beider Tabellen können jeweils viele Elemente in der anderen Tabelle haben. Das hört sich vielleicht erstmal verwirrend an, kommt in der realen Welt aber ziemlich häufig vor und ist mit einem Beispiel schnell erklärt.

Im AFZ gibt es IT-Dozierende, die die Kurse geben und die Teilnehmenden, die an den Kursen teilnehmen. Ein*e Teilnehmer*in kann mehrere Kurse besuchen, die von unterschiedlichen IT-Dozierenden gegeben werden. Und die IT-Dozierenden geben die Kurse für mehrere Teilnehmende.

In der technischen Welt lassen sich Viele-zu-viele-Beziehungen in Datenmodellen und Datenbankanwendungen, wenn diese direkt über zwei Tabellen hergestellt werden sollen, nicht sauber abbilden. Hier behilft man sich über eine dritte Tabelle (Hilfstabelle), die die eine Viele-zu-viele-Beziehung in zwei Eins-zu-viele-Beziehungen auflöst. Praktisch bedeutet dies, dass Sie die Kardinalität Viele-zu-viele (M:N) voraussichtlich nie in Ihrem Datenmodell einstellen werden.

Wichtig:

Im Power BI Desktop kann die Kardinalität M:N zwischen zwei Tabellen eingestellt werden. Da diese aber Einschränkungen aufweist, zu unerwarteten Ergebnissen führen kann und technisch in der Regel immer über eine dritte Hilfstabelle mit zwei Eins-zu-viele-Beziehungen aufgelöst wird. Wird diese Kardinalität im Kurs nicht näher erläutert und von der Verwendung auch abgeraten.

Die Kardinalität lässt sich an den Beschriftungen der Verknüpfungslinien direkt ablesen. Die Eins (**1**) zeigt an, dass ein Element maximal einmal in der Tabelle enthalten ist. Das Sternchen (*****) zeigt an, dass ein Element mehrfach in der Tabelle enthalten sein kann.



Schauen wir uns noch die weiteren Eigenschaften zu den Beziehungen an.

Kreuzfilterrichtung

Die Kreuzfilterrichtung gibt an, in welche Richtung ein gesetzter Filter weitergegeben wird. Dabei wird zwischen der Weitergabe **Einfach** (die Standard-Einstellung) und **Beide** unterschieden.

Info Welche Kreuzfilterrichtung in der Beziehung eingestellt ist, lässt sich am Richtungspfeil der Verknüpfungslinie erkennen: **Einfach** (▼) / **Beide** (↕)
Bei einer Viele-zu-eins- oder Eins-zu-Viele-Beziehung wird der Kreuzfilter in der einfachen Richtung dabei immer von der Richtung der 1 in Richtung der Viele weitergegeben!

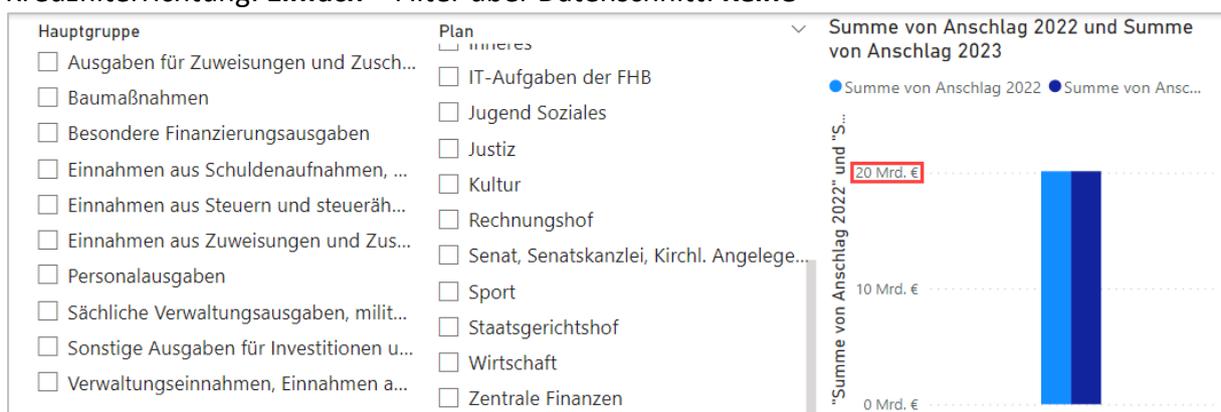
Schauen wir uns das in unserem bisherigen Datenmodell am Beispiel der Faktentabelle mit den Haushaltsdaten und den beiden Dimensionstabellen für die PPL-Übersicht (Produktpläne) und die Hauptgruppen an:



Bei beiden Tabellen ist die Kreuzfilterrichtung auf **Einfach** gestellt und wird von der Dimensionstabelle in Richtung der Faktentabelle weitergegeben. Ein Filter, der in der Dimensionstabelle eingestellt wird, wirkt sich daher auf die Faktentabelle aus.

Auch wenn Sie die Visuals wohl noch nicht selbst erstellen können, hier zur besseren Nachvollziehbarkeit, wie sich diese Einstellung und dann die angepassten Einstellungen auf einen Bericht auswirken.

Kreuzfilterrichtung: **Einfach** – Filter über Datenschnitt: **Keine**



Es werden alle Hauptgruppen, alle Pläne und die aufsummierten Anschläge angezeigt.

Kreuzfilterrichtung: **Einfach** – Filter über Datenschnitt: **Plan = "Staatsgerichtshof"**



Es werden nur noch die aufsummierten Anschläge angezeigt, die vom Plan her dem Staatsgerichtshof zugeordnet sind. Weiterhin werden jedoch alle Hauptgruppen angezeigt, obwohl der Staatsgerichtshof gar nicht in allen Hauptgruppen Anschläge hat. Der Filter ist zwar von der Dimensionstabelle der (Produkt)pläne an die Faktentabelle weitergegeben worden, von der Faktentabelle aber nicht weiter an die Dimensionstabelle der Hauptgruppen.

Kreuzfilterrichtung: **Beide** – Filter über Datenschnitt: **Plan = "Staatsgerichtshof"**



Es werden nur noch die aufsummierten Anschläge angezeigt, die vom Plan her dem Staatsgerichtshof zugeordnet sind. Und es werden auch nur noch die Hauptgruppen angezeigt, denen die Anschläge des Staatsgerichtshofs zuzuordnen sind. Der Filter ist zusätzlich von der Faktentabelle weiter in Richtung der Dimensionstabelle der Hauptgruppen gereicht worden. Er wirkt eben in beide Richtungen.

Wichtig Ist die Kreuzfilterrichtung auf **Beide** gesetzt, kann es in großen Modellen zu Problemen bei der **Ausführungsgeschwindigkeit** kommen. Die Kreuzfilterrichtung sollte daher nur auf **Beide** gestellt werden, wenn dies für die Darstellung im Bericht auch notwendig ist.

Hinweis Filter spielen bei der Darstellung der Ergebnisse in Berichten noch eine besondere Rolle. Wo und wie Filter gesetzt werden können und diese wirken, wird daher im Hauptkapitel **6 Die Berichtsansicht** detaillierter dargestellt.

Sicherheitsfilter in beide Richtungen anwenden

Info Es handelt sich um eine Funktion, um Datenzugriffe für Nutzende auf Zeilenebene in Tabellen einzuschränken. Das setzt neben den Power BI Services als Server auch weitreichende Kenntnisse zu Rollen und Rechten voraus, die teilweise nur über DAX-Ausdrücke erstellt werden können. Das ist nicht Bestandteil dieses Kurses.

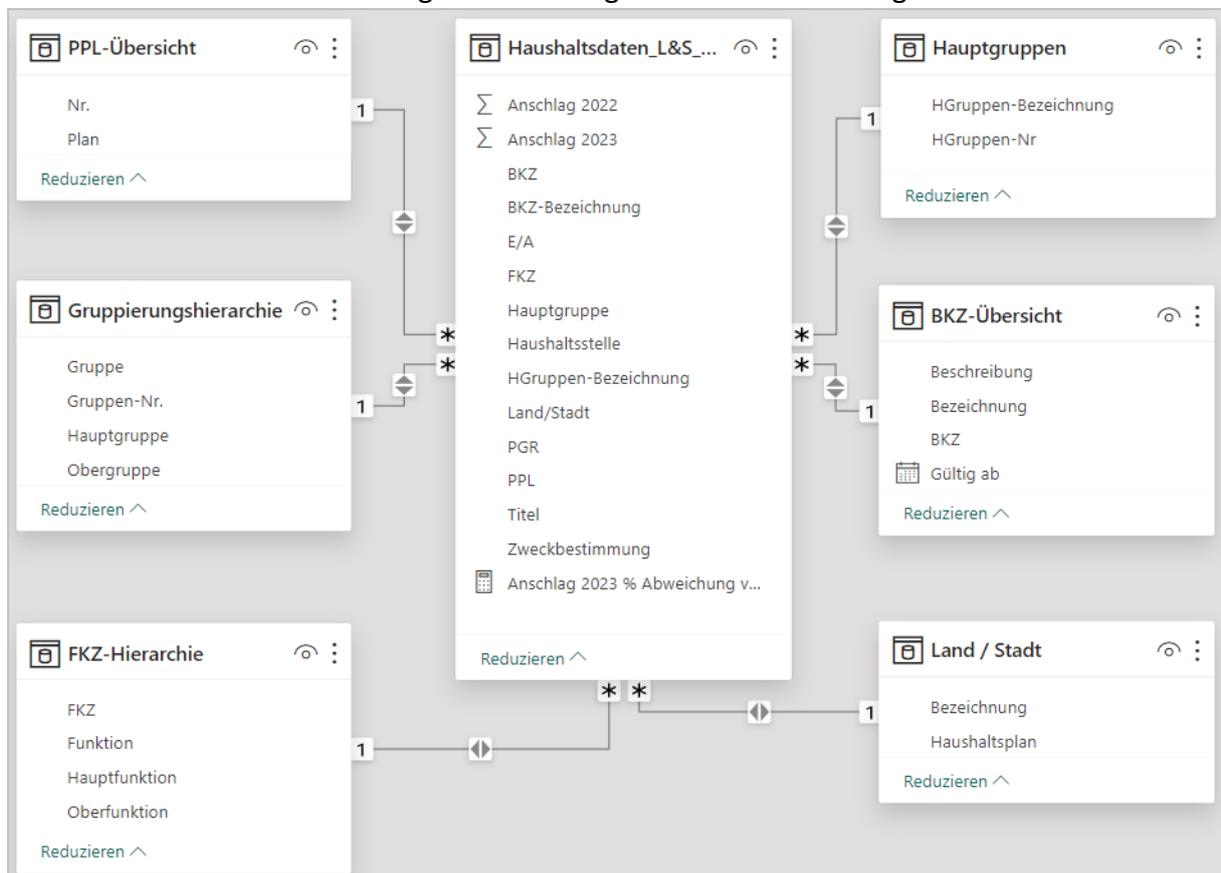
Diese Beziehungen aktivieren

Zwischen zwei Tabellen kann es immer nur eine aktive (Filter)beziehung geben. Es lassen sich zwar mehrere Beziehungen zwischen denselben Tabellen definieren, wovon die weiteren dann aber inaktiv sind und nur über DAX-Ausdrücke in Berichten genutzt werden können. Es sollte daher ausschließlich mit aktiven Beziehungen gearbeitet werden.

Sollte es überhaupt nötig sein, dieselben zwei Tabellen mit unterschiedlichen Beziehungen zu filtern, so duplizieren Sie die Dimensionstabelle und verknüpfen diese mit einer weiteren aktiven Beziehung.

Info Im Arbeitsbereich Eigenschaften zu den Beziehungen gibt es noch die Schaltfläche **Beziehungseditor öffnen**. Diese Schaltfläche öffnet den Dialog **Beziehung bearbeiten**. Bis auf eine andere Darstellungsform können Sie im Dialog jedoch keine anderen Eigenschaften einstellen, die im Rahmen dieses Kurses behandelt werden.

Das Datenmodell mit den erzeugten Beziehungen kann dann wie folgt aussehen:

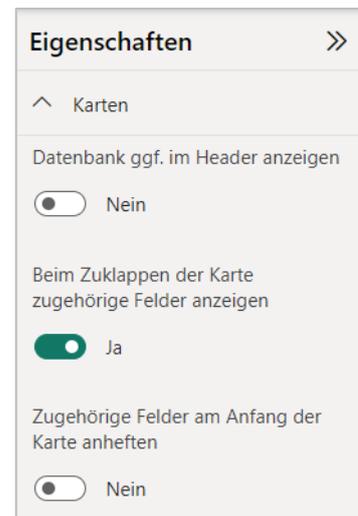


Kommen wir, nachdem wir die Eigenschaften zu Beziehungen besprochen haben, noch zu den Eigenschaften zur Darstellung der Karten im Bearbeitungsbereich, von Tabellen, Feldern und Measures im Datenmodell.

5.3 Eigenschaften zur Darstellung der Karten im Bearbeitungsbereich

Wenn Sie auf eine freie Stelle im Bearbeitungsbereich klicken, können Sie Einstellungen zur Darstellung aller Karten im Bereich vornehmen.

- **Datenbank ggf. im Header anzeigen**
Blendet im Kopf der Karte zur Tabelle den Namen der Datenbank ein, wenn diese Tabelle aus einer Datenbank importiert wurde.
- **Beim Zuklappen der Karte zugehörige Felder anzeigen**
Am Fuß der Karte lassen sich über die Schaltfläche **Reduzieren** die Spalten in der Tabelle zuklappen und damit ausblenden. Ist diese Eigenschaft aktiviert, werden Spalten, zu denen Beziehungen erstellt sind, nicht ausgeblendet.
- **Zugehörige Felder im Anfang der Karte anheften**
Felder (Spalten) werden in der Karte zur Tabelle alphabetisch sortiert. Felder mit Beziehungen werden bei aktivierter Eigenschaft am Anfang der Karte gesondert alphabetisch aufgeführt.



5.4 Eigenschaften zu Tabellen

Die meisten Eigenschaften zu Tabellen können nur nutzbringend eingestellt werden, wenn Sie neben dem Power BI Desktop auch den Power BI Berichtsserver einsetzen. Dieser Kurs geht davon aus, dass das nicht der Fall ist. Wir werden uns daher an dieser Stelle nur die allgemeinen Eigenschaften zu Tabellen ansehen, die auch im Power BI Desktop sinnvoll eingesetzt werden.

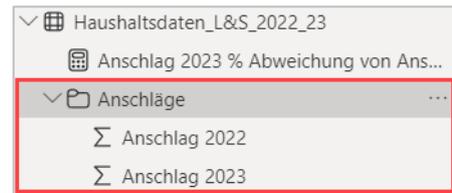
- **Name**
Der Name der Tabelle, wie diese im Power BI Desktop angezeigt wird. Ist auch der Name der Abfrage im Power Query-Editor.
- **Ist verborgen**
Ist die Eigenschaft auf Ja gesetzt, wird die Tabelle in der Berichtsansicht und Berichten nicht angezeigt.

Info Wenn Sie doch über einen Power BI Berichtsserver verfügen, können Sie Tabellen als empfohlene Tabellen kennzeichnen und diese als Datenquelle über den Berichtsserver in Excel bereitstellen. Nur dann müssen Sie auch weitere Tabellen-Eigenschaften pflegen.

5.5 Eigenschaften zu Feldern und Measures

Viele Eigenschaften zu Feldern und Measures wurden in den Abschnitten **4.8.2 Der Kontext-reiter Spaltentools** und **4.9 Spaltenwerte formatieren** bereits angesprochen. Wir führen hier daher nur noch die ergänzenden Eigenschaften auf, die noch nicht thematisiert worden sind:

- **Ist verborgen**
Ist die Eigenschaft auf Ja gesetzt, wird das Feld (Spalte) in der Berichtsansicht und Berichten nicht angezeigt.
- **Anzeigeordner**
Über die Eigenschaft Anzeigeordner lassen sich Felder (Spalten) in einer Gruppe zusammenfassen. Anzeigeordner helfen dabei, die Übersichtlichkeit zu verbessern, haben aber keinen technischen Einfluss auf das Datenmodell. Tippen Sie zum Erstellen eines Anzeigeordners den **Namen** in das Feld für die Eigenschaft ein.



5.6 Erstellen von Hierarchien

Hierarchien stellen im Berichtswesen eine zentrale Funktion bereit. Sie ermöglichen über im Datenmodell eingestellte Strukturen die hierarchische Analyse von Daten. Doch was ist eine Hierarchie in einem Datenmodell eigentlich?

Ganz allgemein ist eine Hierarchie eine Rangordnung von Elementen mit Über- und Unterordnungen. Sie begegnen uns in der Verwaltung ständig. Zwei Beispiele:

1. Verwaltungseinheiten Bremens

Bremen > Stadtbezirk > Stadtteil > Ortsteil

Aus der Ortsteilnummer lassen sich die Stadtteile und Stadtbezirke abbilden.

2. Hierarchie in den Produktgruppen-Haushalten (Gesamthaushalt)

Gesamthaushalt > Land/Stadt > Produktplan > Produktbereich > Produktgruppe

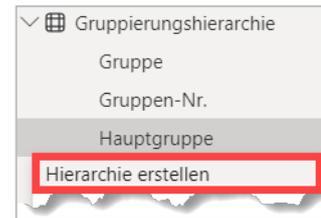
Aus der Produktgruppe lassen sich der Bereich, der Plan sowie die Zugehörigkeit zum Haushalt des Landes oder der Stadt abbilden.

Wie muss eine Tabelle für eine Hierarchie nun aufgebaut sein?

- Jede **Hierarchiestufe** ist eine **eigene Spalte** in der Tabelle
- Wird die Hierarchie in einer **Dimensionstabelle** (empfohlen!) abgebildet, so müssen die in der Hierarchie **niedrigsten Elemente** durch einen **eindeutigen Schlüssel** (Primärschlüssel) identifiziert werden können. Diese Schlüsselspalte wird dann mit der übereinstimmenden Spalte in der Faktentabelle in Beziehung gesetzt. In den vorausgehenden Beispielen sind die Schlüsselspalten die Ortsteilnummern für die Verwaltungseinheiten und die Produktgruppen für den Gesamthaushalt.

Für die Dimensionstabelle **Gruppierungshierarchie** wollen wir die Hierarchie im Datenmodell einstellen. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Feld **Hauptgruppe** (dem obersten Element der Hierarchie) und wählen Sie aus dem Kontextmenü den Eintrag **Hierarchie erstellen** aus. Der Power BI Desktop erstellt daraufhin ein neues "Feld" **Hauptgruppe Hierarchie**, welches die Hierarchiestruktur abbildet.



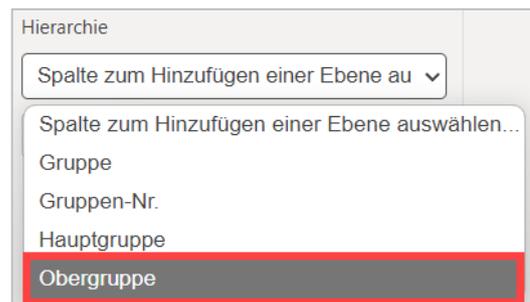
Zur weiteren Bearbeitung der Hierarchie wird diese ebenfalls im Arbeitsbereich **Eigenschaften** angezeigt.

Info:

Die Hierarchie bekommt automatisch immer den Namen des ersten zugeordneten Feldes gefolgt von der Bezeichnung Hierarchie.

Bennen Sie die Hierarchie um, indem Sie in den Eigenschaften das Feld **Name** in **Produktgruppen-Hierarchie** ändern.

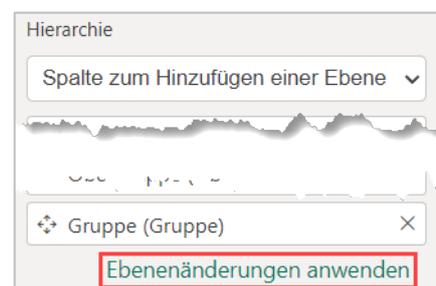
2. Fügen Sie der Hierarchie die **weiteren Felder** hinzu, beginnend mit dem nächsten untergeordneten Element, hier das Feld Obergruppe. Klicken Sie dazu auf das Dropdown **Spalten zum Hinzufügen einer Ebene auswählen...** und anschließend auf das Feld **Obergruppe**.
3. Wiederholen Sie das Hinzufügen mit dem Feld **Gruppe**.



Info:

Die **Reihenfolge** der Felder kann im Arbeitsbereich Eigenschaft auch per **Drag-und-Drop** geändert werden.

4. Bestätigen Sie die Ergänzung der Ebenen der Hierarchie per Klick auf die Schaltfläche **Ebenenänderungen anwenden**. Die Hierarchie in der Feldliste wird dann um die weiteren Ebenen ergänzt.



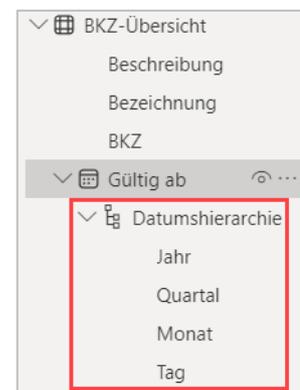
Hinweis Die Hierarchie kann dann in den Berichten zur Visualisierung der Daten als ein **"Feld"** hinzugefügt werden. Das Hinzufügen der Hierarchie fügt automatisch alle in der Hierarchie enthaltenen Felder dem Bericht hinzu. Diese müssen also nicht mehr einzeln hinzugefügt werden. Es ist daher regelmäßig der Fall, dass Felder, die in einer Hierarchie enthalten sind, in Berichten zum Hinzufügen nicht mehr angezeigt werden. Wie Sie Felder im Datenmodell ausblenden, haben wir im vorigen Kapitel **5.5 Eigenschaften zu Feldern und Measures** beschrieben.

Info Neben der Hierarchie für die Dimensionstabelle Gruppierungshierarchie lässt sich auch für die Dimensionstabelle **FKZ-Hierarchie** eine Hierarchie erstellen. Das ist für den weiteren Verlauf der Kursmappe so umgesetzt.

Funktionsweise und Bedienung von Hierarchien in Berichten stellen wir Ihnen im Kapitel **6.3.9 Der Drill-Modus** vor.

5.7 Datumshierarchien und Datumstabellen

Im vorherigen Abschnitt haben wir Ihnen erläutert, wie Sie Hierarchien im Datenmodell anlegen. Der Power BI Desktop legt aber sogar automatisch Hierarchien an. Ist Ihnen schon mal aufgefallen, wenn eine Tabelle eine Datumsspalte enthält, dass zu dieser auch eine Hierarchie erstellt wird? In unserem Beispiel trifft das auf die Spalte **Gültig ab** in der Tabelle **BKZ-Übersicht** zu. Die automatisch erstellte Hierarchie ermöglicht neben der Auswertung über die Spalte Gültig ab zusätzlich die Auswertung über Jahre, Quartale, Monate und die einzelnen Tage. Der Power BI Desktop erstellt diese automatischen Hierarchien mit ihren Spalten über versteckte Tabellen. Diese Spalten können Sie wie jede andere Spalte in Berichten verwenden.



Hinweis Sofern Sie Ihre Daten und Auswertungen rein nach Kalenderjahren abgrenzen, wird das Erstellen eigener Datumstabellen als Dimensionstabelle eher unwahrscheinlich sein und Sie können auf die automatischen Datumshierarchien des Power BI Desktops zurückgreifen. Eigene Datumstabellen und Hierarchien machen aber immer dann Sinn, wenn Ihr **Geschäftsjahr** nicht das Kalenderjahr ist und Sie Geschäftsquartale und -monate abweichend vom Kalenderjahr definieren müssen. Auch bei **Hierarchiestufen** (z.B. Kalenderwochen), die in der automatischen Hierarchie nicht enthalten sind, müssen eigene Datumstabellen erstellt werden.

Wir unterstellen, dass die Notwendigkeit von eigenen Datumstabellen sehr unwahrscheinlich ist. Wir weisen daher hier nur auf die Voraussetzungen für Datumstabellen hin und beschreiben sehr knapp in Stichworten, wie diese erstellt werden.

Voraussetzungen für Datumstabellen

Eine Tabelle muss die folgenden Voraussetzungen als Datumstabelle erfüllen:

- Die Tabelle muss eine Spalte des Datentyps **Datum** (oder Datum/Uhrzeit) aufweisen. Diese wird als **Datumsspalte** bezeichnet.
- Die Datumsspalte muss **eindeutige Werte** enthalten. Jedes Datum darf also nur einmal vorkommen.
- Die Datumsspalte darf **keine leeren Werte** (Null) enthalten. Jede "Zelle" in der Datumsspalte muss also gefüllt sein.
- In der Datumsspalte dürfen **keine Datumsangaben fehlen**. Die Spalte muss also eine lückenlose, durchgehende Auflistung von Datumswerten sein.
- Die Datumsspalte muss **vollständige Jahre** umfassen. Dabei muss es sich nicht um ein Kalenderjahr (Januar–Dezember) handeln. So ist auch ein Geschäftsjahr von April bis März des Folgejahres ein vollständiges Jahr.
- Die Tabelle muss abschließend **als Datumstabelle markiert** sein!

Wie wird nun eine Datumentabelle erzeugt?

Das Erzeugen einer Tabelle mit Datumsinformationen zur Verwendung als Datumstabelle

Tabellen mit Datumsinformationen lassen sich auf mehrere Arten erzeugen:

- Die Option **Autom. Datum/Uhrzeit** (Standard-Einstellung im Power BI Desktop)
- **Power Query** zum Herstellen einer Verbindung mit einer **Dimensionstabelle** mit Datumsinformationen

Hinweis:

Power Query kann grundsätzlich auch zum Generieren einer Datumstabelle auf der Basis von DAX-Ausdrücken genutzt werden. Aufgrund der Komplexität von DAX-Ausdrücken raten wir davon jedoch ab.

- **DAX** zum **Generieren** einer **Tabelle** mit Datumsinformationen im Power BI Desktop
- **DAX** zum **Klonen** einer **vorhandenen Tabelle** mit Datumsinformationen

Die Option Autom. Datum/Uhrzeit (für neue Dateien)

Die Option **Autom. Datum/Uhrzeit** ist im Standard aktiviert und führt zum automatischen Erstellen von Datumshierarchien und -tabellen.

Zur Erinnerung Die so angelegten Datumstabellen sind versteckt und können weder in der Tabellenansicht noch in der Modellansicht des Power BI Desktops eingesehen werden.

Power Query zum Verbinden mit einer Dimensionstabelle mit Datumsinformationen

Laden Sie eine extern vorhandene Tabelle zur Verwendung als Datumstabelle über eine Abfrage in den Power Query-Editor, bereiten Sie diese ggf. weiter auf und nutzen Sie diese dann als Datumsdimensionstabelle.

DAX zum Generieren einer Tabelle mit Datumsinformationen

Über DAX-Ausdrücke können Sie direkt im Power BI Desktop eine Tabelle erzeugen. Die Zeilen, die mit DAX: beginnen geben dabei den DAX-Ausdruck wieder, der im jeweiligen Schritt ohne die Anführungszeichen ("") anzugeben ist.

1. Erzeugen Sie die neue **Tabelle** in der **Tabellenansicht** über die Schaltfläche **Neue Tabelle** im Reiter **Tabellentools** des Menübands:

DAX: "Datumstabelle = CALENDARAUTO()"

Der Befehl erzeugt ausgehend vom kleinsten bis zum größten Datum im Datenmodell eine durchgehende Datumsspalte vom 01.01. des kleinsten Jahres bis zum 31.12. des größten Jahres.

Hinweis:

Die erzeugte Spalte mit den Datumswerten bekommt automatisch den Namen "Date". Den Namen können Sie selbstverständlich beliebig anpassen, für die weiteren Schritte hat diese den Namen **Datum** bekommen.

2. Erzeugen Sie die benötigten **Spalten** in der Datumstabelle für ihre Auswertungen jeweils über die Schaltfläche **Neue Spalte** im Reiter **Tabellentools**, z.B.:

DAX: "Jahr = YEAR([Datum])"

DAX: "Quartal = QUARTER([Datum])"

DAX: "Monat = MONTH([Datum])"

DAX: "Woche = WEEKNUM([Datum],21)"

DAX: "Wochentag = WEEKDAY([Datum],2)"

DAX: "Monat als Name = FORMAT([Datum], "MMMM")"

DAX: "Wochentag als Name = FORMAT([Datum], "DDDD")"

Info:

Die beiden letzten Spalten können auch als Kopien nur auf die Spalte **Datum** ([Datum]) verweisen. Sie enthalten dann dieselben Datumswerte, die über die **Spaltentools** in der Anzeige noch formatiert (Format: MMMM und DDDD) werden müssen.

DAX zum Klonen einer vorhandenen Tabelle mit Datumsinformationen

Haben Sie bereits eine Datumstabelle, können Sie diese klonen und als weitere Tabelle mit Datumsinformationen bearbeiten. Erzeugen Sie eine neue, berechnete Tabelle (**Tabellentools, Neue Tabelle**).

DAX: "Datumstabelle_Neu = Datumstabelle"

Eine Tabelle als Datumstabelle markieren

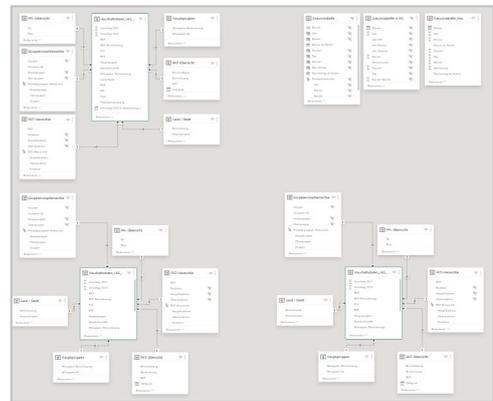
Die Tabelle mit Datuminformationen muss noch als Datumstabelle markiert werden. Markieren Sie die Tabelle als **Datumstabelle** über das **Kontextmenü** der **Tabelle** in der **Modellansicht** oder die Schaltfläche **Als Datumstabelle markieren** im Kontextreiter **Tabellentools** des Menübands in der **Tabellenansicht**. Geben Sie die Spalte **Datum** als Datumsspalte an.

Wichtig Das Erzeugen einer **eigenen Datumstabelle** löscht die internen, versteckten Datumstabellen, die über die automatischen Datumshierarchien erstellt werden. Sofern Visualisierungen in Berichten auf diesen automatischen Hierarchien beruhen, funktionieren diese nicht mehr und müssen korrigiert werden.

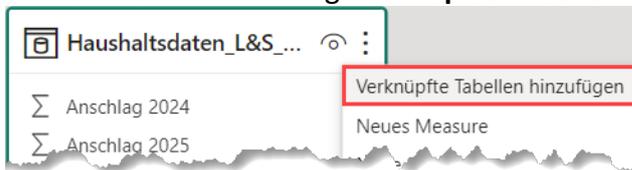
Vergessen Sie nicht, egal über welchen Weg Sie die Datumstabelle erzeugt haben, die Datumshierarchie, wie unter **5.6 Erstellen von Hierarchien** beschrieben, noch zu erzeugen.

5.8 Verwalten von Layouts

Bei großen Datenmodellen, vor allem dann, wenn Sie mit mehreren Faktentabellen und zugehörigen Dimensionstabellen arbeiten, wird die Darstellung im Standard-Layout **Alle Tabellen** schnell unübersichtlich. Der Power BI Desktop warnt zudem bei mehr als 75 Tabellen davor, dass die Darstellung langsam werden kann. In beiden Fällen empfiehlt es sich dann, **weitere Layouts** zu den Faktentabellen mit den zugehörigen Dimensionstabellen zu erstellen. Diese bilden jeweils einen eigenen, übersichtlicheren Stern ab und sind über die zusätzlichen Layouts einfacher zu verwalten. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

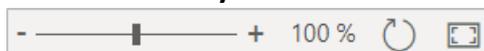


1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Neues Layout** (+) am unteren Rand des Bearbeitungsbereichs. Vergeben Sie für das neue Layout einen passenden **Namen**.
2. Ziehen Sie aus dem Arbeitsbereich Daten die **Faktentabelle** in das Layout.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Tabellennamen und wählen Sie aus dem Kontextmenü den Eintrag **Verknüpfte Tabellen hinzufügen** aus.



Alle verknüpften Dimensionstabellen werden im Layout automatisch sternförmig um die Faktentabelle angeordnet.

4. Passen Sie das Layout weiter an Ihre Anforderungen an. Neben **Drag-und-Drop** der Tabellen stehen Ihnen in der Statusleiste noch der Schieberegler für den **Zoom** sowie die Schaltflächen **Layout zurücksetzen** und **An Seite anpassen** zur Verfügung.

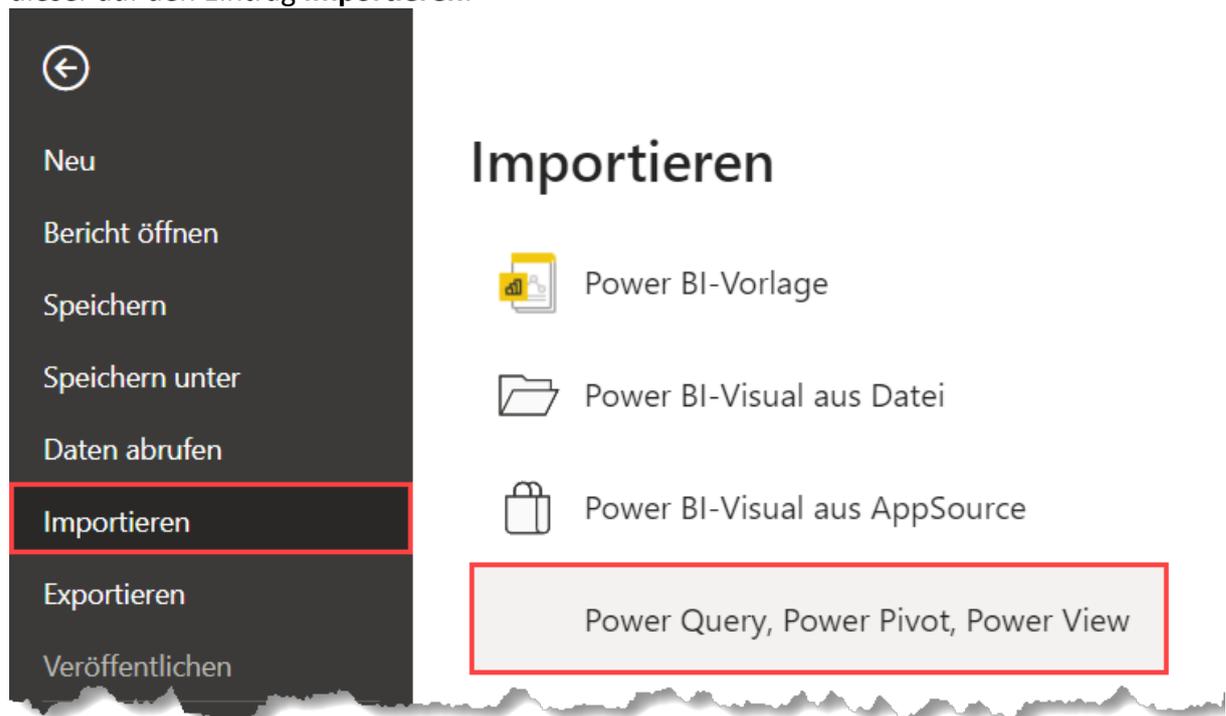


Hinweis Das Löschen eines Layouts löscht selbstverständlich nicht die in den Power BI Desktop geladenen Tabellen.

5.9 Importieren eines Modells aus einer Excel-Arbeitsmappe

Wenn Sie bereits ein Datenmodell über den Power Query-Editor und Power Pivot in einer Excel-Arbeitsmappe erstellt haben, so können Sie dieses direkt in eine neue Power BI Desktop-Datei importieren und weiterverwenden. Das erneute Importieren der einzelnen Tabellen und das Erstellen des Datenmodells sind unnötig. Für den Import des Datenmodells gehen Sie folgendermaßen vor:

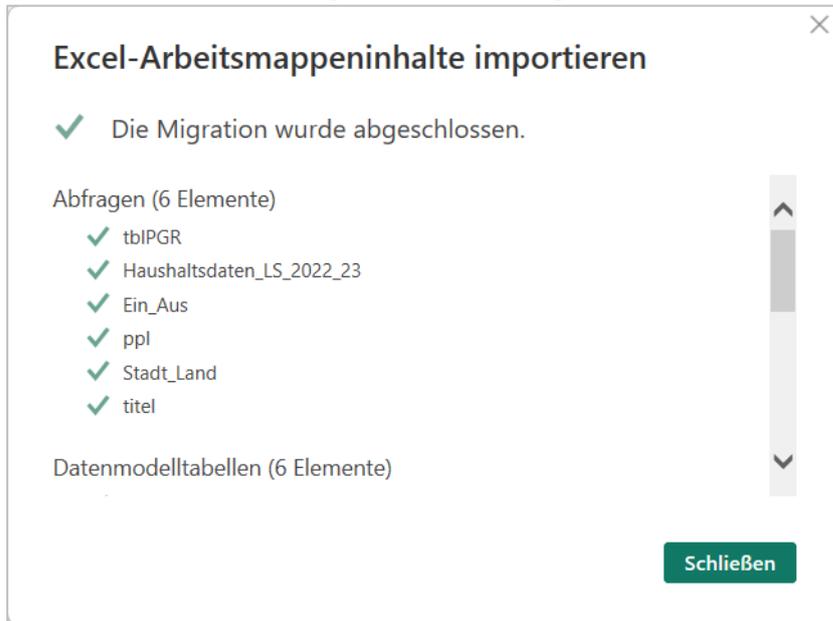
1. Öffnen Sie den **Power BI Desktop** und schließen Sie die **Willkommen-Seite**.
2. Wechseln Sie über den Reiter **Datei** im Menüband in die Backstage-Ansicht und klicken in dieser auf den Eintrag **Importieren**.



Wählen Sie anschließend den Eintrag **Power Query, Power Pivot, Power View** aus.

3. Wählen Sie im Dialog **Öffnen** die **Excel-Datei** aus und bestätigen Sie den Dialog mit Klick auf die Schaltfläche **Öffnen**.
4. Im Dialog **Excel-Arbeitsmappeninhalte importieren** wird noch darauf hingewiesen, dass der Import immer in eine neue Power BI Desktop-Datei erfolgt. Bestätigen Sie den Dialog über die Schaltfläche **Starten**.

5. Nach erfolgreichem Import informiert der Dialog in einer **Zusammenfassung** über die übernommenen Elemente. Hier werden auch Elemente angezeigt, die ggf. nicht importiert werden konnten. Bestätigen Sie den Dialog über die Schaltfläche **Schließen**.

**Wichtig:**

Der Import übernimmt aus dem Datenmodell von Excel in der Regel alle Elemente inklusive aller berechneter Spalten, Measures, Hierarchien und KPIs. Nicht übernommen werden **PivotTable-Berichte** und **-Diagramme**, die auf dem Datenmodell basieren. Diese sind als Visual in der Berichtsansicht des Power BI Desktops neu zu erstellen.

Beim Import von im Datenmodell verwendeter oder mit einer Abfrage über Power Query verknüpften **Arbeitsblatttabellen** (Tabellen in Arbeitsblättern, nicht das Arbeitsblatt selbst) müssen Sie zusätzlich angeben, ob Sie die Daten der Tabelle als statisches Abbild importieren oder über eine Abfrage verknüpfen wollen. Wir empfehlen die Verknüpfung, da über diese geänderte Daten ebenfalls im Datenmodell des Power BI Desktops aktualisiert werden.

Das importierte Modell kann dann, wie jedes andere Modell auch, in einem Bericht visualisiert werden.

6. Die Berichtsansicht

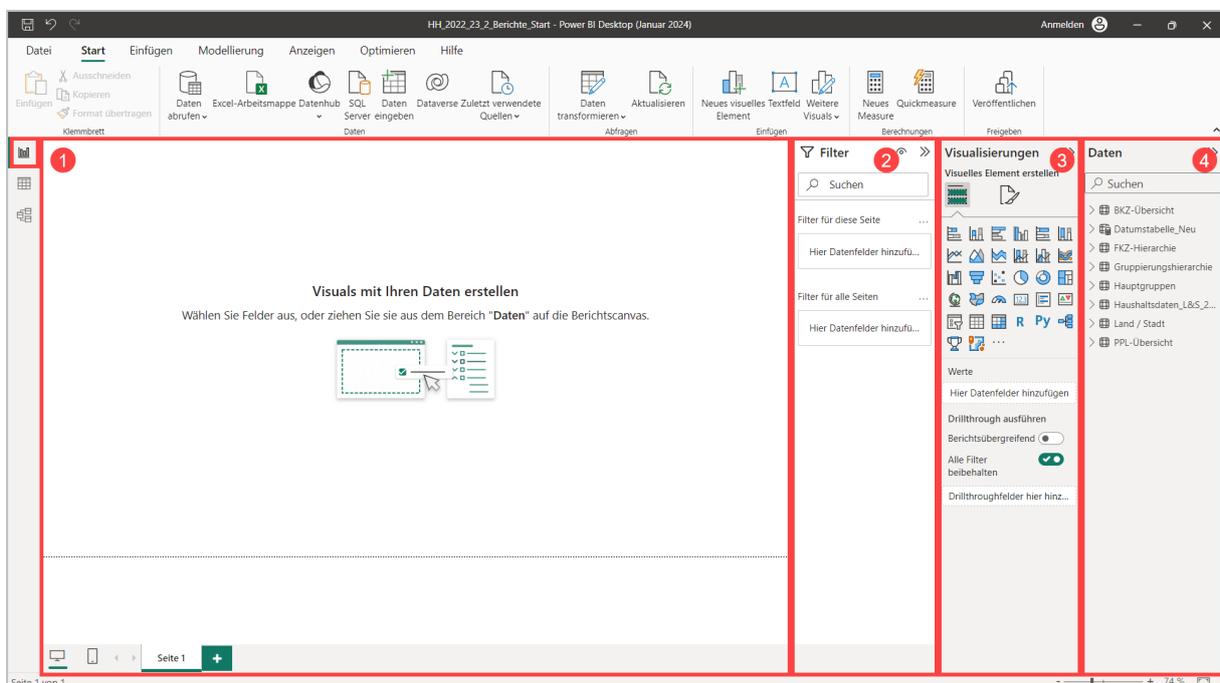
Genug der Aufbereitung und der Modellierung der Daten. Lassen Sie es uns bunt werden!

In der Berichtsansicht erzeugen Sie die Darstellung der im Datenmodell enthaltenen Daten, wie Sie sie den interessierten Personen und Entscheidungsträgern präsentieren wollen. Fangen wir auch hier mit einer kurzen Einführung in den Aufbau der Berichtsansicht an.

Info Auch für das Arbeiten mit der Berichtsansicht bleiben wir bei den Beispieldaten für die Haushaltsjahre 2022/23. Die Daten dazu haben wir im Kapitel **4 Die Tabellenansicht** importiert und aufbereitet und im Kapitel **5 Die Modellansicht** in ein Datenmodell überführt.

6.1 Aufbau der Berichtsansicht

Der Aufbau der Oberfläche des Power BI Desktop wurde im Kapitel **2.4 Die Bedienoberfläche des Power BI Desktop** besprochen. Wiederholen wir diesen für die Berichtsansicht kurz:



1. Der **Bearbeitungsbereich** (Canvasbereich) zum Bearbeiten des Berichts. Dieser enthält im Standard immer mindestens eine Berichtsseite, hier Seite 1.
2. Der Arbeitsbereich **Filter** mit den Filtereinstellungen zum gesamten Bericht, der jeweils aktuellen Berichtsseite bzw. des ausgewählten Visuals. Streng genommen gehört dieser Arbeitsbereich zum Bericht um diesen zu bedienen und nicht diesen zu erstellen.
3. Der Arbeitsbereich **Visualisierungen** mit den im Bericht einsetzbaren Visuals und den zugehörigen Bereichen zum Hinzufügen von **Daten**, dem **Formatieren** des Visuals und, sofern im Visual möglich, zum Ergänzen weiterer **Analysen**.



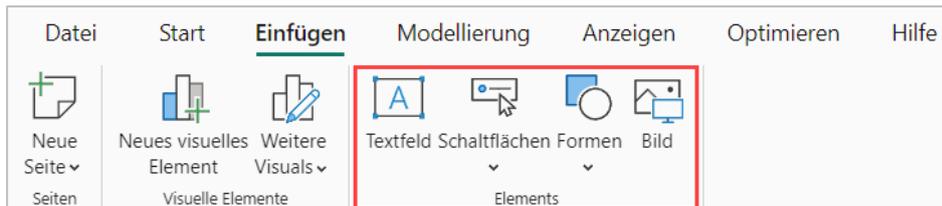
4. Der Arbeitsbereich **Daten** mit den im Datenmodell importierten Tabellen und den in den Tabellen enthaltenen Feldern, sofern diese in der Modellansicht nicht als ausgeblendet für die Berichtsansicht gekennzeichnet worden sind.

Wir wollen an dieser Stelle noch auf drei Registerkarten im Menüband eingehen, die für die Berichterstellung weitere Funktionen und Elemente bereithalten.

1. Die Registerkarte **Einfügen**
2. Die Registerkarte **Modellierung**
3. Die Registerkarte **Anzeigen**

Die Registerkarte Einfügen

In der Registerkarte Einfügen gibt es noch die Gruppe **Elements**:



Über diese werden visuelle Elemente (Textfelder, Schaltflächen, Formen und Bilder) in Berichte eingefügt, die nicht zu den Visuals für die Darstellung von Daten im Datenmodell gehören.

Die Registerkarte Modellierung

Die Registerkarte Modellierung stellt im Wesentlichen Funktionen zum Bearbeiten des Datenmodells bereit:



Warum wird diese dann nur hier in der Berichtsansicht angezeigt? Das ist vor allem der Schaltfläche **Neuer Parameter** in der Gruppe **Was-wäre-wenn** geschuldet. Denn die Auswirkungen eines Parameters werden nur in Berichten ersichtlich. Weitere Infos zu Parametern und Was-wäre-wenn-Analysen geben wir im Kapitel **6.4.2 Was-wäre-wenn-Analysen**.

Info Die Schaltfläche **Änderungserkennung** ist nur bei aktivierter automatischer Seitenaktualisierung unter Verwendung von DirectQuery-Verbindungen aktiv. Beides ist nicht Bestandteil dieses Kurses.

Die Registerkarte Anzeigen

Im Rahmen der Berichtserstellung stellt die Registerkarte Anzeigen Einstellungen zu Designs, Seitenoptionen und der Anzeige von Arbeitsbereichen zur Verfügung.



Designs werden näher im Abschnitt **6.2.7 Visuals formatieren** besprochen. Ferner empfehlen wir die Optionen **Gitternetzlinien** und **Am Raster ausrichten** in der Gruppe Seitenoptionen zu aktivieren, um die Ausrichtung und Anordnung von Visuals während der Erstellung des Berichts zu erleichtern. In der Gruppe **Bereiche anzeigen** können weniger gebräuchliche Arbeitsbereiche des Power BI Desktops eingeblendet werden. Sofern notwendig wird auf diese in den einzelnen Kapiteln verwiesen.

Starten wir nun in die Berichtserstellung.

6.2 Einen Bericht erstellen

In diesem Kapitel befassen wir uns mit allen grundlegenden, sichtbaren Elementen eines Berichts. Welche Elemente gibt es? Wie werden diese erzeugt? Wie kann ich diese formatieren? Welche ergänzenden Analysen gibt es?

Nicht thematisiert werden alle Arten von Filtern, die im folgenden Abschnitt **6.3 Filter, Drillthroughs und Drilldowns** behandelt werden.

Bevor wir aber auch nur ein einziges Element gestalten und platzieren, lassen Sie uns über ein paar Regeln guten Berichtsdesigns reden.

6.2.1 Regeln guten Berichtsdesigns

Bei der Gestaltung von Berichten sollten ein paar Grundsätze beachtet werden. Alleine die Grundsätze und Regeln eines guten Berichtsdesigns füllen ganze Bücher. Wir befassen uns hier nur mit den wichtigsten Grundsätzen und führen diese auch nur knapp aus.

1. Zeigen Sie die Daten!

Ein Bericht ist Wissenschaft, keine Kunst, und dazu da, um Erkenntnisse zu gewinnen. Die im Bericht enthaltenen Zahlen, Daten und Fakten haben einen höheren Stellenwert als das Aussehen des Berichts.

Was nutzt der "schönste" Bericht, wenn der Erkenntnisgewinn aufgrund der Darstellung erschwert ist oder die Zahlen, Daten und Fakten sogar falsch sind?

2. Richten Sie den Bericht auf die Zielgruppe aus

Für wen ist der Bericht gedacht? Welche Informationen und welchen Detailgrad der Informationen braucht diese Zielgruppe zwingend? Richten Sie den Bericht entsprechend auf die Bedürfnisse Ihrer Zielgruppe aus.

3. Lassen Sie keine Informationen weg

Ein Bericht soll alle Informationen einfach, aber nicht vereinfacht darstellen! Fehlen Informationen, so gut das auch für eine Reduzierung der Komplexität gemeint ist, kann dies zu Fehleinschätzungen und Fehlentscheidungen führen.

4. Gestalten Sie den Bericht einfach und strukturiert

Vermeiden Sie eine unübersichtliche Gestaltung und richten Sie alle Elemente Ihres Berichts in einem einheitlichen Raster aus.

5. Berücksichtigen Sie eine visuelle Hierarchie auf den Berichtsseiten

Ordnen Sie die Informationen vom Wichtigsten zum Unwichtigsten, wobei die wichtigsten Kennzahlen leicht zugänglich sein sollten.

Starten Sie bei einer Leserichtung von oben nach unten oben und bei einer Leserichtung von links nach rechts links mit den wichtigsten Kennzahlen.

Gestalten Sie die wichtigsten Kennzahlen größer als die weniger wichtigen Kennzahlen.

6. Vermeiden Sie zu viele Informationen

Das gilt sowohl für die Anzahl der Elemente auf einer Berichtsseite als auch die Anzahl der Elemente in einem Visual. Wird es unübersichtlich, nehmen Sie lieber eine weitere Seite in Ihren Bericht auf oder wählen ein passenderes Visual. Daher...

7. Wählen Sie das passende Visual für Ihre Daten

Das ist manchmal leichter gesagt als getan. Wir widmen diesem Thema daher den Abschnitt **6.2.4 Das richtige Visual für die Daten auswählen**.

8. Gestalten Sie den Bericht konsistent

Achten Sie auf einheitliche Farben, Schriftarten und Layouts auf allen Seiten.

Die Nutzenden müssen sich so nicht neu orientieren.

9. Nutzen Sie nur Elemente, die auch eine Information transportieren

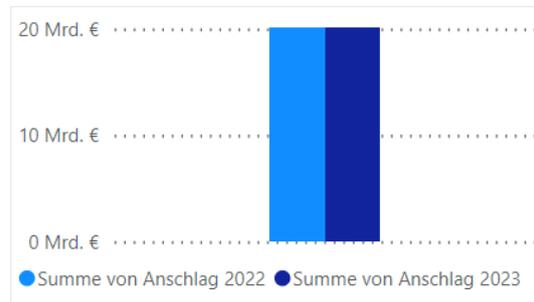
Alle dekorativen Elemente, die keine Information transportieren sind Berichtsmüll und lenken ab! Alle redundanten Informationen sind Verschwendung von Bildschirmplatz oder Tinte!

Lassen Sie alles weg, was nicht für das Verständnis der Daten notwendig ist.

Nicht so:



Besser so:



10. Beschriften Sie die Elemente eines Berichts sinnvoll

Beschriften Sie vor allem nur, wenn das Element ohne die Beschriftung nicht verstanden wird. In der Regel transportieren Beschriftungen oft redundante Informationen, die Sie dann auch gleich weglassen können.

11. Gestalten Sie Ihren Bericht interaktiv

Binden Sie interaktive Elemente wie Filter und Drilldowns ein. Die Nutzenden können die Daten auf für Sie wesentliche Elemente weiter reduzieren und die Daten auch in der Tiefe erkunden.

12. Gestalten Sie Ihren Bericht nutzerfreundlich

Testen Sie das Dashboard mit echten Benutzern, um sicherzustellen, dass es intuitiv und leicht zu verstehen ist. Sorgen Sie für eine reibungslose Navigation bei mehrseitigen Berichten.

Diese Grundsätze helfen bei der Erstellung eines Dashboards, das nicht nur informativ, sondern auch benutzerfreundlich und ansprechend ist.

Wichtig In den folgenden Abschnitten werden Ihnen die einzelnen Schritte zum Erstellen und Formatieren eines Visuals gezeigt. Dabei bauen die hier abgebildeten Visuals auf den Standards des Power BI Desktops auf. Diese Standards entsprechen nicht zwangsläufig den Regeln des guten Berichtsdesigns. Als Berichtsdesigner*in müssen Sie diese selbst beachten.

Starten wir nun mit dem Grundaufbau eines Berichts.

6.2.2 Der Grundaufbau eines Berichts

Der Grundaufbau eines Berichts ist schnell beschrieben. Es sind Seiten!

Die einzelnen Seiten, auch als Berichtscanvas (Canvas = Leinwand) bezeichnet, können analog der Folien in PowerPoint verstanden werden. Jeder Bericht startet mit einer leeren Seite, die mit Visuals, den Visualisierungen der Daten, und ergänzenden Texten gefüllt werden. So, wie Sie auch in PowerPoint Folien mit Grafiken und Texten füllen. Der Power BI Desktop wird daher gelegentlich als "PowerPoint für Daten" bezeichnet.

Berichte können um beliebig viele weitere Seiten ergänzt werden (). Die Beschriftungen der einzelnen Seiten lassen sich, wie Arbeitsblätter in Excel auch, umbenennen. Welche weiteren Formatierungsoptionen zu Berichtsseiten existieren, stellen wir in Kapitel **6.2.10 Berichtsseiten formatieren** vor.

Werfen wir nun einen Blick auf die im Power BI Desktop enthaltenen Visuals.

6.2.3 Die Standardvisuals

Der Power BI Desktop verfügt über eine große Anzahl von Visuals (Visualisierungen) um die im Datenmodell enthaltenen Daten aufzubereiten. Die Visuals lassen sich dabei in verschiedene Arten unterteilen:

1. Diagramme
 - a. verschiedene Balken- und Säulendiagramme
 - b. verschiedene Linien-, Flächen- und Bänderdiagramme
 - c. Kombinationsdiagramme (vereintes Säulen- mit Liniendiagramm)
 - d. Kreis-, Ring- und Kacheldiagramme (Treemaps)
 - e. Punkt-, Blasen- und Punktplotdiagramme
 - f. Wasserfalldiagramme
 - g. Trichterdiagramme
2. verschiedene Darstellungen auf Landkarten
3. Tabellen und Matrizen
4. Info-Karten (ein- oder mehrzeilig), KPIs (Key Performance Indikatoren), Messgerätediagramme (Tachometer)
5. Filter und Datenschnitte
6. Texte, Schaltflächen, Formen und Bilder

Info Nutzen Sie einen Rechner, der über den BASIS-Bremen-Betrieb durch die Data-Port betreut wird? Dann fehlen einzelne Standardvisuals, die auf künstlicher Intelligenz (KI) basieren, ohne diese nicht funktionieren und dafür Daten in die Cloud von Microsoft senden müssen. Das ist nicht erlaubt.

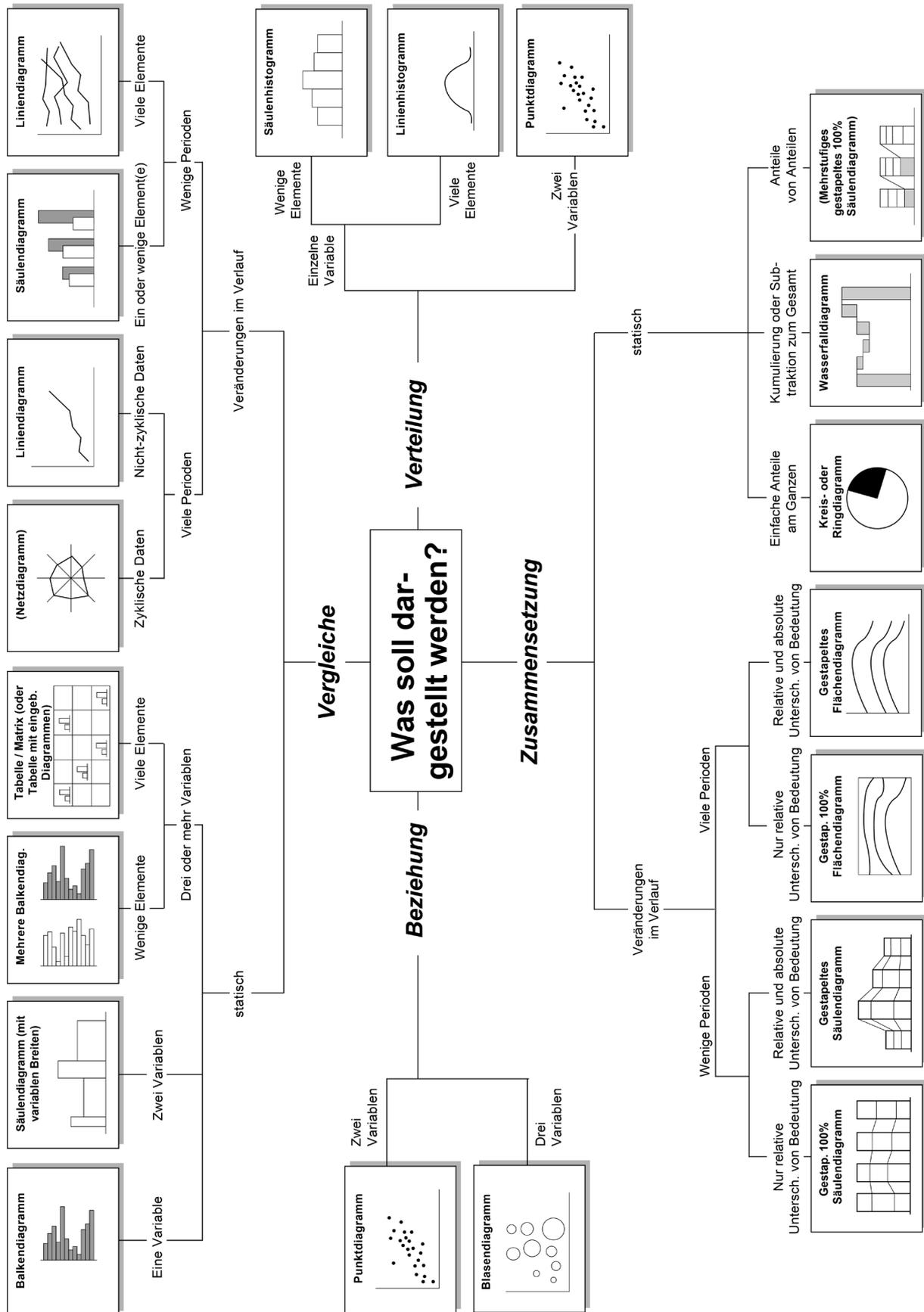
6.2.4 Das richtige Visual für die Daten auswählen

Sind Sie nach der Vorstellung der ganzen Visuals im vorherigen Abschnitt auch gerade überfordert und stellen sich die Frage, welches Visual denn nun für welche Daten genutzt werden soll? Dafür gibt es Hilfe!

Die einzelnen Visuals eignen sich unterschiedlich gut, um Sachverhalte darzustellen. Für welche Daten welche Darstellungsform empfohlen wird, zeigt der folgende Entscheidungsbaum auf. Dieser ist angelehnt an den Chart Chooser von Dr. Andrew V. Abela, siehe:

<https://extremepresentation.typepad.com/files/chart-chooser-2020.pdf>

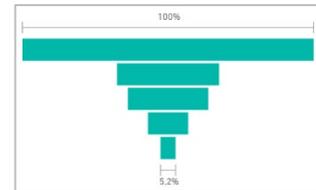
Info (Noch) nicht alle im Entscheidungsbaum aufgeführten Darstellungen können mit den Standardvisuals im Power BI Desktop 1-zu-1 umgesetzt werden. Darstellungsformen mit Einschränkungen sind in Klammern "()" gesetzt.



Im Entscheidungsbaum fehlen einzelne Standardvisuals, die an dieser Stelle noch kurz beschrieben werden:

- **Trichterdiagramm**

Ein Trichterdiagramm zeigt auf, wie Mengen über mehrere Phasen eines Prozesses hinweg abnehmen und wird häufig in Verkaufs- und Marketinganalysen eingesetzt. Es hat die Form eines Trichters, wobei die Werte von oben nach unten stetig kleiner werden.



- **Kacheldiagramm**

Ein Kacheldiagramm stellt Anteile von einem Ganzen dar, wobei der größte Anteil oben links und der kleinste Anteil unten rechts platziert ist. Die Größe der Kachel bildet die Größe des Anteils ab. Kacheldiagramme können Hierarchien abbilden. So wird eine Kachel zum nächsten Ganzen und zeigt Unterkacheln an.



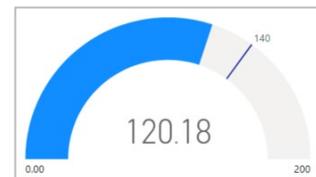
- **Infokarten (ein- oder mehrzeilig)**

Infokarten stellen in einer oder mehreren Zeilen (auch Spalten) einzelne Kennzahlen dar, um diese in einer großen Darstellung gezielt im Auge behalten zu können.



- **Messgerätediagramm (Tachometer)**

Ein Messgerätediagramm zeigt auf einem Kreisbogen einen einzelnen Wert an. Der Wert zeigt den Fortschritt beim Erreichen eines Zielwertes an, der über einen Key Performance Indikator definiert wird.



- **KPIs (Key Performance Indikatoren)**

Ein KPI vergleicht einen Ist-Wert mit einem Soll-Wert. Im Unterschied zum Messgerätediagramm wird im KPI-Visual zusätzlich eine Trendachse abgebildet, die einen zeitlichen Verlauf (z.B. über die Monate in einem Jahr) darstellt.



Achtung:

Das KPI-Visual vergleicht **nicht den Gesamtwert** eines Measures (z.B. die Gesamtsumme aller Ausgaben in einem Kalenderjahr) mit dem Soll-Wert sondern nur den Wert des Measures der **letzten enthaltenen Teilperiode**, die in der Trendachse abgebildet wird (z.B. den Kalendermonat, hier den August).

Ein Soll-Ist-Vergleich mit den **Gesamtwerten** kann einfacher mit dem Visual Tachometer abgebildet werden.

Info:

Ein aus einer Excel-Arbeitsmappe im Datenmodell von **Power Pivot** importierter KPI hat im Arbeitsbereich **Daten** des Power BI Desktops ein gesondertes Symbol (↗) und ist nicht mit dem Visual KPI zu verwechseln. Importierte KPIs lassen sich aufgrund der gesonderten

Spalte **Status** auch besser in **Tabellen-** oder **Matrix-**Visuals darstellen.

Summe Anschlag 2023	Summe Anschlag 2023	Ziel	Status
20.123,28 Mio.€	20.119,01 Mio.€		●

Hinweis Die Visuals **Karte**, **Mehrzeilige Karte** und **KPI** werden in absehbarer Zeit durch das Visual **Karte (neu)** ersetzt, das alle drei Visuals abbilden kann. Das Visual Karte neu ist mit der Version Mai 2024 als Vorschau eingeführt worden. Berichte, die noch die älteren Visuals verwenden, funktionieren weiterhin.

Fügen wir nun ein Visual zu unserer Berichtsseite hinzu.

6.2.5 Ein Visual einer Berichtsseite hinzufügen

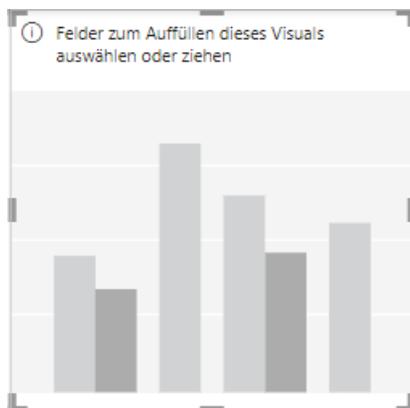
Ein Visual einer Berichtsseite hinzuzufügen ist denkbar einfach.

1. Klicken Sie auf eine **freie Stelle** im Bericht, sodass kein anderes Visual markiert ist.
2. Klicken Sie im Arbeitsbereich **Visualisierungen** auf das **Visual (hier das Visual Säulendiagramm (gruppiert))**, das Sie dem Bericht hinzufügen wollen.

Info:

Sollte ein anderes Visual markiert sein, so würde dieses das Layout des soeben angeklickten Visuals zugewiesen kriegen. Das kann beabsichtigt sein, wenn denn das Layout auch wirklich geändert werden soll. Oft übersieht man aber, dass noch ein Visual markiert ist und ändert versehentlich dessen Layout. Machen Sie die Änderung rückgängig oder weisen Sie dem Visual erneut das gewollte Layout zu,

Ein **Platzhalter** für das Visual wird der Berichtsseite hinzugefügt und der Arbeitsbereich Visualisierungen zeigt die **Einstellungsoptionen** zum Visual an.



Visualisierungen >>

Visuelles Element erstellen

Visualisierungen

X-Achse
Hier Datenfelder hinzufügen

Y-Achse
Hier Datenfelder hinzufügen

Legende
Hier Datenfelder hinzufügen

Alle Filter beibehalten

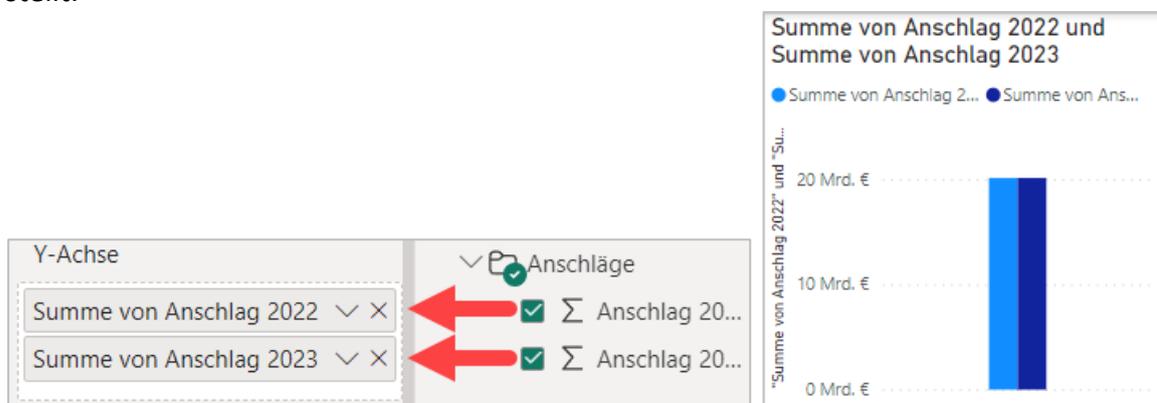
Ordnen wir als nächstes dem Visual Daten zu, die in diesem angezeigt werden sollen.

6.2.6 Einem Visual Daten zuordnen

Visuals haben ganz unterschiedliche Layouts und entsprechend in den Einstellungsoptionen auch unterschiedliche Bereiche ("Hier Datenfelder hinzufügen"), denen **Felder** hinzugefügt werden können. Dies kann aber einfach per **Drag-und-Drop** erfolgen.

In unserem Beispiel, dem gruppierten Säulendiagramm, wollen wir die Anschläge der Jahre 2022 und 2023 gruppiert nach den Hauptgruppen darstellen. Auf der X-Achse sollen also die Hauptgruppen und auf der Y-Achse die Summen der Anschläge abgebildet werden. Setzen wir das entsprechend um:

1. Ziehen Sie die Felder **Anschlag 2022** und **Anschlag 2023** aus der Tabelle der **Haushaltsdaten** in den Bereich für die **Y-Achse**. Die Gesamtsummen der Anschläge werden entsprechend im Visual dargestellt. Titel, Legende und Beschriftungen werden automatisch erstellt.

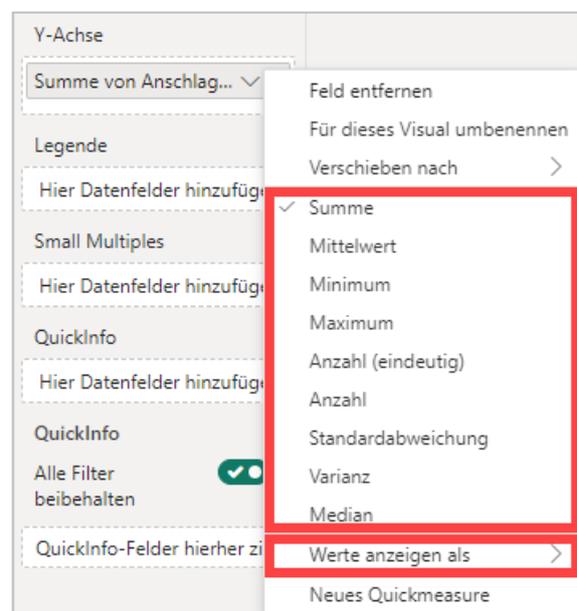


Ziehen Sie ein Feld mit einem **Zahlen-Datentyp** in den Bereich für die Y-Achse, so wird automatisch die **Summe** der Zahlen als aggregierter Wert ermittelt. Enthält das Feld **Textwerte**, so wird die automatisch die **Anzahl** der Werte gezählt.

Bei Feldern, die vom Datentyp Zahlen sind, kann die Art der Zusammenfassung eingestellt werden. Neben der Summe stehen die folgenden **Aggregatfunktionen** zur Verfügung:

- Mittelwert
- Minimum und Maximum
- Anzahl und Anzahl (eindeutig)

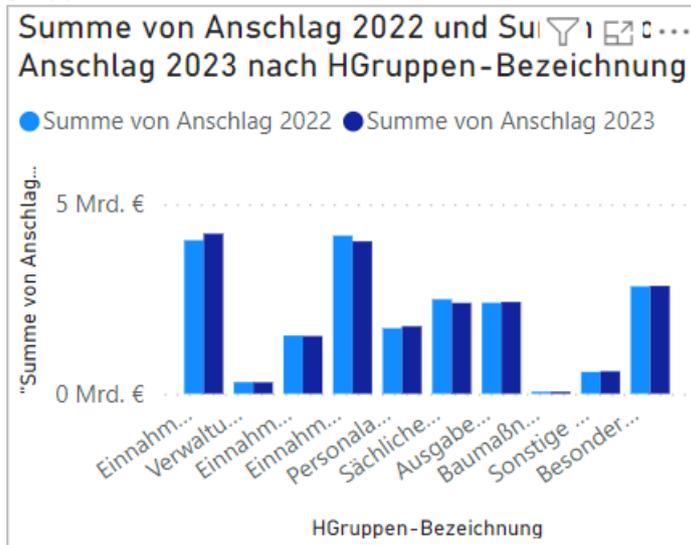
Sowie die statistischen Aggregate Standardabweichung, Varianz und Median.



Bei allen diesen Aggregatfunktionen handelt es sich um so genannte **implizite Measures**.

Neben den Aggregatfunktionen kann eingestellt werden, ob die Werte als **Prozentwert vom Gesamtwert** angezeigt werden sollen.

2. Ziehen Sie das Feld **HGruppen-Bezeichnung** aus der Tabelle **Hauptgruppen** in den Bereich für die **X-Achse**. Die Summen der Anschläge werden entsprechend auf die Hauptgruppen verteilt.



Wie Sie sehen konnten, stellt der Power BI Desktop die Felder im Visual sofort dar. Eine gesonderte Vorschau gibt es nicht.

Hinweis Durch das Ziehen der Felder in die Bereiche weisen Sie dem Visual **explizit** zu, wo die Daten dargestellt werden sollen. Der Power BI Desktop beherrscht aber auch eine **implizite** Zuordnung der Felder zum Visual. Ziehen Sie dazu ein Feld aus dem Arbeitsbereich **Daten** direkt in den **Platzhalter** für das **Visual**. Der Power BI Desktop interpretiert die im Feld und Datenmodell enthaltenen Daten und ordnet das Feld bestmöglich einem Bereich zu. Diese automatische Zuordnung kann auch mal schiefgehen. Die implizite Zuordnung von Feldern sollte daher immer überprüft werden.

Info Ihnen gefällt die Darstellung der Daten in einem Visual nicht, diese wirkt unpassend und Sie würden lieber die Darstellungsform eines anderen Visuals nutzen? Nichts leichter als das! Denn dafür müssen Sie das Visual nicht erneut aufbauen. Es reicht das vorhandene Visual mit der nicht mehr gewünschten Darstellung anzuklicken und anschließend im Arbeitsbereich Visualisierungen dann das Visual mit der neuen Darstellungsform auszuwählen.

6.2.7 Visuals formatieren

Passen wir die Visuals in unseren Berichten nun an. Aber ...

WICHTIG Alle Visuals und die Formatierungseinstellungen für Seiten und den gesamten Bericht basieren auf einem so genannten **Design**. Ein Design enthält globale Vorgaben für Formatierungen (z.B. Schriftgrößen und Farben), die für den gesamten Bericht, alle Seiten und jedes einzelne Visual gelten.

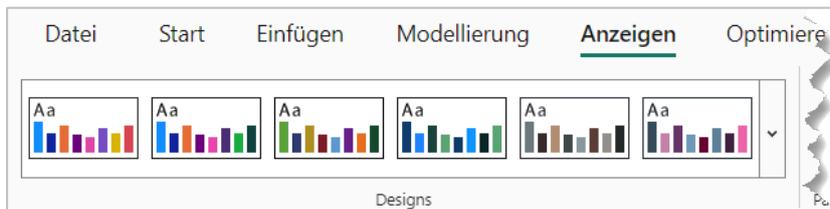
Ein Beispiel:

Die Schriftgröße für die Titel der Visuals ist zu klein und soll angehoben werden. Natürlich kann das auch in jedem einzelnen Visual gemacht werden. Aber wozu, wenn das auch zentral geht? Anstelle für jedes Visual die Schriftgröße im Titel anzupassen, ist das mit dem Anheben der Schriftgröße zentral in den Vorgaben des Designs erledigt.

Bevor wir also zu möglichen Änderungen einzelner Formatierungen kommen, lassen Sie uns einen Blick auf die Designs und deren Optionen werfen und exemplarisch die Schriftgröße und -farbe für die Titel in Visuals anpassen.

Globale Formatierungseinstellung aller Visuals über das Design (Indirekte Formatierungen)

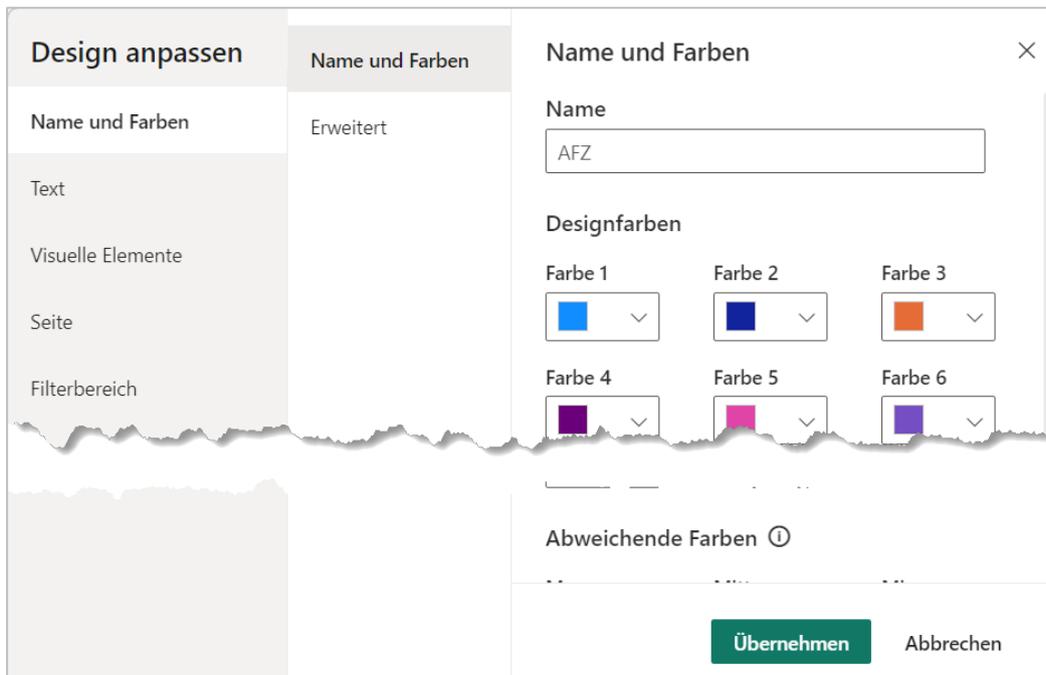
Die Designs für Berichte finden Sie in der ersten Gruppe im Reiter **Anzeigen** des Menübands.



Ein Klick auf den Dropdown-Pfeil öffnet den **Design-Katalog**. Neben der Auswahl fertiger Designs kann unten im Katalog ausgewählt werden, ob das aktuelle Design angepasst werden soll. Passen wir das aktuelle Design also an.



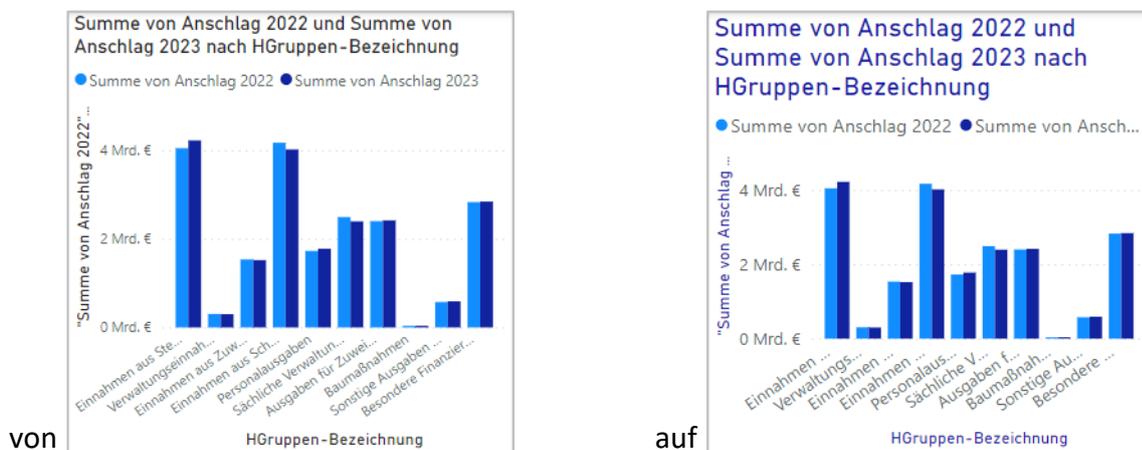
Klicken Sie auf den Menüeintrag **Aktuelles Design anpassen**. Es öffnet sich der entsprechende Dialog.



Die Design-Optionen unterteilen sich in die Kategorien:

- **Namen und Farben**
Vergeben Sie einen eigenen Namen für das Design und passen Sie die Farben für das Design an.
 - **Text**
Passen Sie Schriftart, -größe und -farbe für die unterschiedlichen Elemente im Bericht an.
 - **Visuelle Elemente**
Passen Sie die nicht-textlichen Elemente von Visuals (Hintergrund, Rand, Header [Kopfbereich], Quickinfo) an.
 - **Seite**
Passen Sie die Farbe des Seitenhintergrunds an.
 - **Filterbereich**
Passen Sie das Aussehen des Arbeitsbereichs Filter (Hintergrund, Schriftformatierungen, das Aussehen verfügbarer und gesetzter Filter) für den Bericht an.
1. Vergeben Sie für das angepasste Design in der Kategorie **Namen und Farben** im Feld Name einen eigenen **Namen**, hier "AFZ".
 2. Wechseln Sie in die Kategorie **Text**, weiter in die Unterkategorie **Titel** und passen Sie die **Schriftgröße** von 12 pt auf 16 pt an und die **Schriftfarbe** auf ein dunkles Blau.
 3. Bestätigen Sie das angepasste Design mit Klick auf die Schaltfläche **Übernehmen**.

In allen Visuals ändert sich der Titel entsprechend dem angepassten Design:



Wichtig Ein Element in einem Bericht passt sich nur dem neuen Design an, wenn es zuvor nicht manuell formatiert wurde. Man spricht dann auch von **direkten Formatierungen**. Designs stellen so genannte **indirekte Formatierungen** bereit. Direkte Formatierungen haben immer Vorrang vor den indirekten Formatierungen des Designs!

Zu Designs ließe sich noch viel, viel mehr sagen. Wenn Sie sich weiter über das Anlegen und Anpassen eines eigenen Designs informieren wollen, dann klicken Sie nach dem Öffnen des Design-Katalogs auf den letzten Menüeintrag **So erstellen Sie ein Design**.

So erstellen Sie ein Design

Visuals manuell formatieren (Direkte Formatierungen)

Bis auf ganz wenige Ausnahmen lassen sich alle Elemente eines Visuals frei formatieren. Was sich alles formatieren lässt, hängt dabei auch vom ausgewählten Visual ab. Das Visual Tabellen hat andere Elemente als das Visual Säulendiagramm. Die Vorgehensweise ist aber immer dieselbe.

Wichtig Bevor Sie einzelne Elemente von Visuals formatieren, machen Sie sich Gedanken, ob diese Änderung alle Ihre Visuals betrifft. Ist dies der Fall, dann nehmen Sie die Änderung besser im **Design** vor, siehe den vorausgehenden Abschnitt **Globale Formatierungseinstellung aller Visuals über das Design (Indirekte Formatierungen)**.

Lassen Sie uns noch kurz die Anpassung der **Größe** einzelner Visuals thematisieren. Das geht zwar auch über die gleich folgende Beschreibung, wie Visuals formatiert werden. Einfacher ist es aber, die **Anfasser** im Visual zu nutzen. Klicken Sie das Visual dafür an und ziehen Sie es mit der Maus in die gewünschte Größe.



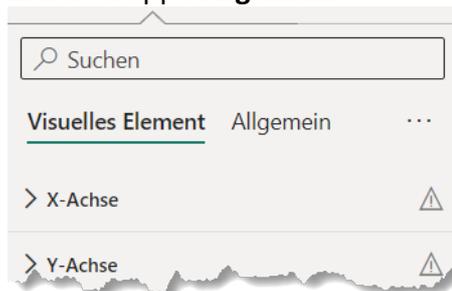
Nun aber zum Formatieren der einzelnen Elemente in den Visuals:

1. Klicken Sie das **Visual** an, das Sie formatieren wollen, hier ist das jetzt ein Visual Säulendiagramm (gruppiert). Der Arbeitsbereich **Visualisierungen** zeigt, sofern nicht zuvor gewechselt, den Teilbereich **Visuelles Element erstellen** an.
2. Wechseln Sie in den Teilbereich **Visuelles Element formatieren**. Der Arbeitsbereich wechselt dann zu den Formatierungsoptionen des Visuals.



Info Beim Formatieren von Visuals wird bei allen Visuals zwischen zwei Gruppen von Elementen unterschieden.

1. Der Gruppe **Visuelles Element**
2. Der Gruppe **Allgemein**



Die Gruppe Visuelles Element enthält alle spezifischen Elemente des ausgewählten Visuals. Hier können z.B. die Farben der einzelnen Säulen des Visuals angepasst werden.

Die Gruppe Allgemein enthält alle Elemente, die bei allen Visuals vorhanden sind, wie z.B. den Titel.

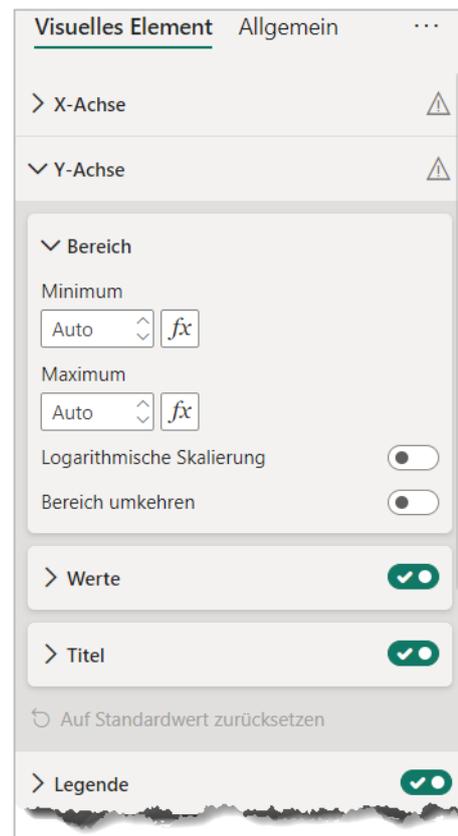
Die Formatierungsoptionen sind dann in die einzelnen, formatierbaren Elemente zusammengefasst, wie z.B. die Achsen, Legende oder Gitternetzlinien eines Visuals.

3. Wählen Sie das zu formatierende **Element** aus und nehmen Sie die Einstellungen zu dem Element vor.

Das Ändern der einzelnen Formatierungsoptionen ist praktisch selbsterklärend und wird hier nicht näher ausgeführt. Trauen Sie sich ruhig, die verschiedenen Optionen einmal auszuprobieren. Wenn Ihnen eine Anpassung nicht gefällt, können Sie jederzeit das Element wieder auf die Einstellungen zurücksetzen, die aus dem Design stammen. Klicken Sie dafür auf die Schaltfläche **Auf Standardwert zurücksetzen**.

 Auf Standardwert zurücksetzen

Hinweis Der Power BI Desktop passt die Elemente eines Visuals dynamisch in der Größe an. Sofern ein einzelnes Element des Visuals nicht in der eingestellten Größe dargestellt werden kann, warnt der Power BI Desktop mit einem **Achtungszeichen** (). Sie haben dann zwei Möglichkeiten, die Elemente wieder in der gewünschten Größe darzustellen. Sie können die **Größe** des Visuals ändern, um wieder ausreichend Platz zur Verfügung zu stellen. Oder Sie deaktivieren die **dynamische Anpassung** der Größenänderung unter der Gruppe **Allgemein, Eigenschaften, Erweiterte Optionen, Dynamisch**.



Ein paar Visuals stellen über diese Formatierungsoptionen weitergehende Optionen zur Analyse der im Visual gezeigten Daten bereit. Schauen wir uns diese an.

6.2.8 Ergänzende Analysen zu Visuals

Ergänzende Analysen zu einem Visual reichern die in dem Visual dargestellten Daten um weitere Aussagen an. Sie stehen für alle Visuals bereit, die in einem klassischen Koordinatensystem dargestellt werden. Bei einem Säulen- oder Balkendiagramm handelt es sich zum einen um einfache Linien (Bezugslinien, Linie für Mindestwert oder Maximalwert, statistische Linien für den Durchschnitt, Median, Perzentil), die sowohl über konstante Werte aber auch dynamisch über Berechnungen definiert werden können. Zum anderen handelt es sich um Fehlerbalken, die die Streuung und Genauigkeit der Daten darstellen.

Sofern Zeitdaten im Visual mit angezeigt werden, stehen für die Visuals Säulendiagramm (gruppiert), Liniendiagramm, Flächendiagramm, Linien- und gruppiertes Säulendiagramm sowie Punktdiagramm auch Trendlinien zur Verfügung.

Ausschließlich bei einem Liniendiagramm kann auf der Basis der vorhandenen Daten auch eine Vorhersage interpoliert werden.

6.2.9 Visuals positionieren und ausrichten

Visuals können auf einer Berichtsseite beliebig positioniert und aneinander ausgerichtet werden.

Info Neben der Position auf der Seite kann bei Visuals auch die **Ebene** eingestellt werden. Verdecken sich Visuals (teilweise), können Sie so bestimmen, welches Visual vor bzw. hinter dem anderen liegt. Wir gehen im Kurs davon aus, dass sich Visuals grundsätzlich nicht verdecken und erläutern die Funktionsweise von Ebenen daher nicht.

Visuals verschieben

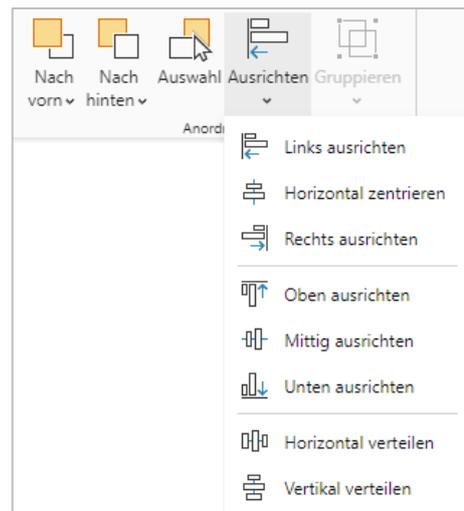
Zum Verschieben eines Visuals fahren Sie mit der Maus über das Visual und ziehen es bei gedrückter linker Maustaste an die neue Position.

Visuals ausrichten

Wenn Sie mit dem Ausrichten von Objekten in PowerPoint vertraut sind, dann ist das Ausrichten von Visuals im Power BI Desktop als PowerPoint für Daten schnell erklärt. Es ist absolut identisch. Springen Sie von hier ggf. direkt zum nächsten Kapitel.

Für alle Neulinge und zur Auffrischung gilt, dass Visuals über den Kontextreiter **Format** im Menüband, Gruppe **Anordnen**, Schaltfläche **Ausrichten**

- links ausgerichtet,
- horizontal zentriert,
- rechts ausgerichtet,
- oben ausgerichtet,
- mittig ausgerichtet,
- unten ausgerichtet
- horizontal verteilt und
- vertikal verteilt



werden können.

Markieren Sie nur **ein Visual**, so wird dieses an der Kante oder der Mitte des **Zeichenbereichs** im Bericht ausgerichtet. Bei **zwei oder mehr Visuals** werden diese basierend auf ihren **bestehenden Begrenzungen** hin ausgerichtet.

Wenn Sie beispielsweise zwei Visuals markieren und auf die Schaltfläche **Links ausrichten** klicken, werden die Visuals an der am weitesten links liegenden Begrenzung der ausgewählten Visuals ausgerichtet.

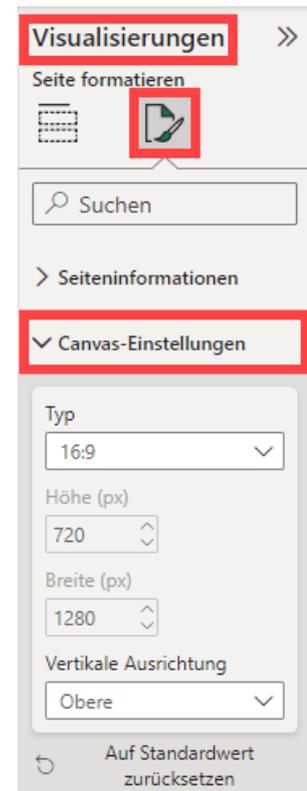
Hinweis Zur Erinnerung, wir empfehlen grundsätzlich die Optionen **Gitternetzlinien** und **Am Raster ausrichten** in der Gruppe Seitenoptionen des Menübands Anzeigen zu aktivieren. Das erleichtert neben dem Ausrichten von Visuals auch das Erstellen von Visuals in einheitlichen Größen

Formatieren wir zum Schluss noch die Berichtsseite selbst.

6.2.10 Berichtsseiten formatieren

Nach den Formatierungen zu den Visuals bleiben noch die Formatierungseinstellungen zu den Berichtsseiten. Wenn Sie eine Berichtseite formatieren, bedenken Sie, dass das primäre Medium ein Monitor zur Anzeige des Berichts ist. Die üblichen Monitore sind eher breit als hoch. Auch Ihr Bericht sollte daher im Querformat gestaltet werden. Welches genaue Seitenverhältnis und welche Größe der jeweilige Monitor haben, kann aber höchst unterschiedlich sein.

Die Standardeinstellungen für Berichte versuchen alledem gerecht zu werden. Für die Anzeige ist die Einstellung **An Seite anpassen** Standard. Für die Größe ist der Typ **16:9** mit einer Auflösung von 1.280 x 720 Pixeln Standard. Möchten Sie ein anderes Seitenverhältnis oder die Größe individuell einstellen, so stehen Ihnen die **Canvas-Einstellungen** im Arbeitsbereich **Visualisierungen** unter **Seite formatieren** zur Verfügung. Zum Ändern der Anzeigeskalierung finden Sie im Menüband **Anzeigen**, Gruppe **Passend Skalieren** die Schaltfläche **Seitenansicht**.



Werfen wir einen genaueren Blick darauf.

Die Einstellungen für die Seitenansicht (Anzeigeskalierung)

Über die Schaltfläche **Seitenansicht** bestimmen Sie, wie die Berichtsseiten im Verhältnis zum Anwendungsfenster angepasst werden. Diese Einstellung wird im Bericht gespeichert und der Bericht entsprechend dargestellt. Die Einstellungen bedeuten:

- **An Seite anpassen**
Standardeinstellung, bei der die Berichtseite immer vollständig im Anwendungsfenster angezeigt wird. Neben einer Verkleinerung findet auch eine automatische Vergrößerung über eine 100%-Darstellung statt.
- **An Breite anpassen**
Wie die Einstellung **An Seite anpassen**, es wird jedoch nur die Breite des Berichts beim Anpassen in das Anwendungsfenster berücksichtigt. Bei Bedarf erscheint ein vertikaler Scrollbalken.
- **Tatsächliche Größe**
Die Berichtseite wird auf 100% gezoomt. Passt die Seite nicht in das Anwendungsfenster, werden horizontale und vertikale Scrollbalken angezeigt.

Die Canvas-Einstellungen

Die Canvas-Einstellungen können auch als Einstellungen für die Berichtsseite verstanden werden. Dabei können Sie aus verschiedenen Seitenverhältnissen und der Einstellung Benutzerdefiniert wählen:

- **16:9**
Canvas mit der Standard-Auflösung von 1.280 x 720 Pixeln im Querformat
- **4:3**
Canvas mit einer Auflösung von 960 x 720 Pixeln im Querformat
- **Letter**
Canvas mit einer Auflösung von 816 x 1.056 Pixeln im Hochformat
- **Quickinfo**
Canvas mit einer Auflösung von 320 x 240 Pixeln im Querformat
- **Benutzerdefiniert**
Canvas mit einer frei definierbaren Auflösung

Wir empfehlen, die Standard-Auflösung von 16:9 zu benutzen. Diese ist in den allermeisten Fällen die passende Darstellung.

Hinweis Es gibt derzeit keine technische Möglichkeit die Berichtsseiten auf einem mobilen Endgerät (Smartphone, Tablet) abzurufen. Die Gestaltung von Layouts auf Mobilgeräten wird daher nicht im Kurs thematisiert.

Fahren wir mit Filtern, Drilldowns und Drillthroughs fort.

6.3 Filter, Drillthroughs und Drilldowns

In den vorherigen Abschnitten haben wir viel über das Erstellen von Berichten und Visuals gezeigt. Auf welcher Ebene Filter zum Einsatz kommen können und wie sich diese auswirken, ist aber noch kein Thema gewesen. Auch Drillthroughs und Drilldowns wurden noch nicht angesprochen. Wobei wohl erstmal geklärt werden muss, was das überhaupt ist.

Lassen wir uns aber mit Filtern in Berichten beginnen.

6.3.1 Einführung in die Filter in Berichten

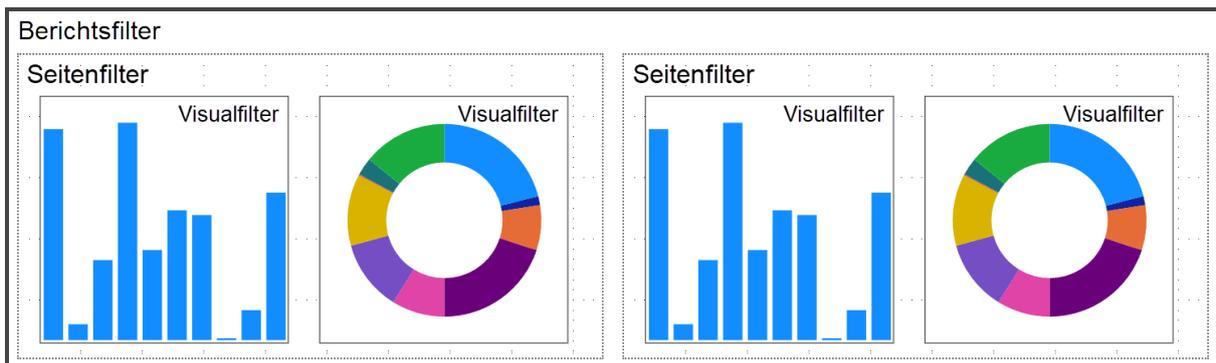
Bereits in den Kapiteln zur Tabellenansicht und zur Datenansicht sind Filter ein Thema gewesen. Unter **4.6.3 Filtern oder das Entfernen von unnötigen Zeilen (Datensätzen)** haben wir ausgeführt, wie nicht benötigte Daten erst gar nicht ins Datenmodell importiert werden müssen. Unter **5.2.2 Beziehungen erstellen** ist die Eigenschaft Kreuzfilterrichtung erklärt worden, die nun für das Filtern in Berichten eine weitere Rolle spielt.

Hinweis Daten können grundsätzlich auch noch im Datenmodell gefiltert werden. Wir empfehlen jedoch ausdrücklich, die nicht benötigten Daten bereits beim Import nicht in das Datenmodell zu laden. Dies reduziert den Speicherbedarf und erhöht die Verarbeitungsgeschwindigkeit. Das Filtern von Daten im Datenmodell wurde daher nicht erläutert.

Im Power BI Desktop gibt es für die Darstellung der Daten im Datenmodell vier unterschiedliche Filter:

1. Berichtsfiler
2. Seitenfilter
3. Visualfilter
4. Drillthrough-Filter

Diese vier Filter wirken hierarchisch. Ein Berichtsfiler wirkt auf alle Seiten und Visuals. Ein Seitenfilter nur auf die auf der Seite enthaltenen Visuals.



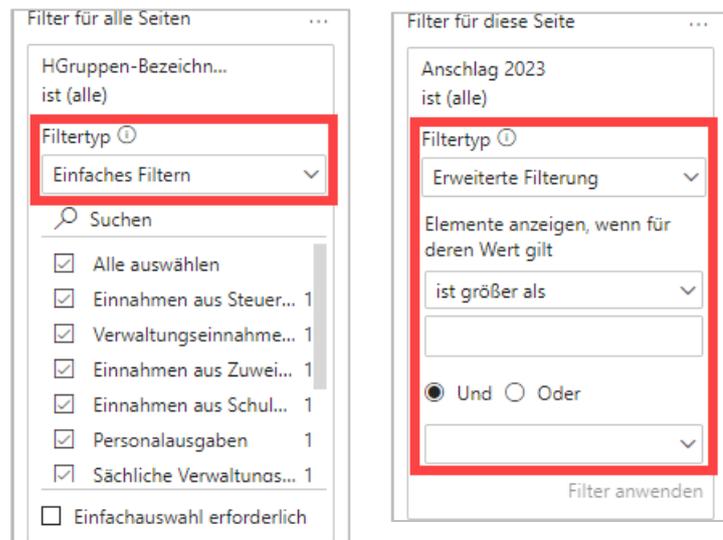
Eine Besonderheit stellt der Drillthrough-Filter dar. Dazu mehr im Abschnitt [6.3.7 Der Drillthrough-Filter](#).

Info Und was ist mit **Drilldowns**? Drilldowns sind streng genommen keine Filter. Sie ermöglichen vielmehr von einer allgemeineren, gröberen Darstellung der Daten zu einer detaillierten, feineren Darstellung der Daten zu navigieren. Ein Drilldown ist zudem nur die eine Richtung. Es geht auch umgekehrt vom Feinen zum Groben, was dann Drillup genannt wird. Der Oberbegriff nennt sich Drill-Modus. Da es sich beim Drill-Modus eben nicht um einen Filter handelt, wird er hier auch nicht beschrieben. Sie finden die Erläuterung unter [6.3.9 Der Drill-Modus](#).

Die Filtereinstellungen finden Sie an unterschiedlichen Stellen des Berichts. Berichtsfiler, Seiten-, und Visualfilter befinden sich im **Arbeitsbereich Filter**. Drillthrough-Filter werden direkt am **jeweiligen Visual** eingestellt, setzen jedoch noch weitere Vorbereitungen voraus. Mehr dazu im Abschnitt [6.3.7 Der Drillthrough-Filter](#).

Bleibt noch eine Unterscheidung zwischen dem so genannten **Einfachen Filter** (Basisfilter) und dem **Erweiterten Filter**. Beides dürfte Ihnen wahrscheinlich aber grundsätzlich vertraut sein. Beim einfachen Filter wählen Sie aus einer Liste die Kriterien aus, nach denen gefiltert werden soll. Der erweiterte Filter arbeitet mit Vergleichsoperatoren (z.B. Größer als), um die Daten zu filtern.

Schauen wir uns die einzelnen Filterarten näher an.



6.3.2 Der Berichtsfiler

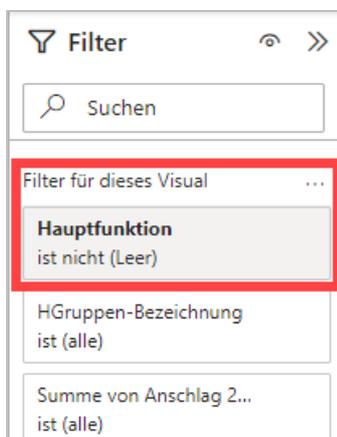
Der Berichtsfiler stellt einen übergeordneten Filter im Bericht dar. Er filtert alle Seiten und Visuals im Bericht. Stellen wir uns vor, dass die Haushaltsanschlüsse der Jahre 2022 und 2023 auf unterschiedlichen Berichtsseiten und Visuals dargestellt werden. Mit dem Berichtsfiler kann mit einer zentralen Einstellung auf allen Berichtsseiten nach denselben Kriterien gefiltert werden.

6.3.3 Der Seitenfilter

Eine Ebene tiefer befindet sich der Seitenfilter. Dieser filtert die Daten in allen Visuals, die sich auf der zugehörigen Seite befinden. Umgekehrt bedeutet das natürlich auch, dass die Daten in Visuals aller anderen Seiten nicht gefiltert werden.

6.3.4 Der Visualfilter

Der Visualfilter setzt dann noch eine Ebene tiefer an und filtert nur noch die Daten im ausgewählten Visual. Dabei werden als Filter grundsätzlich alle Felder automatisch mitberücksichtigt, die für die Anzeige der Daten hinzugefügt wurden. Weitere Felder, wie hier im Screenshot das Feld Hauptfunktion, können zusätzlich zum Filtern hinzugefügt werden.



6.3.5 Das Filter-Symbol am Visual

In jedem Visual ist ein Trichter-Symbol () zu sehen. An diesem Trichter-Symbol kann direkt abgelesen werden, ob und welche Filter für das Visual wirken. Zeigen bzw. klicken Sie dazu mit der Maus auf das Symbol.

Etwas irritierend mag sein, dass in der Anzeige nicht immer dargestellt wird, was zu sehen ist. Vielmehr wird dort oft auch dargestellt, welche Daten nicht mit angezeigt werden. Das Feld **Bezeichnung** ist so eingestellt, dass nur die Daten berücksichtigt werden, die **nicht** dem Land Bremen zuzuordnen sind. Oder anders ausgedrückt, es wird nur berücksichtigt, was Personalausgaben der Stadtgemeinde Bremen sind.



6.3.6 Das Visual Datenschnitt (Slicer)

Moment mal, ein Visual bei den Filtern? Was auf den ersten Blick verwundert, ist auf den zweiten Blick dann doch einleuchtend. Denn Microsoft selbst bezeichnet Datenschnitte auch als visuelle Filter und hebt den Einsatz von Datenschnitten für die folgenden Zwecke hervor:

- Anzeigen wichtiger Filter für den direkten und einfacheren Zugriff auf den Seiten eines Berichts
- Direktes Ablesen des aktuell gefilterten Zustands, ohne das Öffnen einer Dropdownliste oder das Berühren des Trichter-Symbols in Visuals
- Erstellen von intuitiven und interaktiven Berichten, indem Datenschnitte direkt neben wichtigen Visuals platziert werden

Info Microsoft selbst mischt munter die Begriffe Datenschnitt und Slicer. Diese meinen beide das Gleiche und beziehen sich immer auf das Visual Datenschnitt.

Schauen wir uns also die Funktionsweise dieses Visuals als Filter an. Für Datenschnitte gelten grundsätzlich:

- Sie werden immer als Visual auf einer Berichtsseite platziert.
- Sie filtern alle Visuals, die auf derselben Berichtsseite platziert sind.
- Sie haben drei mögliche Darstellungsformen:

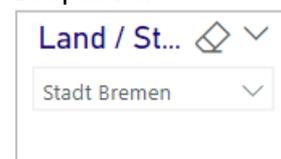
Auswahlfelder (Liste)



Schaltflächen (Kacheln)



Dropdown



Erstellen wir beispielhaft einen Datenschnitt.

1. Fügen Sie über den Arbeitsbereich **Visualisierungen** das Visual **Datenschnitt** () einer Berichtsseite hinzu.
2. Ziehen Sie aus dem Arbeitsbereich **Daten** die **Spalte** (Feld) der Tabelle in das Feld **Feld**, über das die Daten in der Berichtsseite gefiltert werden sollen.

Info:

Das kann auch eine Hierarchie sein, über die Sie in die einzelnen Hierarchiestufen vordringen können, um die Daten zu filtern. Bei Hierarchien stehen nur die Darstellungsformen Auswahlfelder und Dropdown zur Verfügung.

3. **Formatieren** Sie den Datenschnitt, z.B. die Darstellungsform im Arbeitsbereich Visualisierungen, Bereich Visual formatieren, Visuelles Element, Abschnitt Slicer-Einstellungen, Optionen, Stil.

Wichtig Ein **Datenschnitt** filtert im Standard immer **alle Visuals einer Berichtsseite**. Soll der Datenschnitt nur auf einen **Teil der Visuals** einer Berichtsseite wirken oder auch **andere Berichtsseiten** filtern, so muss dies gesondert eingestellt werden.

Einstellen der Visuals einer Berichtsseite, die über einen Datenschnitt gefiltert werden

Wollen Sie Visuals von den Filtereinstellungen eines Datenschnitts ausnehmen, führen Sie diese Einstellungen durch.

1. Klicken Sie den **Datenschnitt** an, für den die Einstellungen vorgenommen werden sollen.
2. Wechseln Sie im Menüband in den Kontextreiter **Format** und aktivieren Sie in der Gruppe **Interaktionen** die Schaltfläche **Interaktionen bearbeiten**. Durch das Aktivieren der Schaltfläche werden an allen anderen Visuals der Seite zwei weitere Symbole ( ) angezeigt.
3. Klicken Sie auf das **Verbotssymbol**, um das Visual vom Filtern über den Datenschnitt auszuschließen.
4. Wiederholen Sie Schritt 3 für alle anderen Visuals, die nicht über den Datenschnitt gefiltert werden sollen.
5. Deaktivieren Sie die Schaltfläche **Interaktionen bearbeiten** wieder.

Denselben Datenschnitt auch auf anderen Seiten verwenden

Soll ein Datenschnitt sich auch auf andere oder sogar alle Berichtsseiten auswirken, so muss dies zusätzlich eingestellt werden. Dazu:

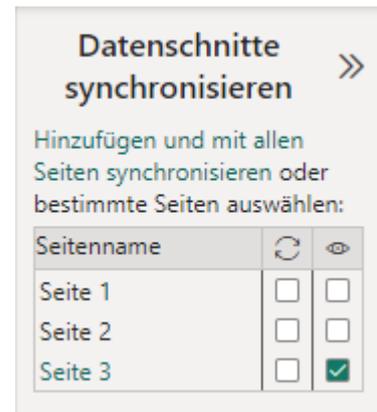
1. Wechseln Sie im Menüband in den Reiter **Anzeigen** und aktivieren Sie in der Gruppe **Bereiche anzeigen** den Bereich **Datenschnitte synchronisieren**.



2. Klicken Sie den **Datenschnitt** an, der mit anderen Seiten interagieren soll.

Die Einstellungen für diesen Datenschnitt werden im Arbeitsbereich **Datenschnitte synchronisieren** angezeigt. In diesem Beispiel ist der angeklickte Datenschnitt auf der Berichtsseite Seite 3 und der Datenschnitt ist sichtbar.

3. Wählen Sie über die Auswahlkästchen aus, mit welchen Seiten der Datenschnitt synchronisiert (🔄) und auf welchen Seiten dieser zusätzlich angezeigt (👁️) werden soll.



Seitenname	🔄	👁️
Seite 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Seite 2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Seite 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dabei gilt für die folgenden Einstellungen:

Seite 1

Der Datenschnitt ist vorhanden, sichtbar und Änderungen an den Filtereinstellungen im Datenschnitt werden an den Datenschnitt auf der Seite 3 weitergegeben. Der Datenschnitt übernimmt ebenfalls Änderungen von dem Datenschnitt auf der Seite 3.

Seite 2

Der Datenschnitt ist vorhanden und sichtbar. Änderungen an den Filtereinstellungen im Datenschnitt werden jedoch nicht an die anderen Seiten weitergegeben und auch nicht von anderen Seiten übernommen.

Seite 3

Der Datenschnitt ist vorhanden jedoch nicht sichtbar. Der Datenschnitt übernimmt daher nur Änderungen aus dem Datenschnitt von der Seite 1.

Hinweise:

Über den **Verweis Hinzufügen und mit allen Seiten synchronisieren** wird der ausgewählte Datenschnitt mit einem Klick auf allen Berichtsseiten eingefügt, angezeigt und synchronisiert.

Der Datenschnitt wird zunächst auf den anderen Seiten an der gleichen Position und in der gleichen Größe wie auf der ursprünglichen Seite angezeigt. Sie können die so erzeugten Datenschnitte auf den verschiedenen Seiten jedoch unabhängig voneinander verschieben, formatieren und auch in der Größe ändern.

- Info** In großen Datenmodellen, die mehrere voneinander unabhängige Faktentabellen enthalten, die über keine gemeinsame Beziehung über eine Verknüpfung verfügen, können Datenschnitte ebenfalls synchronisiert werden. Das dafür notwendige Bilden von Datenschnitt-Gruppen ist jedoch nicht Bestandteil dieses Kurses.

6.3.7 Der Drillthrough-Filter

Der Drillthrough-Filter ist neben der Filterfunktion viel mehr noch eine Technik, mit der Berichte gestaltet werden. Denn dieser setzt neben einer Übersichtsseite immer eine Detailseite (Zielseite) voraus. Über einen Drillthrough zur ausgewählten Entität (Element) wird dann auf die Zielseite mit den Detailinformationen der Entität verwiesen. Die Detailseite kann grundsätzlich zu allen Entitäten (Elementen) des Feldes die Informationen anzeigen. Der Drillthrough filtert automatisch auf die Details der ausgewählten Entität.

Für das Erstellen eines funktionalen Drillthrough-Filters sind die nachfolgenden Objekte zu erstellen. Die Erstellung wird anschließend näher ausgeführt.

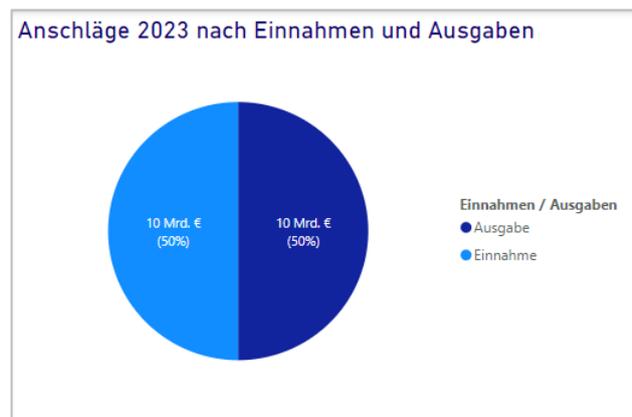
1. Eine Berichtsseite mit einem Visual als Start, welches das Feld mit seinen Entitäten (Elementen) darstellt. Optional eine Drillthrough-Schaltfläche zum Aufrufen der Detailseite
2. Die Zielseite mit den gefilterten Informationen zu der auf der Startseite ausgewählten Entität. Optional ein Karte-Visual, welches die gefilterten Informationen als Titel benennt.
3. Die Einstellungen zum Drillthrough-Filter

Wir setzen den Drillthrough-Filter mit einem einfachen Beispiel auf der Basis der Haushaltsdaten 2022/23 um. Dabei werden Schritte für die Objekterstellung, die in vorangegangenen Abschnitten im Kapitel **6.2 Einen Bericht erstellen** werden, als bekannt vorausgesetzt.

Eine Berichtsseite als Startpunkt

Die Berichtsseite mit dem Visual als Startpunkt stellt in einem einfachen Kreisdiagramm die Einnahmen und Ausgaben des Haushalts gegenüber. Vom jeweiligen Kreissegment soll dann auf die Zielseite gesprungen werden, die die weiteren Details zu den Einnahmen und Ausgaben anzeigt. Dazu:

1. Erzeugen Sie eine **neue Berichtsseite** und benennen Sie diese um, hier in Einnahmen/Ausgaben.
2. Fügen Sie der Berichtsseite das Visual **Kreisdiagramm** hinzu. Als Werte werden die Anschläge 2023 dargestellt, die in den Details nach **Einnahmen und Ausgaben** (Feld: E/A) aufgesplittet sind. Im Visual sind einzelne Elemente, z.B. die Titel, gesondert formatiert.

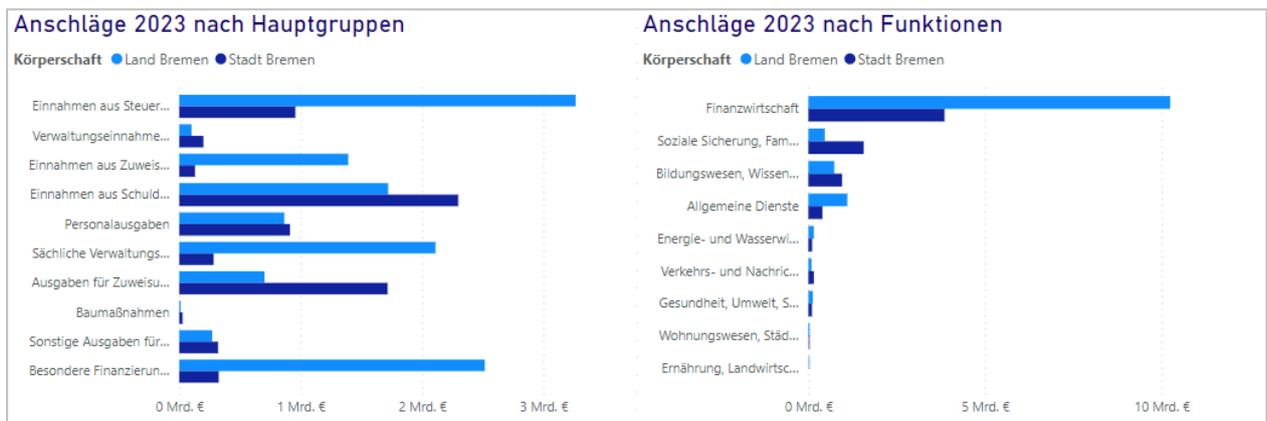


Info Verwundert, dass Einnahmen und Ausgaben gleich hoch sind, wo Bremen doch vermeintlich mehr Ausgaben als Einnahmen hat? Der Haushalt muss trotzdem immer ausgeglichen aufgestellt werden. Fehlende Einnahmen werden durch das Aufnehmen von Schulden ausgeglichen.

Die Zielseite mit den gefilterten Detailinformationen

Die Zielseite soll zu den Einnahmen oder Ausgaben anzeigen, wie diese sich auf die einzelnen Hauptgruppen und Funktionen der Verwaltung verteilen. Dazu:

1. Erzeugen Sie eine **neue Berichtsseite** und benennen Sie diese um, hier in Details Einnahmen/Ausgaben.
2. Fügen Sie der Berichtsseite zwei Visuals **Balkendiagramm (gruppiert)** hinzu. Als Werte werden die Anschläge 2023 dargestellt. Im linken Visual ist die Y-Achse nach Hauptgruppen im rechten Visual nach Funktionen unterschieden. Hauptgruppen und Funktionen werden zusätzlich nach Land und Stadt Bremen unterschieden. In den Visuals sind einzelne Elemente, z.B. die Titel, gesondert formatiert.



Wichtig Zu diesem Zeitpunkt sind auf der Zielseite noch keine weiteren Filter gesetzt. Die Visuals enthalten sowohl Einnahmen als auch Ausgaben, die in den Hauptgruppen und Funktionen miteinander addiert sind. Daraus lassen sich so keine gültigen Schlüsse ziehen!

Verbinden wir die Zielseite mit den Detailinformationen nun mit dem Startpunkt.

Die Einstellungen zum Drillthrough-Filter

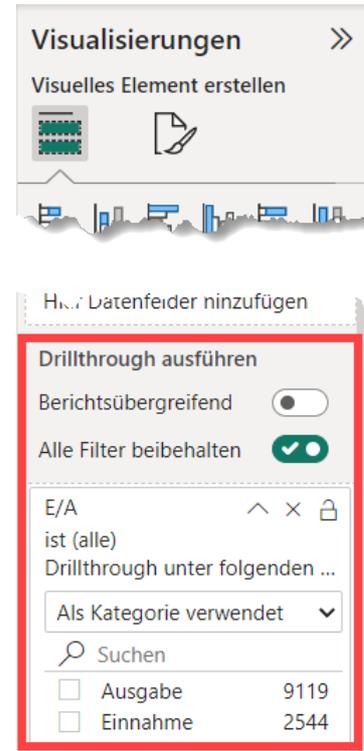
Auf der Zielseite mit den Detailinformationen muss nun für die Berichtseite selbst eingestellt werden, wie der Drillthrough-Filter wirken soll. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie auf eine **leere Stelle** im Bericht, sodass kein Visual ausgewählt ist.
2. Kontrollieren Sie im Arbeitsbereich **Visualisierungen**, ob die Option **Alle Filter beibehalten** aktiviert ist.

Wichtig:

Ist die Option **Alle Filter beibehalten** deaktiviert, so werden die Visuals auf der Zielseite nur nach dem Feld gefiltert, welches unter **Drillthroughfelder hier hinzufügen** auch hinzugefügt wurde. Bei aktivierter Option werden alle Filter des Visuals übernommen, von dem aus der Drillthrough gestartet wurde.

3. Ziehen Sie das Feld (hier E/A) in den Bereich **Drillthroughfelder hier hinzufügen**, nachdem die Visuals auf der Zielseite gefiltert werden sollen.



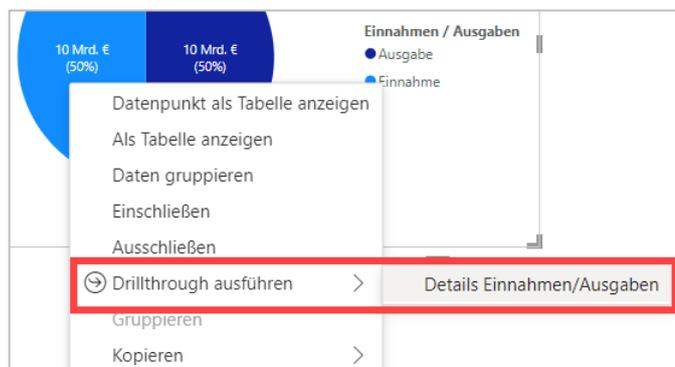
Zur Erinnerung:

Dieses Feld muss im Start-Visual als Detailwert (Säule, Balken, Kressegment, etc.) dargestellt werden.

Hinweis:

Mit dem Hinzufügen eines Feldes für den Drillthrough-Filter wird der Berichtseite automatisch eine **Zurück**-Schaltfläche (↶) hinzugefügt. Über diese kann von der Zielseite zurück auf die Ausgangsseite gesprungen werden.

Der Drillthrough-Filter ist dem Grunde nach jetzt bereits voll eingerichtet. Wirklich intuitiv ist er so jedoch nicht zu bedienen, da er nur aus dem Kontextmenü eines Detailwertes aufgerufen werden kann. Dem Problem widmen wir uns über eine optionale Drillthrough-Schaltfläche im übernächsten Abschnitt.



Führen Sie den Drillthrough doch einmal über das Kontextmenü aus. Selbstverständlich landen Sie auf der Zielseite und bekommen dort die gefilterten Werte angezeigt. Wonach gefiltert wurde ist auf den ersten Blick jedoch nicht sichtbar. Das lässt sich über ein gesondertes Karten-Visual lösen.

Das Karte-Visual als Titel auf der Zielseite

Um auf der Zielseite eines Drillthroughs unmittelbar ablesen zu können, wonach auf dieser Seite gefiltert ist, lässt sich ein gesondertes Karten-Visual als Titel nutzen. Dazu:

1. Fügen Sie das Visual **Karte** oberhalb der Visuals auf der Zielseite ein und formatieren Sie es so, dass es über die gesamte Breite des Berichts geht.

Hinweis:

Das Visual zeigt den Inhalt immer zentriert an. Dieser lässt sich nicht anders ausrichten.

2. Fügen Sie **dasselbe Feld** (hier E/A) in den Daten-Bereich für das Visual hinzu, das Sie auch in das Feld für den **Drillthrough-Filter** verwendet haben.

Hinweis:

Der Power BI Desktop verwendet automatisch die Funktion **Erstes Datum**, um den Wert für das Visual zurückzugeben. Mit Datum ist hier kein Kalenderdatum, sondern der erste Wert gemeint, den das Feld aufgrund der eingestellten Filter aus einer möglichen Liste von Rückgabewerten zurückgibt. Da wir ohnehin ein Feld mit nur einem einzelnen Rückgabewert angegeben haben, hat diese Einstellung praktisch keine Auswirkung.



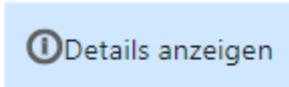
Kommen wir zum Abschluss des Drillthrough-Filters noch zur Schaltfläche auf der Ausgangsseite, um die Zielseite mit den Details aufzurufen.

Die Drillthrough-Schaltfläche auf der Startseite

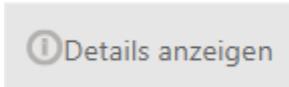
Um das Durchführen eines Drillthroughs intuitiver zu gestalten, bietet sich eine Schaltfläche an, die auf die Zielseite mit den Details verweist. Um es nicht zu komplex zu machen, gestalten wir hier nur eine einfache Schaltfläche mit einer statischen Beschriftung. Wir formatieren zudem nur zwei unterschiedliche Zustände für die deaktivierte und die aktivierte Schaltfläche. Dazu:

1. Fügen Sie auf der Startseite eine **leere Schaltfläche** über den Reiter **Einfügen**, Gruppe **Elements**, Schaltfläche **Schaltflächen**, Menüeintrag **Leer** ein.
2. **Positionieren** Sie die Schaltfläche und ziehen Sie sie in die gewünschte **Größe**.
3. Stellen Sie die Aktion **Drillthrough ausführen** als **Typ** ein. Als **Ziel** geben Sie die **Zielseite** (hier Details Einnahmen/Ausgaben) ein, zu der der Drillthrough ausgeführt werden soll.

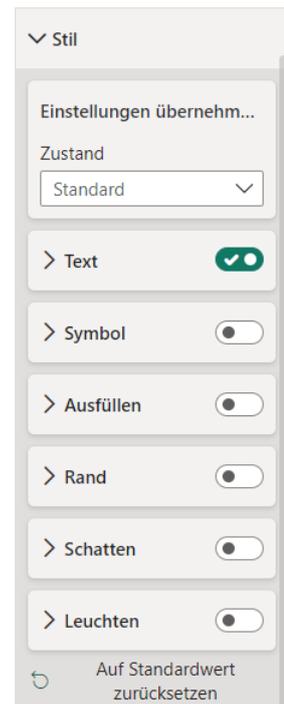
4. Nehmen Sie die Einstellungen für die **aktivierte Schaltfläche** (Zustand: **Standard**) im Abschnitt **Stil** vor. Zwingend notwendig ist da nur der **Text** (hier Details anzeigen) für die Beschriftung der Schaltfläche. Aber auch die anderen Einstellungen, wie Symbol und Ausfüllen, können eine aktivierte Schaltfläche sinnvoll hervorheben. Im Beispiel sind diese zusätzlich angepasst.



5. Wechseln Sie zum Zustand **Deaktiviert** und nehmen Sie die Einstellungen für die deaktivierte Schaltfläche vor. Den Zustand zeigen wir durch Ausgrauen der Schaltfläche an. Die Farben für den Text und den Füllhintergrund sind entsprechend geändert.

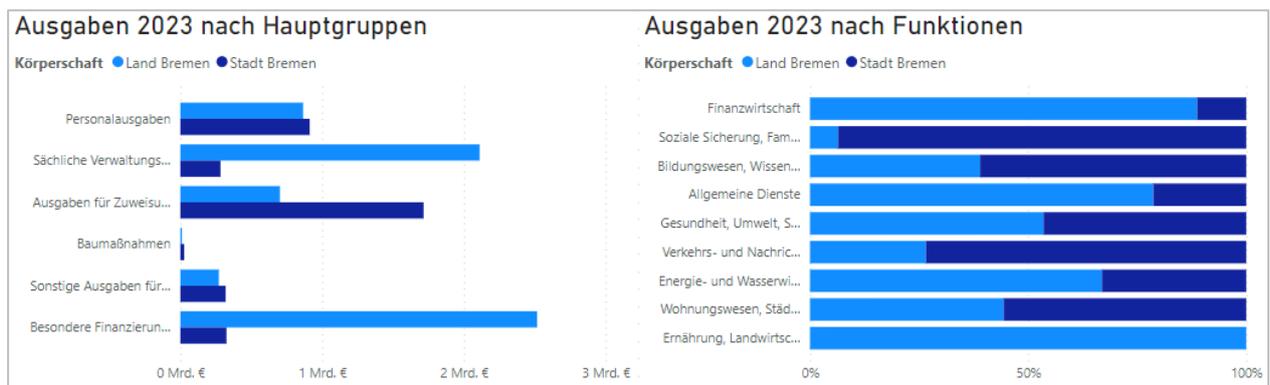


Info Eine Drillthrough-Schaltfläche ist nicht an ein einzelnes Visual gebunden. Ist die Auswahl mehrdeutig, wird sie deaktiviert. Eine mehrdeutige Auswahl entsteht z.B. durch die Auswahl eines einzelnen



6.3.8 Kreuzfilter und Kreuzhervorhebungen

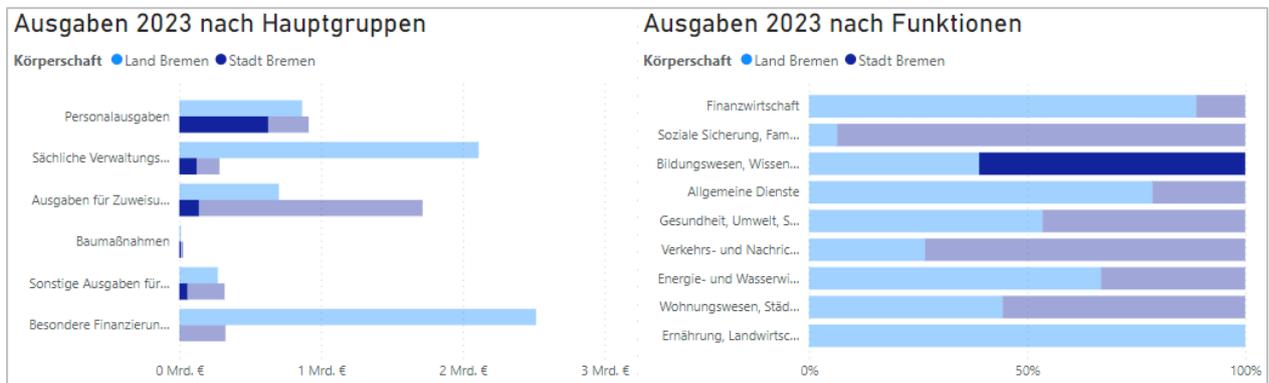
In diesem Abschnitt wollen wir zwei Einstellungen nochmal näher in einen gemeinsamen Kontext bringen. Erinnern Sie sich an die Einstellung der Kreuzfilterrichtung, die wir unter **5.2.2 Beziehungen erstellen** näher besprochen haben? Diese sorgt dafür, dass Filtereinstellungen eines Visuals sich im Standard auch auf alle anderen Visuals auf derselben Berichtseite auswirken. Und wenn sie das gar nicht sollen? Hier kommt die Einstellungen der Interaktionen von Visuals erneut ins Spiel, die wir zu den Datenschnitten unter **6.3.6 Das Visual Datenschnitt (Slicer)** bereits kennengelernt haben. Ergänzend sprechen wir Kreuzhervorhebungen an. Für unser Beispiel ist eine Berichtseite mit zwei Visuals erstellt worden:



Diese zeigen die Anschläge 2023 für die Ausgaben. Das linke Visual zeigt diese nach Hauptgruppen mit den absoluten Datenbalken für die Anschlagssumme differenziert für Land und Stadt. Das rechte Visual zeigt die Anschläge 2023 nach Verwaltungsfunktionen und die Anteile der Anschlagssummen, wie sie sich auf Land und Stadt aufteilen.

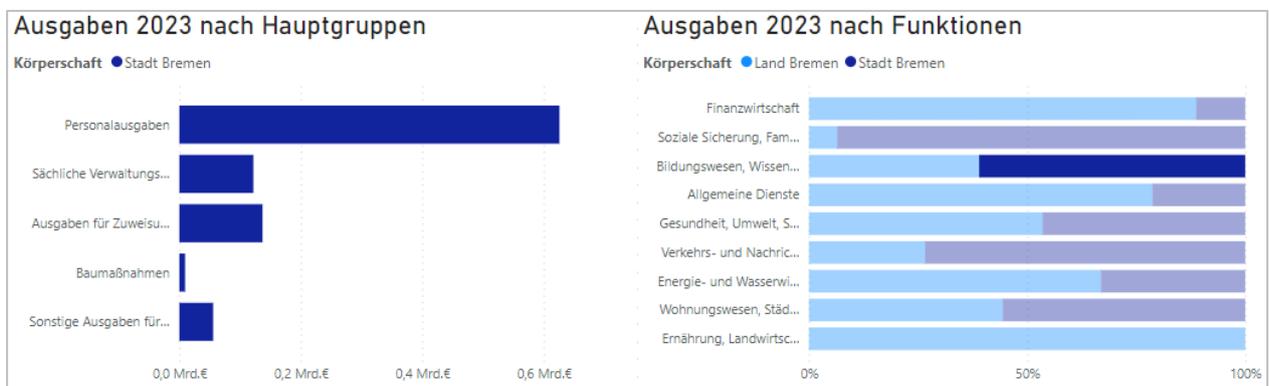
Im Standard stellt sich die Ausgangssituation folgendermaßen dar:

- Im Datenmodell wurden alle Beziehungen mit der Kreuzfilterrichtung **Beide** eingestellt.
- Wird ein Datenpunkt in einem Visual angeklickt, so werden im anderen Visual die Daten durch die **aktivierte Kreuzhervorhebung** hervorgehoben.



Im Beispiel wurde im rechten Visual der städtische Datenpunkt für Bildungswesen, Wissenschaft, Forschung und kulturelle Angelegenheiten angeklickt. Im linken Visual wird dann hervorgehoben, wie sich diese Ausgaben auf die unterschiedlichen Hauptgruppen aufteilen. Wenig überraschend entfällt der größte Posten auf die Personalausgaben. Besondere Finanzierungsausgaben sind gar nicht betroffen.

Ändern wir die Einstellung von Kreuzhervorhebung auf **Kreuzfilterung**, ergibt sich folgendes Bild.



Im linken Visual werden nur noch die Anschläge dargestellt, die der Funktion Bildungswesen, Wissenschaft, Forschung und kulturelle Angelegenheiten zuzuordnen sind. Die Skalierung der Achsen wird angepasst und die Hauptgruppe Besondere Finanzierungsausgaben wird ausgeblendet, da keine Anschläge auf diese Hauptgruppe entfallen.

Kreuzhervorhebung und Kreuzfilterung lassen sich auch ganz deaktivieren.

Wollen Sie Visuals von den Kreuzhervorhebungen und Kreuzfilterungen eines anderen Visuals ausnehmen oder die Einstellungen ändern, gehen Sie folgendermaßen vor.

1. Klicken Sie das **Visual** an, dessen ausgewählte Datenpunkte sich auf die anderen Visuals auswirken oder auswirken soll.
2. Wechseln Sie im Menüband in den Kontextreiter **Format** und aktivieren Sie in der Gruppe **Interaktionen** die Schaltfläche **Interaktionen bearbeiten**. Durch das Aktivieren der Schaltfläche werden an allen anderen Visuals der Seite drei weitere Symbole (  ) angezeigt.

Symbol für den **Kreuzfilter** ()

Symbol für die **Kreuzhervorhebung** ()

Symbol zum **Deaktivieren** der Kreuzfilter oder -hervorhebung ()

Info:

Nicht alle Visuals können Kreuzhervorhebungen darstellen. Linien- und Punktdiagramme sowie das Visual Karten können nur kreuzgefiltert werden. An diesen fehlt das Symbol zur Kreuzhervorhebung.

3. Klicken Sie auf das **Symbol**, um die gewünschte Einstellung für ein Visual vorzunehmen.
4. Wiederholen Sie Schritt 3 für alle anderen Visuals der Berichtsseite.
5. Deaktivieren Sie die Schaltfläche **Interaktionen bearbeiten** wieder.

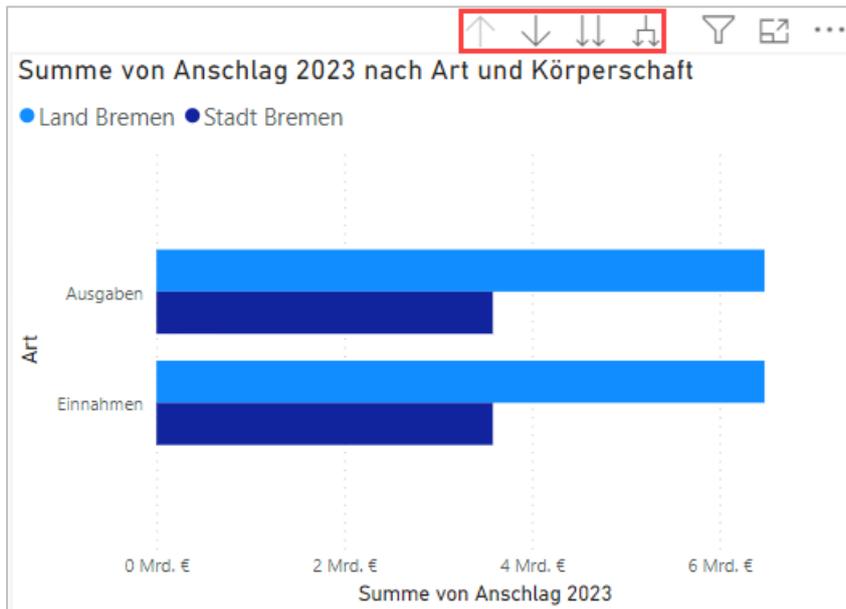
Kommen wir zur letzten Art des Filterns, dem Drill-Modus.

6.3.9 Der Drill-Modus

Drillthroughs haben wir im Kapitel **6.3.7 Der Drillthrough-Filter** kennen gelernt. Diese zeigen ausgehend von einem Startvisual auf einer Zielseite Details zum ausgewählten Datenpunkten an. Der Drill-Modus hingegen stellt Details zum ausgewählten Datenpunkt im selben Visual dar. Sie bewegen sich von einer allgemeineren Darstellung der Daten zu einer detaillierteren Stufe. Das nennt sich Drilldown. Umgekehrt lässt sich von der Detailstufe auch wieder zurück zu einer allgemeineren Darstellung gehen, was Drillup genannt wird.

Für den Drill-Modus wird zwingend eine Hierarchie benötigt. Diese kann zwar auch manuell durch Aneinanderreihung mehrerer Felder aus dem Datenmodell zu einer Achse oder der Legende des Visuals erzeugt werden. Wir empfehlen aber das Erstellen einer Hierarchie im Datenmodell, wie unter **5.6 Erstellen von Hierarchien** dargestellt.

Sobald eine Hierarchie der Achse oder der Legende eines Visuals zugeordnet wird, passen sich die Symbole oberhalb des Visuals an.



Die Schaltflächen stellen von links nach rechts die folgenden Funktionen bereit:

Drillup ausführen (↑)

Zurück zur übergeordneten Ebene navigieren

Drilldown aktivieren (↓)

Ein Klick auf die Schaltfläche aktiviert den Drilldown-Modus. Bei aktiviertem Drilldown-Modus führt ein Klick auf einen Datenpunkt zur nächsten Hierarchieebene mit den Details zum angeklickten Datenpunkt. Der Filtermodus ist solange deaktiviert und Kreuzfilter und Kreuzhervorhebungen werden nicht an andere Visuals weitergereicht.

Zur nächsten Ebene der Hierarchie wechseln (↓↓)

Zeigt die nächsten Hierarchieebene mit den Details zu allen aktuell angezeigten Datenpunkten an.

Alle Elemente auf der nächsten Ebene der Hierarchie anzeigen (⇩)

Erweiterte die aktuelle Hierarchieebene um die Details der nächsten Ebene und stellt diese gruppiert dar.

Ein Beispiel:



1. Klicken Sie auf das Symbol **Drilldown aktivieren**.
2. Klicken Sie auf den Datenpunkt **Einnahmen**.

Das Visual wechselt von der **Art** der Anschläge (Ausgaben, Einnahmen) in die nächste Ebene der **Hauptgruppen** mit den Details zur angeklickten Art der **Einnahmen**.

Damit ist das Kapitel zu den Filtern und den Filtertechniken abgeschlossen.

6.4 Fortgeschrittene Techniken in Berichten

In den vorausgehenden Abschnitten haben Sie viel über das Erstellen von Berichten und das Filtern von Daten in Berichten lernen können. Wir möchten mit den fortgeschrittenen Techniken in Berichten noch zwei häufigen Szenarien Rechnung tragen. Das ist zum einen die Tatsache, dass Berichte in der Regel aus mehreren Berichtsseiten bestehen und zwischen diesen navigiert werden muss. Zum anderen haben Was-wäre-wenn-Analysen einen besonderen Reiz, um veränderliche Parameter direkt im Bericht darstellen zu können. Im Zusammenhang mit der Was-wäre-wenn-Analyse zeigen wir Ihnen auch, wie bedingte Formatierungen eingesetzt werden, um den Bericht noch informativer zu gestalten.

Beginnen wir mit den Schaltflächen zur Navigation in Berichten.

6.4.1 Schaltflächen zur Navigation in Berichten

Schaltflächen zur Navigation in Berichten sind Ihnen in dieser Kursmappe schon begegnet. Diese wurden im Drillthrough-Filter bereits eingesetzt, um vom Startvisual zur Zielseite zu navigieren und von der Zielseite wieder zurück zur Startseite. In diesem Kapitel wollen wir Schaltflächen zur allgemeinen Navigation in Berichten einführen.

Schaltflächen sind zwar visuelle Elemente, aber keine Visuals. Sie werden daher über das Menüband (Reiter **Einfügen**, Gruppe **Elements**, Schaltfläche **Schaltflächen**) eingefügt.

Fügen wir einer Berichtsseite nun eine Schaltfläche zur Navigation hinzu. Dazu:

1. Navigieren Sie zur **Berichtsseite**, der die Schaltfläche hinzugefügt werden soll.
2. Fügen Sie auf der Seite über das Menüband eine Schaltfläche hinzu. Wählen Sie dazu aus dem Untermenü einen der Einträge **NACH-LINKS-TASTE**, **NACH-RECHTS-TASTE** oder **Lesezeichen** aus.



3. **Positionieren** Sie die Schaltfläche auf der Seite.
4. Bei einer der Links-/Rechts-Tasten stellen Sie die Aktion **Seitennavigation** als **Typ** ein. Als **Ziel** geben Sie die **Seite** an, zu der bei Klick navigiert werden soll. Bei der Schaltfläche **Lesezeichen** müssen Sie keine Aktion mehr angeben. Diese ist mit **Lesezeichen** vorbelegt. Geben Sie das **Lesezeichen** an, zu dem bei Klick navigiert werden soll.

Lesezeichen definieren:

Falls noch keine Lesezeichen definiert sind, kann dies ganz einfach nachgeholt werden.

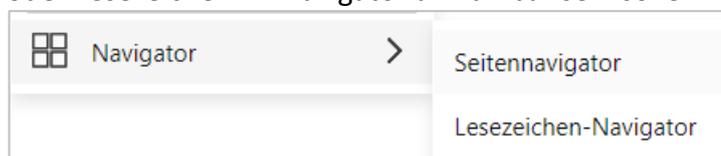
- Blenden Sie den Arbeitsbereich **Lesezeichen** im Reiter **Ansicht** des Menübands sein.
- Rufen Sie die **Berichtsseite** auf, zu der das Lesezeichen erstellt werden soll.
- Nehmen Sie die **Filtereinstellungen** vor, die im Lesezeichen gespeichert werden sollen.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen** im Arbeitsbereich.
- Benennen Sie das neue **Lesezeichen** sinnvoll um.

Hinweis:

Da Lesezeichen auch die Filtereinstellungen speichern, können mit diesen auch unterschiedliche Sichten auf die Daten einer Berichtsseite festgehalten werden. Versehen Sie in diesem Fall die Schaltfläche mit einer aussagekräftigen Beschriftung.

5. Nehmen Sie ggf. **weitere Einstellungen** für die Schaltfläche vor.

Info Bei den einfügbaren Schaltflächen im Startmenü befindet sich ganz unten in der Liste der Eintrag Navigator. Über diesen können ganze Gruppen von Schaltflächen für Seiten oder Lesezeichen in einem gemeinsamen Steuerelement hinzugefügt werden, um sich im Bericht zu bewegen. Diese Navigator-Steuerelemente bieten sich immer dann an, wenn eine größere Auswahl an Zielseiten angeboten werden soll. Dabei lässt sich einstellen, welche Zielseiten oder Lesezeichen im Navigator anwählbar sein sollen.



Bieten Lesezeichen bereits die Möglichkeit unterschiedliche Sichten auf die Daten einer Berichtsseite zu speichern und wieder abzurufen, so stellen Was-wäre-wenn-Analysen die nächste Stufe dar. Lesezeichen können nur die im Datenmodell vorhandenen Daten mit unterschiedlichen Filtereinstellungen speichern und wieder aufrufen. Bei Was-wäre-wenn-Analysen bieten Parameter direkten Einfluss auf einzelnen Größen und zeigen die Veränderung dieser Größen in den Visuals an. Im nächsten Kapitel zeigen wir Ihnen, wie Was-wäre-wenn-Analysen erstellt werden.

6.4.2 Was-wäre-wenn-Analysen

Was-wäre-wenn-Analysen sind eine hervorragende Möglichkeit um die Auswirkungen unterschiedlicher Szenarien auf die Daten im Datenmodell abzubilden. Haben Sie sich zum Beispiel mal die Frage gestellt, wie sich die Ausgabenseite des Haushalts verändert, wenn wir diese pauschal für die Anschläge 2023 um einen Prozentsatz zwischen -10 % und 10 % in 0,1 %-Schritten ändern? Genau solche Änderungen bilden Was-wäre-wenn-Analysen ab.

Info Um diese Was-wäre-wenn-Analyse abbilden zu können, haben wir das Datenmodell um zwei Spalten in der Tabelle der Haushaltsdaten erweitert.

1. Spalte: **Ausgaben 2023**
2. Spalte: **Einnahmen 2023**

Die Spalten enthalten jeweils nur den Anschlagswert, wenn die Hauptgruppe entsprechend eine Ausgabe oder Einnahme ist. Die Spalte Ausgaben enthält bei Anschlägen mit Einnahmen einen Betrag von 0 €. Umgekehrt verhält es sich mit der Spalte Einnahmen.

Für eine Was-wäre-wenn-Analyse in einem Bericht sind mehrere vorbereitende Schritte notwendig.

1. Es muss ein **Parameter** definiert werden.
2. Der Parameter muss in einem **Measure** eingesetzt werden.
3. Das Measure muss in einem **Visual** eingesetzt werden.
4. Dem Bericht muss ein **Datenschnitt** auf der Basis des Parameters hinzugefügt werden.

Schauen wir uns die einzelnen Schritte näher an.

Einen Parameter definieren

Parameter bilden einen Wertebereich mit einem definierten Minimum und Maximum ab. Die Werte verändern sich dabei über einen einstellbaren Steigerungswert, dem Inkrement. Zum Erstellen eines Parameters müssen Sie sich in der Berichtsansicht des Power BI Desktops befinden. Für das Erstellen des Parameters:

1. Navigieren Sie zur Berichtsseite, die die Was-wäre-wenn-Analyse abbilden soll bzw. erstellen Sie eine neue, leere Berichtsseite für die Analyse.
2. Rufen Sie die Registerkarte **Modellieren** im Menüband auf.
3. Klicken Sie in der Gruppe **Was-wäre-wenn** auf die Schaltfläche **Neuer Parameter**.

4. Machen Sie die Angaben im Dialog für den Parameter:

Name
Ausgabenänderung

Datentyp
Dezimalzahl

Minimum
-10

Maximum
10

Inkrement
0,1

Standard
0

Belassen Sie auch den Haken bei der Option **Slicer zu dieser Seite hinzufügen**, um automatisch direkt einen Datenschnitt für den Parameter zur Berichtsseite zu erhalten. Bestätigen Sie abschließend Ihre Eingaben mit **OK**.

Der Datenschnitt ist unmittelbar auf der Berichtsseite zu sehen. Und wo ist der Parameter geblieben? Dieser ist als **Tabelle** im Arbeitsbereich Daten zu finden. Genau genommen handelt es sich um eine **berechnete Tabelle** mit zwei Spalten, der Spalte **Ausgabenänderung** mit einer Zahlenreihe von 0 bis 10 in Schritten von 0,1 und dem Measure **Ausgabenänderung Wert**, das den aktuell über den Slicer eingestellten Wert im Measure speichert.

Info Da der Parameter eine Tabelle im Datenmodell ist, kann dieser auch auf allen anderen Berichtsseiten verwendet werden. Ziehen Sie dafür das Feld mit dem Parameternamen auf eine Berichtsseite und stellen Sie das automatisch erzeugte Visual ggf. auf das Visual Datenschnitt um.

Ein Measure unter Verwendung des Parameters erstellen

Neben dem Measure mit dem Wert für den Parameter wird ein weiteres Measure benötigt, welches die Änderungen der Daten im Datenmodell auf der Basis des Parameterwertes abbildet. In unserem Beispiel wollen wir den Wert der aufsummierten Ausgaben-Anschläge prozentual um den eingestellten Parameterwert verändern.

Wie ein eigenes Measure erzeugt wird, haben wir im Kapitel **4.12.2 Eigene Measures über DAX-Ausdrücke** gezeigt. Wir beschreiben an dieser Stelle daher nur noch sehr knapp, wie das Measure für unser Beispiel aussehen muss.

Zum Erstellen des Measures gehen Sie dann folgendermaßen vor.

1. Navigieren Sie zur **Tabelle** im Aufgabenbereich **Daten**, die das neue Measure enthalten soll. In unserem Fall ist das die Tabelle mit den Haushaltsdaten.
2. Klicken Sie im Menüband **Tabellentools** in der Gruppe **Berechnungen** auf die Schaltfläche **Neues Measure**.
3. Geben Sie in der Bearbeitungsleiste das neue Measure ein, im Beispiel:

```
Ausgaben 2023 mit Änderung =  
SUM('Haushaltsdaten_L&S_2022_23'[Ausgaben 2023])*  
(100+'Ausgabenänderung'[Ausgabenänderung Wert])/100
```

Vereinfacht ausgedrückt wird die Summer der Ausgaben 2023-Anschläge mit dem durch den Parameter geänderten Prozentwert multipliziert.

Info In der fertigen Was-wäre-wenn-Analyse ist ein weiteres Measure verwendet worden, welches die erzielten Einsparungen oder Mehrausgaben abbildet. Der DAX-Ausdruck für dieses Measure lautet:

```
Differenz 2023 =  
SUM('Haushaltsdaten_L&S_2022_23'[Einnahmen 2023])-  
'Haushaltsdaten_L&S_2022_23'[Ausgaben 2023 mit Änderung]
```

Das Measure in einem Visual darstellen

Das Measure **Ausgaben 2023 mit Änderung** muss dann in einem Visual dargestellt werden. Dies kann mit jedem geeigneten Visual Ihrer Wahl erfolgen. Hier im Beispiel haben wir uns für ein **gruppiertes Säulendiagramm** entschieden, welches auf der Y-Achse die berechnete Spalte **Einnahmen 2023** und das erstellte **Measure** anzeigen.

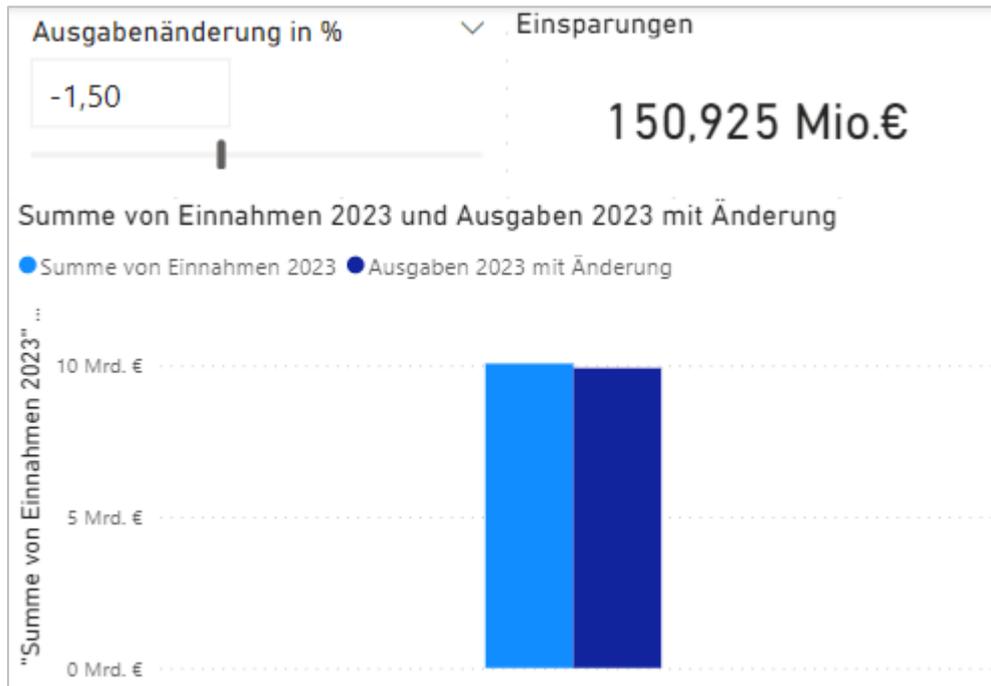
Info In der fertigen Was-wäre-wenn-Analyse ist zusätzlich ein Karten-Visual platziert worden. Dieses Visual zeigt das Measure Differenz 2023 an, welches die Summe der erzielten Einsparungen oder Mehrausgaben zu den Parameter-Einstellungen in Prozent als absolute Zahl darstellt.

Einen Datenschnitt auf Basis des Parameters hinzufügen

Sofern Sie beim Erstellen des Parameters auf der Berichtsseite auch gleich einen passenden Datenschnitt (Slicer) hinzufügen, können Sie diesen Schritt überspringen. Andernfalls führen Sie die folgenden Schritte aus, um den Datenschnitt zur Berichtsseite hinzuzufügen.

1. Ziehen Sie dafür das **Feld mit dem Parameternamen** aus dem Arbeitsbereich **Daten** auf die Berichtsseite.
2. Stellen Sie das automatisch erzeugte Visual ggf. auf das Visual **Datenschnitt** um.
3. Positionieren und formatieren Sie das Visual nach Ihren Vorstellungen.

Die fertige Was-wäre-wenn-Analyse könnte dann wie folgt aussehen:



Verschieben Sie im Datenschnitt für die Ausgabenänderung den Schieberegler und schauen Sie sich die Veränderungen in den Visuals an.

6.4.3 Bedingte Formatierungen

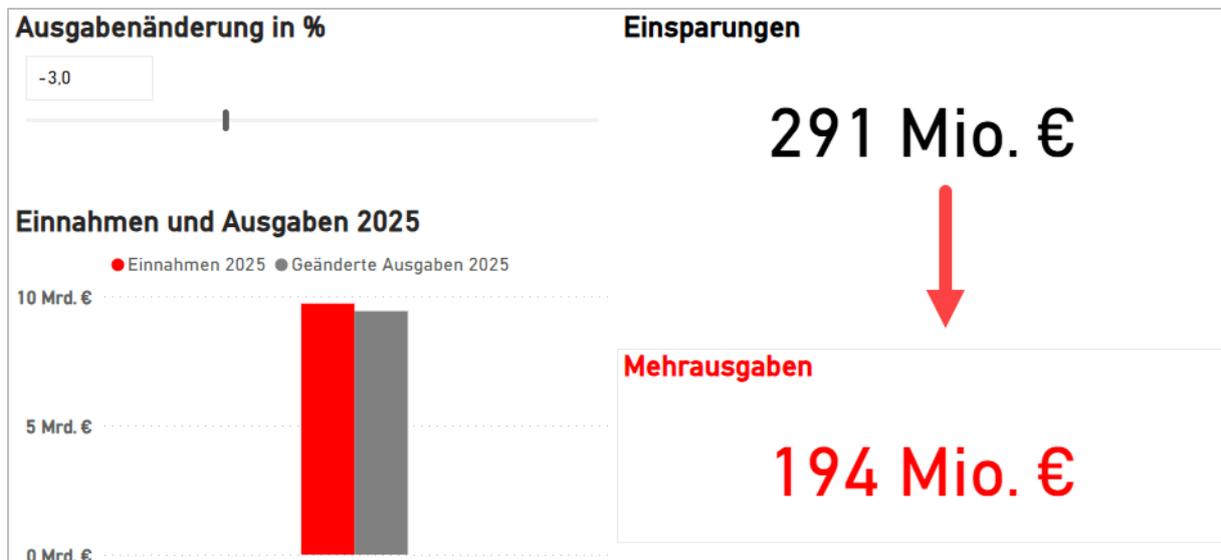
Bedingte Formatierungen im Power BI Desktop sind wörtlich zu nehmen. Eine bestimmte Formatierung wird gesetzt, wenn eine Bedingung erfüllt ist. So, wie Sie das bestimmt auch von Excel kennen. Bedingte Formatierungen im Power BI Desktop können aber noch mehr. Neben der dynamischen Anpassung von Formatierungen können auch Inhalte (z.B. Titel und Wertebereiche) dynamisch bestimmt werden.

Hinweis Für die folgenden Darstellung wird ein aktualisiertes Beispiel mit dem Entwurf für die Haushaltsdaten des Jahrs 2025 verwendet. In dem Beispiel ist auch das Design angepasst worden, sodass Visuals in roten und grauen Farbtönen dargestellt werden.

Info Die Möglichkeiten von bedingten Formatierungen sind weitergehend, als sie in diesem Kapitel dargestellt werden. Sofern Sie sich weiter über bedingte Formatierungen informieren möchten (z.B. über bedingte Formatierungen in Tabellen- und Matrix-Visualisierungen), empfehlen wir dazu die Online-Hilfe von Microsoft. Dieser erreichen Sie über den Link **Weitere Informationen zur bedingten Formatierung** in den Dialogen für die Einstellungen bedingter Formatierungen.

In unserem Beispiel wollen wir, dass das Karten-Visual, welches die Einsparungen anzeigt, bei Mehrausgaben

- den **Wert** der Mehrausgaben in roter Schrift anzeigt,
- den **Titel** in roter Schrift darstellt und
- der **Titel** von **Einsparungen** zu **Mehrausgaben** wechselt.



Starten wir mit der bedingten Formatierung für den **Wert der Mehrausgaben**:

1. Klicken Sie auf der Berichtseite das **Karte-Visual** mit dem dargestellten Betrag an.
2. Im Arbeitsbereich **Visualisierungen** wählen Sie den Bereich **Visuelles formatieren** aus und klicken in den visuellen Elementen für die Legendenwerte im Abschnitt Farbe auf das Symbol  für die bedingte Formatierung (fx).



Es öffnet sich der Dialog **Farbe - Legendenwert**.

3. Nehmen Sie die folgenden Einstellungen vor:

a. Formatstil: **Regeln**

Hinweis:

Beim Formatstil können Sie zwischen den Einstellungen **Farbverlauf**, **Regeln** und **Feldwert** wählen. Je nach ausgewähltem Formatstil unterscheiden sich die Einstellungsmöglichkeiten leicht.

i. Ein **Farbverlauf** stellt die Farbe des Legendenwerts fließend in Abhängigkeit der Werthöhe dar. Es werden im Farbverlauf alle möglichen Zwischentöne berücksichtigt, wie im folgenden Verlauf von grün zu rot, bei dem nur Werte ab dem Minimalwert vollständig grün und ab dem Maximalwert vollständig rot angezeigt werden. Werte zwischen dem Minimal- und dem Maximalwert bekommen – je nach Höhe – einen Zwischenton aus dem Farbverlauf.



- ii. **Regeln** geben an, bei genau welcher Bedingung eine Formatierung gesetzt werden soll. Dazu gleich mehr im Beispiel.
- iii. **Feldwerte** geben einen Wert aus einer Spalte wieder. Dabei muss zwischen genau einem oder möglichen mehreren Werten unterschieden werden. Bei möglichen mehreren Werten im Feld muss ergänzend angegeben werden, ob der **erste** oder der **letzte Wert** aus dem Feld von der bedingten Formatierung berücksichtigt werden soll. Bei genau einem Wert im Feld spielt die Angabe keine Rolle.

b. Welches Feld sollten wir als Grundlage nehmen?:

Ausgabenänderung Wert

Info:

Das Feld **Ausgabenänderung Wert** enthält den über den Datenschnitt eingestellten Wert der prozentualen Veränderung der Haushaltsanschlüsse 2025, z.B. -2,0. Die Spanne reicht also vom Minimum -10 bis zum Maximum +10.

c. Regeln:

Der Abschnitt Regeln definiert die Bedingung bzw. die Regeln, in denen bestimmte bedingte Formatierungen gelten sollen. Schauen wir uns das in unserem praktischen Beispiel an.

Die Standardfarbe für den Einsparungswert ist Schwarz. Wir müssen also nun eine Regel definieren, wann das nicht der Fall sein soll. Und das ist immer dann der Fall, wenn der eingestellte Wert der Ausgabenänderung größer als 0 ist. Dies führt in der Was-wäre-wenn-Analyse automatisch auch zu einer Mehrausgabe. Die Regel muss dabei über eine Und-Verknüpfung immer als Wertebereich angegeben

Die Regel lautet daher:

Wenn Wert > 0 und <= Max dann **eingestellte bedingte Farbe** (hier: Rot)

Statt den kleinsten oder größten möglichen Wert aus einem Feld als festen Wert einzugeben, können auch die Platzhalter **Min(imum)** und **Max(imum)** verwendet werden.

4. Bestätigen Sie den Dialog für die bedingte Formatierung mit Klick auf die Schaltfläche **OK**. Probieren Sie einmal aus, ob die bedingte Formatierung wirkt.

Info Werden bei Ihnen die Mehrausgaben mit einem vorangestellten Minus-Zeichen dargestellt? Mathematisch ist das korrekt. Für unser Visual, welches die Mehrausgaben aber eindeutig benennen und auch in rot darstellen wird, ist das irritierend. Damit nur das **absolute Wert** ohne Vorzeichen dargestellt wird, ist das zugehörige Measure um eine Funktion zu ergänzen:

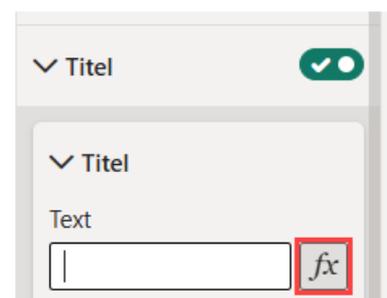
```
Ausgaben 2025 (Differenz) =
ABS('Haushalt L/S 2024/25'[Ausgaben 2025]-
'Haushalt L/S 2024/25'[Ausgaben 2025 (WWW)])
```

Der in der Funktion **ABS()** berechnete Zahl wird ohne Vorzeichen ausgegeben.

Das bedingte Formatieren der **Farbe des Titels** funktioniert analog der eben dargestellten bedingten Formatierung für den Wert. Wir führen das an dieser Stelle daher nicht erneut aus.

Der Titel soll sich ja aber auch inhaltlich anpassen. Dieser soll von **Einsparungen** zu **Mehrausgaben** wechseln, wenn im Datenschnitt der Eingestellte Wert für die Änderungen der Ausgaben größer als 0 ist. Schauen wir uns das einmal an.

Nach der Auswahl der Schaltfläche für die bedingte Formatierung des Titels, erscheint der Dialog für die Einstellungen ziemlich abgespeckt.



Als **Formatstil** kann die Einstellung **Feldwert** nicht geändert werden. Wir müssen für die Formatierung also ein Feld (eine Spalte) aus einer Tabelle angeben, die den Titel repräsentiert. Eine Spalte, die auf der Basis des eingestellten Wertes im Datenschnitt den Titel zurückgibt, gibt es bisher jedoch nicht. Diese Spalte müssen wir erst noch ergänzen. Dazu bietet sich die Tabelle **Ausgabenänderung** an. In dieser werden wir eine weitere Spalte erzeugen, die für jeden Prozentwert der Ausgabenänderung zuordnet, ob es sich um eine Einsparung oder Mehrausgabe handelt. Da die dafür genutzten Methoden grundsätzlich bekannt sind, werden wir das Vorgehen hier nur kurz in Stichpunkten darstellen.

Titeltext - Titel - Titel

Formatstil

Feldwert ▼

Welches Feld sollten wir als Grundlage nehmen?

▼

1. Wählen Sie die Abfrage (Tabelle) **Ausgabenänderung** aus.
2. Fügen Sie der Tabelle eine neue Spalte hinzu und ergänzen Sie diese mit dem folgenden DAX-Ausdruck:
 Titel (Ausgabenänderung) =
`IF('Ausgabenänderung'[Ausgabenänderung Wert]>0, "Mehrausgaben", "Einsparungen")`

Nun können wir diese Spalte als Feld für unsere bedingte Formatierung des dynamischen Titels nutzen. Geben Sie die Spalte als Feld an, das als Grundlage für die bedingte Formatierung genutzt werden soll.

Hinweis Da der Datenschnitt immer nur eine Zeile der Tabelle zurückgibt, ist die Angabe, ob der erste oder letzte Wert des Feldes zurückgegeben werden soll nicht nötig und kann auch gar nicht ausgewählt werden.

Bestätigen Sie die bedingte Formatierung und probieren Sie sie aus:

Einsparungen in Höhe von 2 %

Einsparungen

194,33 Mio.

Mehrausgaben in Höhe von 1 %

Mehrausgaben

97,17 Mio.

Mit den bedingten Formatierungen haben wir inhaltlich das letzte Kapitel für die Erstellung eines Berichts in der Kursmappe abgeschlossen. Sie haben nun das Handwerkszeug kennengelernt, um ansprechende und funktionale Berichte zu erstellen.

Im nächsten Hauptkapitel bringen wir Ihnen näher, wie Sie den fertigen Bericht für die Veröffentlichung vorbereiten und diesen auch ohne einen Berichtsserver oder die Power BI Services weitergeben können.

7. Berichte veröffentlichen

Meistens erstellen Sie Berichte nicht für sich selbst. Der fertige Bericht soll daher in entsprechender Form an die Zielgruppe weitergegeben werden. Bei den vorbereitenden Maßnahmen spielt dabei noch eine Rolle, ob der Bericht interaktiv genutzt werden kann oder statisch ist. Gerade die statische Darstellung zieht dabei etwas mehr Aufwand nach sich. Sind auch die vorbereitenden Arbeiten erledigt, erfolgt noch die eigentliche Weitergabe.

7.1 Den Bericht für die Veröffentlichung vorbereiten

Der Bericht ist also fertig und alle Seiten mit Visuals und vielleicht Schaltflächen sind gestaltet. An dieser Stelle muss sich noch Gedanken gemacht werden, ob diejenigen, die den Bericht lesen, dies interaktiv oder statisch machen. Denn ein statischer Bericht hat Nachteile gegenüber einem interaktiven Bericht. Mouse-Over-Effekte, wie das Einblenden von Detailwerten, oder das Ändern von Filtern funktionieren nicht.

7.1.1 Vorbereitungen für einen interaktiven Bericht

Die Vorbereitungen für einen interaktiven Bericht halten sich sehr in Grenzen. Sie spielen aber vor allem dann eine Rolle, wenn der Bericht zum Lesen auch im Power BI Desktop angezeigt wird. Das wird immer dann der Fall sein, wenn keine Power BI Services oder ein Power BI Report Server zur Verfügung stehen. Und da beides lizenzpflichtig ist, dürfte dies eher die Regel sein.

Eine der vorbereitenden Maßnahmen kennen Sie dem Grunde nach auch schon. Haben wir für die Gestaltung des Berichts diese bewusst gesetzt, so deaktivieren wir diese Seitenoptionen jetzt wieder. Starten wir jedoch mit dem Sperren von Objekten.

Das Sperren der Objekte auf Berichtsseiten

Aktivieren Sie im **Menüband**, Reiter **Anzeigen**, Gruppe **Seitenoptionen** die Option **Objekte sperren**. Damit wird ein versehentliches Verschieben oder Ändern der Größe von Objekten verhindert.

Achtung Das Löschen oder ändern von Formatierungen von Objekten lässt sich dadurch nicht verhindern!

Das Ausblenden der Gitternetzlinien

Die Gitternetzlinien waren zum Ausrichten von Objekten während der Gestaltung der Berichtsseiten hilfreich. Im fertigen Bericht stören diese. Deaktivieren Sie die Option (Reiter **Anzeigen**, Gruppe **Seitenoptionen**) daher.

7.1.2 Vorbereitungen für einen statischen Bericht

Zusätzlich zu den Vorbereitungen für einen interaktiven Bericht, siehe vorherigen Abschnitt, bedenken Sie bitte, dass die folgenden Funktionen in einem statischen Bericht nicht funktionieren:

- **Mouse-Over-Effekte**, wie das Einblenden der Werte von Datenpunkten und die Anzeige der gesetzten Filter und Datenschnitte für ein Visual funktionieren nicht.

Lösung für das Einblenden der Werte von Datenpunkten:

Stellen Sie im Visual die Datenbeschriftung ein.

Lösung für die Anzeige der gesetzten Filter und Datenschnitte:

Setzen Sie aussagekräftige Titel für jedes Visual, die eindeutig die dargestellten Daten beschreiben.

- **Filter** und **Datenschnitte** können nicht geändert werden.

Lösung:

Erzeugen Sie für jedes gewollte Filterergebnis, auch über Datenschnitte eingestellte Filter, gesonderte Visuals, die diese Filter abbilden. Nutzen Sie ggf. weitere Berichtsseiten, um die einzelnen Filterergebnisse darzustellen. Je nach Komplexität Ihres Berichts, kann sich die Anzahl der Berichtsseiten dadurch vervielfachen. Es gibt hier keine andere Lösung.

- Der **Drill-Modus** funktioniert nicht.

Lösung:

Auch hier gilt, dass Sie für jede gewünschte Hierarchieebene zu den jeweiligen darzustellenden Elemente gesonderte Berichtsseiten mit Visuals erstellen müssen.

Gerade die letzten beiden Punkte als "vorbereitende" Maßnahme für die Veröffentlichung darzustellen, mag auf den ersten Blick untertrieben wirken. Doch der Aufwand ist bei geschickter Vorgehensweise sehr überschaubar.

1. Duplizieren Sie die gewünschte **Berichtsseite** über einen Klick mit der **rechten Maustaste** auf den Reiter der Berichtseite und wählen Sie den Kontextmenüeintrag **Duplizieren** aus.
2. Nehmen Sie die **Filtereinstellungen** oder **Drilldown** vor.
3. Passen Sie ggf. **Titel** und **Beschriftungen** der Berichtseite und Visuals an.

7.2 Berichte auf einem Berichtsserver veröffentlichen

Im Idealfall verfügt Ihre Dienststelle oder Organisationseinheit Zugang zu einen Power BI Berichtsserver oder den Power BI Services. Da dies derzeit die absolute Ausnahme darstellen dürfte, reißen wir das Veröffentlichen hier nur kurz an.

1. Klicken Sie im **Menüband**, Reiter **Start**, Gruppe **Freigeben** auf die Schaltfläche **Veröffentlichen**.
2. Melden Sie sich, falls noch nicht geschehen, in Power BI an.
3. Berichte werden in Power BI immer in so genannten Arbeitsbereichen veröffentlicht. Geben Sie als Ziel für die Veröffentlichung den gewünschten **Arbeitsbereich** an.

Mit erfolgreicher Veröffentlichung erhalten Sie einen Link zum Bericht. Über diesen Link können Sie und weitere Personen den Bericht öffnen.

Hinweis Arbeitsbereiche sind grundsätzlich **Zugriffsgeschützt**. Eine Person, die einen Bericht lesen möchte, muss daher neben dem Link zum Bericht auch mindestens über **Leserechte** auf den Bericht bzw. ganzen Arbeitsbereich verfügen. Wenden Sie sich ggf. an die Administrator*innen für Ihren Power BI Dienst.

7.3 Berichte ohne Power BI Dienst oder Berichtsserver weitergeben

Mittlerweile wurde hier oft genug erwähnt, dass Ihre Organisationseinheit wohl nicht über einen Power BI Dienst oder Berichtsserver verfügt. Was also tun, um den Bericht an die Zielgruppe weiterzugeben?

7.3.1 Weitergabe als Power BI Desktop-Datei

Der Power BI Desktop speichert den gestalteten Bericht inklusive dem Datenmodell und den dazugehörigen Tabellen in einer einzigen Datei mit der Dateiendung **pbix**. Diese Datei können Sie, wie jeder andere Datei auch, in VIS ablegen, auf einem Netzlaufwerk speichern oder per E-Mail versenden. Bei der Ablage in VIS oder dem Netzlaufwerk kommt es dann nur darauf an, dass Leserechte für die Personen vorhanden sind, die den Bericht aufrufen möchten.

Achtung In VIS oder auf Netzlaufwerken sind zumeist auch Schreibrechte vergeben. Da Power BI Desktop Dateien keinen eigenen Schutz vor Veränderungen mit sich bringen, wird es zwangsläufig vorkommen, dass Leser*innen von Berichten diese verändern. Das kann harmlos sein, wie ein andere Filterstatus. Die Auswirkungen können aber auch größer sein, wie gelöschte Visuals oder Veränderungen am Datenmodell. Im schlimmsten Falle zeigt ihr Bericht keine oder falsche Daten an.

In VIS lässt sich dann die unveränderte Vorgängerversion wiederherstellen. Noch besser stellen Sie in VIS jedoch ein, dass der Bericht nur lesend geöffnet werden kann.

Sind Sie auf die Veröffentlichung des Berichts auf einem Netzlaufwerk angewiesen und können auf der Ebene der Dateiberechtigungen das Ändern oder Löschen des Berichts nicht verhindern, so empfehlen wir, dringend eine Kopie des Berichts an einem sicheren Speicherort aufzubewahren.

Es versteht sich von selbst, dass zum Lesen des Berichts auf den Endgeräten der Leser*innen ebenfalls der Power BI Desktop installiert sein muss.

7.3.2 Export als Pdf-Datei

Wenn die Zielgruppe des Berichts nicht über den Power BI Desktop verfügt, bleibt als letzte Möglichkeit für die "Veröffentlichung" nur der Weg über eine statische PDF-Datei. Dazu:

1. Klicken Sie auf den Reiter **Datei** im **Menüband**.
2. Wählen Sie den Eintrag **Exportieren** im Menü aus.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **In PDF exportieren**.

Der Power BI Desktop öffnet den exportierten Bericht in Ihrem Standardprogramm für PDF-Dateien.

4. **Speichern** Sie das PDF über dieses Programm.



8. Power BI-Berichtsvorlagen

Mit dem Power BI Desktop lassen sich ansprechende und funktionale Berichte aus dem Datenschatz Ihrer Organisationseinheit erstellen. Dabei kann viel Arbeit in einen Bericht fließen. Um diese Arbeit für wiederkehrende Berichte nicht mehrfach leisten zu müssen, kann aus einem fertig gestalteten Bericht eine Berichtsvorlage erstellt werden.

Eine Berichtsvorlage übernimmt aus einem Bericht die folgenden Informationen:

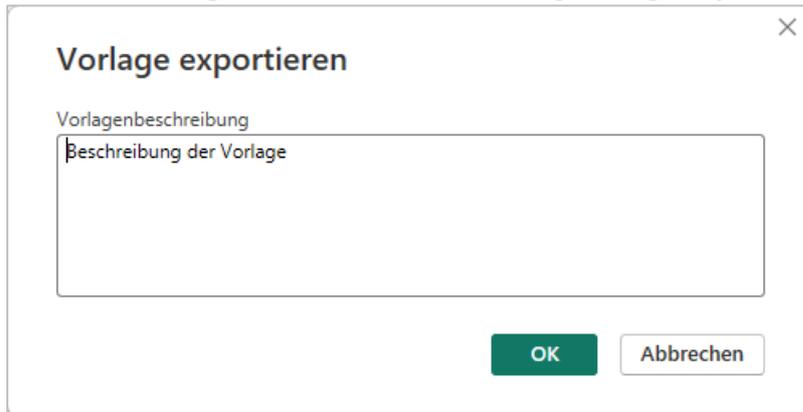
- Die **Berichtsseiten** mit allen Visuals und weiteren visuellen Elementen, z.B. Schaltflächen, inklusive dem zugrunde liegenden Design, siehe [6.2.7 Visuals formatieren](#)
- Die **Definition des Datenmodells** mit allen Beziehungen, Measures, Hierarchien, Parametern und so weiter
- Die **Abfragedefinitionen** mit allen im Power Query-Editor erstellten Abfrageschritten

Nicht in einer Berichtsvorlage enthalten sind die Daten selbst. Eine Berichtsvorlage ist im Vergleich zu einem Bericht im Power BI Desktop winzig, da nur die Berichtsdefinition gespeichert wird.

8.1 Das Erstellen von Power BI-Berichtsvorlagen

So erstellen Sie eine Berichtsvorlage auf der Basis eines fertigen Berichts.

1. Navigieren Sie über das **Menüband**, Reiter **Datei**, Eintrag **Exportieren** zur Funktion **Power BI-Vorlage**. Es öffnet sich der Dialog **Vorlage exportieren**.



2. Geben Sie eine **Beschreibung** für die Vorlage ein und klicken Sie zum Bestätigen des Dialogs auf die Schaltfläche **OK**. Es öffnet sich ein Speichern unter-Dialog.
3. Vergeben Sie einen **Namen** und **Speicherort** für die Vorlage und speichern Sie die Vorlage abschließend über die Schaltfläche **Speichern**.

Power BI-Berichtsvorlagen haben die Dateierweiterung ".pbit". Das **T** in der Dateinamenserweiterung steht für das englische Wort Template (Vorlage).

8.2 Das Verwenden von Power BI-Berichtsvorlagen

Das Verwenden einer Power BI-Berichtsvorlage ist denkbar einfach. Führen Sie einen Doppelklick auf die Vorlage im Windows Explorer aus. Der Power BI Desktop öffnet sich automatisch mit der Vorlage und bereitet den Bericht auf. Dabei kann ggf. der Dialog **Parameter eingeben** angezeigt werden, wenn das für das Erstellen des Datenmodells erforderlich ist. Geben Sie dann den **Wert** für den Parameter ein und bestätigen Sie den Dialog mit Klick auf **OK**.

9. Die Formelsprache DAX

Ohne Datenmodell kein Bericht. Das Importieren und Verknüpfen von Daten ist im Power BI Desktop eine zentrale Aufgabe, um einen Bericht zu erstellen. In diesem Kapitel lernen Sie kennen, wie Sie mit der Formelsprache DAX und so genannten DAX-Ausdrücken komplexere Kennzahlen erstellen können. DAX als Abkürzung steht dabei für Data Analysis Expressions (Datenanalyse-Ausdrücke).

Hinweis Ab der Version August 2024 des Power BI Desktops gibt es die vierte Ansicht **DAX-Abfrageansicht**, mit der DAX-Ausdrücke komfortabler erstellt, bearbeitet und getestet werden können.

Zur Formelsprache DAX lassen sich alleine ganze Bücher füllen. Wir können und wollen an dieser Stelle nur einen kurzen Einblick geben. Möchten Sie sich weiter über DAX informieren, so empfehlen wir die ausführliche Online-Dokumentation von Microsoft unter:

<https://learn.microsoft.com/de-de/dax/>

9.1 Was und wofür ist DAX?

DAX ist eine recht junge Entwicklung von Microsoft, die mit dem Power Pivot-Add In in Excel erstmalig veröffentlicht worden ist. DAX-Ausdrücke weisen dabei einige Parallelen zu Formeln in Excel auf. Sie müssen sich daher nicht grundlegend für das Erstellen in eine neue Systematik eingewöhnen. Da es aber auch deutliche Unterschiede zur Excel-Formeln gibt, lassen Sie sich mit einer kurzen Einführung beginnen, wofür DAX-Ausdrücke verwendet werden und wie diese sich zu Formeln in Excel unterscheiden.

9.1.1 Was DAX-Ausdrücke leisten

Im Buch konnten Sie bereits kennenlernen, dass mit DAX-Ausdrücken sich eine Vielzahl von Objekten im Power BI Desktop erzeugen lassen. Listen wir diese hier einmal auf:

- **Measures und Quickmeasures**
Measures und Quickmeasures als Kennzahlen ermöglichen in nahezu beliebiger Komplexität die Auswertung der Daten Ihrer Organisationseinheit. Das können das einfache Bilden von Summen, das Ermitteln von Häufigkeiten oder Periodenvergleiche sein. Quickmeasures sind dabei ein guter Einstieg, um auch DAX näher kennenzulernen. Die Grundlagen zu Measures und Quickmeasures haben wir bereits in Kapitel [4.12 Measures](#) erläutert.
- **Berechnete Spalten**
Berechnete Spalten mit DAX-Ausdrücken? Ja, richtig. Neben dem Erstellen von berechneten Spalten im Power Query-Editor, können auch mit DAX-Ausdrücken berechnete Spalten erzeugt werden. In einzelnen Fällen geht es auch nur über DAX-Ausdrücke.
- **Berechnete Tabellen**
Mit DAX-Ausdrücken lassen sich auch ganz Tabelle erzeugen. Einen kurzen Einblick dazu konnten Sie bereits im Kapitel [5.7 Datumshierarchien und Datumstabellen](#) gewinnen.

Die einzelnen Objekte, die mit DAX-Ausdrücken erstellt werden können, werden in den folgenden Abschnitten näher vorgestellt. Wir starten dabei mit Measures als "kleinstes" Objekt und enden mit dem Erzeugen von ganzen Tabellen.

9.1.2 Grundstruktur von DAX -Ausdrücken

Funktionen in Excel dürften Ihnen bekannt sein. Excel-Funktionen weisen deutliche Parallelen zu DAX-Ausdrücken auf und bieten sich als Einstieg für DAX-Ausdrücke an. Starten wir aber mit der Grundstruktur eines DAX-Ausdrucks.

Wichtig In dieser Kursmappe wird ausschließlich das absolute Minimum erläutert, um DAX-Ausdrücke erstellen zu können. Die komplette DAX-Referenz von Microsoft umfasst als PDF-Export über **1.100** Seiten!

Die Grundstruktur eines DAX-Ausdrucks

Name des*r Measures/Spalte/Tabelle = DAX-Ausdruck

Den Namen, den Sie vor dem Gleichheitszeichen selbst festlegen, ist der Name, wie das Measure, die Spalte oder die Tabelle im Datenmodell gespeichert und im Arbeitsbereich Daten angezeigt wird.

Ein DAX-Ausdruck kann bestehen aus:

- Konstanten Werten

Zahlen: Das Dezimaltrennzeichen ist der **Punkt (.)**!, z.B.: -3.2

Text: Text ist in doppelten Anführungszeichen "" anzugeben.

- Funktionen mit dem Grundaufbau

Funktionsname(*Parameter 1, ... , Parameter N*)

Die Parameter einer Funktion sind durch runde Klammern "()" einzuschließen und werden durch Kommas getrennt.

- Operatoren

Rechenoperatoren:

+ (Addition), - (Subtraktion), * (Multiplikation), / (Division), ^ (Potenzierung)

Vergleichsoperatoren:

= (ist gleich), > (größer als), < (kleiner als), >= (größer oder gleich), <= (kleiner oder gleich), <> (ungleich, nicht)

Hier nicht näher aufgeführt werden **logische Operatoren** und der Operator für **Textverkettung**.

- Verweise

Spalten- oder Measure-Verweis: Name in eckigen Klammern, z.B.: [Anschlag]

Befindet sich die Spalte oder das Measure in einer anderen Tabelle, ist zwingend der Tabellename dem Namen der Spalte oder des Measures voranzustellen.

Tabellenverweis: Name der Tabelle, z.B.: 'Land / Stadt'

Enthält der Name Leer- oder Sonderzeichen, so ist dieser in einfachen Anführungszeichen einzuschließen.

Ein einfacher DAX-Ausdruck könnte dann wie folgt aussehen:

$$\text{Skonto} = [\text{Betrag}] * 0.03$$

Der Beispielausdruck erinnert dann doch sehr an eine Excel-Formel mit einem strukturierten Verweis aus einer Tabelle. Nur, dass Sie in Excel vor dem Gleichheitszeichen keinen Feldnamen angeben müssen und das Ergebnis der Formel in eine Zelle zurückgegeben wird.

9.1.3 Unterschiede zu Excel und Besonderheiten von DAX

Benennen wir hier kurz und knapp die Unterschiede zwischen Excel-Formeln und -Funktionen zu DAX-Ausdrücken.

1. Bei DAX-Ausdrücken muss vor dem Gleichheitszeichen ein **Name** angegeben werden. Über diesen Namen wird das Ergebnis des DAX-Ausdrucks im Datenmodell gespeichert. Excel speichert das Ergebnis immer in der jeweiligen Zelle, in der die Formel oder die Funktion steht.
2. DAX-Ausdrücke beziehen sich immer auf eine **komplette Spalte** in einer Tabelle oder die **ganze Tabelle** selbst. Sie können sich nicht wie in Excel auf einzelne Werte einer Zelle beziehen. Damit einher geht auch der nächste Punkt.
3. DAX-Ausdrücke wahren ausnahmslos den **Zeilenkontext**. Sprechen Sie unterschiedliche Spalten in einem DAX-Ausdruck an, so verwenden diese immer die Werte aus derselben Datenzeile. Dies kann nicht durchbrochen werden.

Schauen wir uns nun ein erstes Beispiel für den Einsatz von DAX-Ausdrücken an.

9.2 Measures mit DAX

Measures mit DAX sind bereits im Kapitel [4.12 Measures](#) kurz eingeführt und im Kapitel [6.2.6 Einem Visual Daten zuordnen](#) genutzt worden. Wir ergänzen hier daher die dort ausgeführten Inhalte in Bezug auf DAX-Ausdrücke und verweisen für die grundlegende Erstellung und Nutzung auf die vorgenannten Kapitel.

Zur Erinnerung:

Measures, die der Power BI Desktop **automatisch generiert**, sind **implizite Measures**. Über **DAX-Ausdrücke** gezielt erstellte Measures sind so genannte **explizite Measures**.

Explizite Measures folgen streng der Grundstruktur von DAX-Ausdrücken

Name des Measures = DAX-Ausdruck

- Der **Name des Measures** muss im Datenmodell eindeutig sein und kann nur einmal vergeben werden. Benennen Sie das Measure sinnvoll, da der Name in der Feldliste im Arbeitsbereich Daten mit aufgeführt wird und dieser auch als Standardbezeichnung in Visuals herangezogen wird.
- Der **DAX-Ausdruck** ist eine Formel, die einen einzelnen Wert zurückgibt, z.B. die Summe aller Anschläge für ein Kalenderjahr.

Natürlich ist die Summe aller Anschläge für ein Kalenderjahr bereits als implizites Measure vorhanden und muss nicht zusätzlich explizit definiert werden. Als Beispiel stellen wir den DAX-Ausdruck hier dennoch dar:

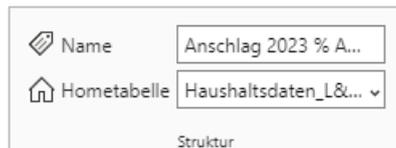
```
Summe Anschläge 2023 =
SUM('Haushaltsdaten_L&S_2022_23'[Anschlag 2023])
```

Hinweis Der DAX-Ausdruck wird in einer einzelnen Zeile durchgeschrieben.

Explizite Measures über DAX-Ausdrücke können nahezu beliebig komplex werden. Für einen leichteren Einstieg in das eigene Erstellen von Measures empfehlen wir sich näher mit Quickmeasures zu beschäftigen, die ebenfalls DAX-Ausdrücke nutzen, siehe [4.12.1 Quickmeasures](#).

Info Explizite Measures werden immer der Tabelle im Datenmodell zugeordnet, in der das Erstellen des Measures initiiert wurde. Explizite Measures lassen sich jedoch beliebigen Tabellen zuordnen. Zur besseren Übersichtlichkeit ist dies auch gängige Praxis.

Zum Verschieben eines Measures in eine andere Tabelle klicken Sie das Measure an und ändern Sie die **Hometabelle** in der ersten Gruppe **Struktur** des automatisch aktivierten Kontextreiters **Measuretools**.



Wie Sie eine neue Tabelle nur für Measures erzeugen können, zeigen wir Ihnen im Abschnitt [9.4 Mit DAX eine Tabelle erstellen](#).

9.3 Berechnete Spalten mit DAX

Warum sollten Sie berechnete Spalten mit DAX-Ausdrücken erstellen, wenn doch das Erzeugen von berechneten Spalten im Power Query-Editor so komfortabel ist? Gute Frage, einfach Antwort! Weil es in einem Fall gar nicht anders geht. Berechnete Spalten im Power Query-Editor lassen sich nur erzeugen, wenn über diesen die Grunddaten der Tabelle auch eingelesen werden. In Tabellen, die über DAX-Ausdrücke im Datenmodell erzeugt wurden, lassen sich berechnete Spalten auch nur über DAX-Ausdrücke erzeugen.

Für berechnet Spalten gilt:

- Eine berechnete Spalte kann nur auf die **Spalten derselben Tabelle** zurückgreifen.
- Die Werte in einer Zeile einer berechneten Spalte basieren ausschließlich auf den **Werten anderer Spalten derselben Zeile**.

Im Kapitel [5.7 Datumshierarchien und Datumstabellen](#) haben wir im Unterabschnitt [DAX zum Generieren einer Tabelle mit Datumsinformationen](#) zahlreiche Beispiele für berechnete Spalten dargestellt. Schauen Sie sich dies gerne nochmal an.

9.4 Mit DAX eine Tabelle erstellen

Mit DAX-Ausdrücken lassen sich auch ganze Tabellen erzeugen. Dabei gilt es zwei Wege zu unterscheiden:

1. Ein DAX-Ausdruck zum Erzeugen von Tabellen mit berechneten Inhalten
2. Ein DAX-Ausdruck zum Erzeugen einer Kopie einer vorhandenen Tabelle

Ein DAX-Ausdruck zum Erzeugen einer **Tabelle mit berechneten Inhalten** basiert in der Regel auf einer anderen Tabelle. Der DAX-Ausdruck generiert dann eine neue Tabelle mit einer einzelnen Spalte, die die berechneten Werte enthält. Weitere Spalten lassen sich dann als berechnete Spalten von dieser ableiten und ergänzen.

Ein DAX-Ausdruck zum Erzeugen einer Kopie einer Tabelle kann wörtlich genommen werden.

Beides haben wir im Kapitel **5.7 Datumshierarchien und Datumstabellen** in den Unterabschnitten **DAX zum Generieren einer Tabelle mit Datumsinformationen** und **DAX zum Kopieren einer vorhandenen Tabelle mit Datumsinformationen** bereits dargestellt und wird hier an dieser Stelle nicht wiederholt.

Mit DAX-Ausdrücken lassen sich auch Tabellen mit komplett neuen Inhalten generieren. Wir raten jedoch ausdrücklich davon ab, da das Schreiben dieser DAX-Ausdrücke zu aufwendig und fehleranfällig ist. Erstellen Sie besser eine neue Excel-Tabelle mit den Inhalten, die Sie im Datenmodell noch benötigen, und importieren Sie diese.

9.5 Filter mit DAX-Ausdrücken ändern

Visuals stellen für alle Felder im Visual immer den eingestellten Filterkontext dar. Dabei spielt es keine Rolle, ob der Filter für den gesamten Bericht, die Seite oder nur das Visual eingestellt wurde.

Führen wir uns das mit einem Matrix-Visual nochmal vor Augen. Das Visual zeigt die Summe der Anschläge 2023 aufgeteilt nach Hauptfunktionen und Hauptgruppen. Ganz rechts wird in der Spalte Gesamt die Summe der Anschläge über alle Hauptgruppen für jede Hauptfunktion angezeigt.

Hauptfunktion	Personalausgaben	Sächliche Verwaltungsausgaben, militärische Beschaffungen usw., Ausgaben für den Schuldendienst	Ausgaben für Zuweisungen und Zuschüsse mit Ausnahme für Investitionen	Baumaßnahmen	Sonstige Ausgaben für Investitionen und Investitionsförderungsmaßnahmen	Besondere Finanzierungsausgaben	Gesamt
Allgemeine Dienste	881.595.940 €	288.100.820 €	50.742.480 €	4.163.360 €	30.051.600 €	0 €	1.254.654.200 €
Bildungswesen, Wissenschaft, Forschung, kulturelle Angelegenheiten	650.400.060 €	126.855.430 €	639.649.690 €	9.897.210 €	129.154.140 €		1.555.956.530 €
Energie- und	0 €	2.396.290 €	81.101.890 €	150.000 €	67.824.950 €		151.573.130 €

Filtern wir über den Datenschnitt nach den Personalausgaben, dann zeigt sich folgendes Bild.

HGruppen-Bezeichnung		
Personalausgaben		
Hauptfunktion	Personalausgaben	Gesamt
Allgemeine Dienste	881.595.940 €	881.595.940 €
Bildungswesen, Wissenschaft, Forschung, kulturelle Angelegenheiten	650.400.060 €	650.400.060 €
Energie- und	0 €	0 €

Klar werden in den Hauptgruppen nur noch die Personalausgaben angezeigt. Die Gesamtsumme zeigt aber auch nur noch die Personalausgaben. Eine Gegenüberstellung der Personalausgaben mit den Gesamtausgaben je Hauptfunktion ist aufgrund des gesetzten Filters nicht mehr möglich. Und da kommen jetzt Measures über DAX-Ausdrücke zum Einsatz, die den Filterkontext ändern.

Schaffen wir uns also ein Measure, welches unabhängig des eingestellten Datenschnitts immer die Gesamtsumme aller Anschläge der Hauptgruppen anzeigt. Wie ein Measure grundsätzlich per DAX-Ausdruck erstellt wird, haben wir in den vorausgehenden Abschnitten dieses Kapitels gezeigt. Schauen wir uns den DAX-Ausdruck für dieses Measure daher hier direkt im Detail an.

Ausgaben 2023 (ALLE Hauptgruppen) =
`CALCULATE(SUM('Haushaltsdaten_L&S_2022_23'[Anschlag 2023]), ALL(Hauptgruppen))`

Für Sie neu sind die Funktionen CALCULATE und ALL.

Die CALCULATE-Funktion wertet einen Ausdruck – hier: `SUM('Haushaltsdaten_L&S_2022_23'[Anschlag 2023])` – mit einem bearbeiteten Filterkontext aus. Der Filterkontext wird als weitere Funktionsparameter angegeben. In unserem Beispiel ist das die Funktion `ALL(Hauptgruppen)`. Diese Funktion sorgt dafür, dass der zuvor gesetzte Filter auf die Hauptgruppe Personalausgaben für das Measure nicht gilt. Nehmen Sie ALL (für alle) wörtlich. Aus der Tabelle Hauptgruppen werden alle Gruppen berücksichtigt.

Wird das Measure der Matrix hinzugefügt, ergibt sich folgendes Bild.

HGruppen-Bezeichnung		
Personalausgaben		
Hauptfunktion	Personalausgaben	Ausgaben 2023 (ALLE Hauptgruppen)
Allgemeine Dienste	881.595.940 €	1.254.654.200 €
Bildungswesen, Wissenschaft, Forschung, kulturelle Angelegenheiten	650.400.060 €	1.555.956.530 €
Energie- und	0 €	51.573.130 €

Neben den Personalausgaben zu den einzelnen Hauptfunktionen wird zu jeder Hauptfunktion auch die Gesamtsumme der Ausgaben angezeigt. Aber warum eigentlich nur der Ausgaben, wenn im Measure doch die Summe aller ungefilterten Hauptgruppen ermittelt wird?

Das Measure selbst unterscheidet nicht zwischen Einnahmen und Ausgaben. Das hängt mit den zuvor eingestellten Filtern für das Visual zusammen, die auf das Measure wirken.

Bei Filtern für Measures muss zwischen impliziten und expliziten Filtern unterschieden werden. Filter über den Arbeitsbereich Filter oder Datenschnitte auf der Berichtsseite sind für Measures implizite Filter. Filter, die im DAX-Ausdruck des Measures angewendet werden, sind explizite Filter. Bei der Ermittlung der Werte für das Measure wirken die Filter dann wie folgt:

- Herstellung des impliziten Filterkontextes (Daten werden gefiltert)
- Herstellung des expliziten Filterkontextes über die im Measure geänderten Filter (Daten werden erneut gefiltert)
- Ermittlung der Kennzahl über den neuen expliziten Filterkontext

Über die Funktionen CALCULATE und ALL wird ein Filter weiter gefasst, gesetzte Filter also zurückgenommen. Anstelle der ALL-Funktion als Parameter kann aber auch ein Vergleichsausdruck zum Filtern angegeben werden, der den Filter enger fasst. Das Schema dazu lautet:

Tabellenname[Spaltenname] Vergleichsoperator gefolgt vom Vergleichswert

Beispiel:

```
'Haushaltsdaten_L&S_2022_23' [Hauptgruppe]<4
```

Dieser Vergleichsausdruck filtert nach allen Anschlägen, deren Hauptgruppe kleiner als 4 ist. Es wird also nach allen Einnahme-Anschlägen gefiltert.

Impressum

Redaktion und Koordination

Referat XX – Referatsname
Aus- und Fortbildungszentrum
Doventorscontrescarpe 172C

28195 Bremen

E-Mail: it-fortbildung@afz.bremen.de

Herausgeber

Aus- und Fortbildungszentrum
für den bremischen öffentlichen Dienst
Doventorscontrescarpe 172C

28195 Bremen