

Einführung

Dimensionen und mehrdimensionales Rechnen

Bei Fragen wenden Sie sich gerne an support@valsight.com

Ihr Valsight-Team

Valsight Einführung

Dimensionen und mehrdimensionales Rechnen

Mehrdimensionale Daten

Valsight folgt einem einfachen Grundsatz: Ein Sachverhalt sollte nur einmal modelliert werden müssen. Ein Beispiel: „Menge * Preis = Umsatz“ – diese Logik gilt für alle Produkte, deshalb muss sie auch nur einmal definiert werden. Anders als in Excel, sind Daten und Beziehung getrennt voneinander, daher definiert die Komplexität der Daten nicht die Komplexität der Berechnung.

Wie wird das erreicht? In Valsight werden Dimensionen verwendet, um Daten zu klassifizieren und zu partitionieren. Lassen Sie uns ein konkretes Beispiel ansehen: Die Zahl 271.316. Ohne Kontext sagt Ihnen diese Zahl vermutlich nichts. Es ist die Anzahl der Neuzulassungen in Deutschland im Februar 2024. Die Aussage „Neuzulassungen“ ist das „Was“, das Wort „Anzahl“ das „gemessen in“ und „Februar 2024“ eine erste Dimensionsinformation, konkreter ein „Level-Wert“ in der Valsight Welt.

Schauen wir uns die Zahl 271.316 genauer an. Laut KBA waren davon 4.827 Neuzulassungen von Personenkraftwagen in Berlin. Die Zahl 271.316 wird in der Tabelle durch 3 Dimensionen bestimmt: die Zeit (Februar 2024), das Bundesland, und die Fahrzeugart.

Wir können also anhand der Dimensionen die Zahl 370.208 partitionieren und über ihre „Puzzleteile“ beschreiben.

Bundesland / Fahrzeugart	Krafträder	Personenkraftwagen	Kraftomnibusse	Lastkraftwagen	Zugmaschinen	Sonstige Kfz	KFZ insgesamt
Baden-Württemberg	2.687	33.199	51	3.101	869	136	40.043
Bayern	4.494	42.833	121	4.470	1.634	288	53.840
Berlin	431	4.827	1	705	213	46	6.223
Brandenburg	477	3.835	19	600	287	58	5.276
Bremen	99	1.391	1	106	36	8	1.641
Hamburg	204	6.729	19	846	116	14	7.928
Hessen	1.403	26.293	15	2.835	430	121	31.097
Mecklenburg-Vorpommern	238	2.154	4	504	175	26	3.101
Niedersachsen	1.421	21.116	45	2.492	900	185	26.159
Nordrhein-Westfalen	3.292	44.733	117	5.952	1.313	305	55.712
Rheinland-Pfalz	853	8.735	49	1.203	464	46	11.350
Saarland	175	2.140	2	270	66	12	2.665
Sachsen	714	6.217	24	1.126	361	66	8.508
Sachsen-Anhalt	289	4.236	15	711	237	50	5.538
Schleswig-Holstein	445	5.283	12	939	284	79	7.042
Thüringen	342	3.513	15	715	269	36	4.890
Sonstige	1	154	-	4	-	144	303
Insgesamt	17.565	217.388	510	26.579	7.654	1.620	271.316

Abbildung 1: Bundesländer und Fahrzeugklassen im Februar 2024

Wie bei einem echten Puzzle ist es wichtig, dass (a) die Teile das Gesamtbild ergeben (d.h. die Summe entspricht 271.316) und (b) kein Teil übrigbleibt (daher auch die Zeile „Sonstige“).

Die Summen in der Zeile „Insgesamt“ und in der Spalte „KFZ insgesamt“ sind nicht Teile des Gesamtbildes. Es werden lediglich die einzelnen Daten hinterlegt, aus denen sich das Gesamtbild ergibt.

Die Menge aller Neuzulassungen in Deutschland umfasst mehrere Monate, d.h. die Tabelle (2 Dimensionen: Bundesland und Fahrzeugart) ist ein Ausschnitt eines größeren 3-dimensionalen Datenraums, der die Daten für jeden Monat enthält.

Die menschliche Vorstellungskraft erreicht bei 3 Dimensionen eine natürliche Grenze – für die Arbeit mit Daten ist es jedoch wichtig, sich auch vor der 4, 5 und 6 Dimension nicht zu verstecken.

Um bei dem Neuzulassungsbeispiel zu bleiben: Es kommen sofort weitere Merkmale in den Sinn, die die Menge der Neuzulassungen weiter detaillieren. Beispiele sind die Antriebsart, das Herkunftsland, die Autofarbe, die Anzahl der Achsen, das Alter des Halters, das Modell, die Marke und viele weitere. Nicht alle Merkmale sind jedoch automatisch eine komplett neue Dimension. So wie z.B. Jahre und Monate beides „Level“ auf der „Zeit-Dimension“ sind, gibt es auch weitere Merkmale, die ähnlich funktionieren.

Wollen wir beispielsweise die Menge der Neuzulassungen nach den neuen und alten Bundesländern unterscheiden, ist die Unterscheidung in neues und altes Bundesland direkt abhängig von dem Bundesland.

Definieren von Hierarchien

In Valsight werden solche Konzepte mit Hierarchien abgebildet. Unser Beispiel würde also innerhalb der Hierarchie (innerhalb der „Ort-Dimension“) definieren, dass Brandenburg zu den neuen und Bayern zu den alten Bundesländern gehört.

Modell und Marke sind ein weiteres Beispiel für eine Dimension mit einer Hierarchie. Sie sind Teil der „Fabrikat-Dimension“.

Für die „Zeit-Dimension“ passiert das automatisch im System: der Monat 2024-02 ist automatisch Teil des 1. Quartals 2024 und Teil des Jahres 2024.

Um beim Puzzle zu bleiben: Das Motiv bleibt das gleiche. Die verschiedenen Dimensionen bestimmen die Merkmale der Teile wie z. B. Länge und Höhe. Die Hierarchie setzt die Merkmale einer Dimension zueinander ins Verhältnis.

Wie werden Treiber-Modelle in Valsight abgebildet?

Valsight Modelle sollen typischerweise

1. aus Basisdaten abgeleitet sein,
2. die Zukunft beschreiben,
3. simulationsfähig sein,
4. im Basisjahr das Ist treffen sowie
5. Unterschiede zwischen Szenarien und Jahren erklärbar machen.

Wir wollen uns diesen Anforderungen nähern, indem wir ein einfaches Modell aufbauen und die Schritte erklären. Aus den Ist-Zahlen wird eine „Mitarbeiter * Kostensatz = Personalkosten“ Logik aufgebaut. Diese wird im Modell simulierbar gemacht.

Ein neues Projekt anlegen

Um die beschriebenen Schritte auszuführen, muss zunächst ein Projekt angelegt werden. Klicken Sie dazu in der Projektübersicht auf den Button „Hinzufügen“, der sich oben rechts im Fenster befindet.

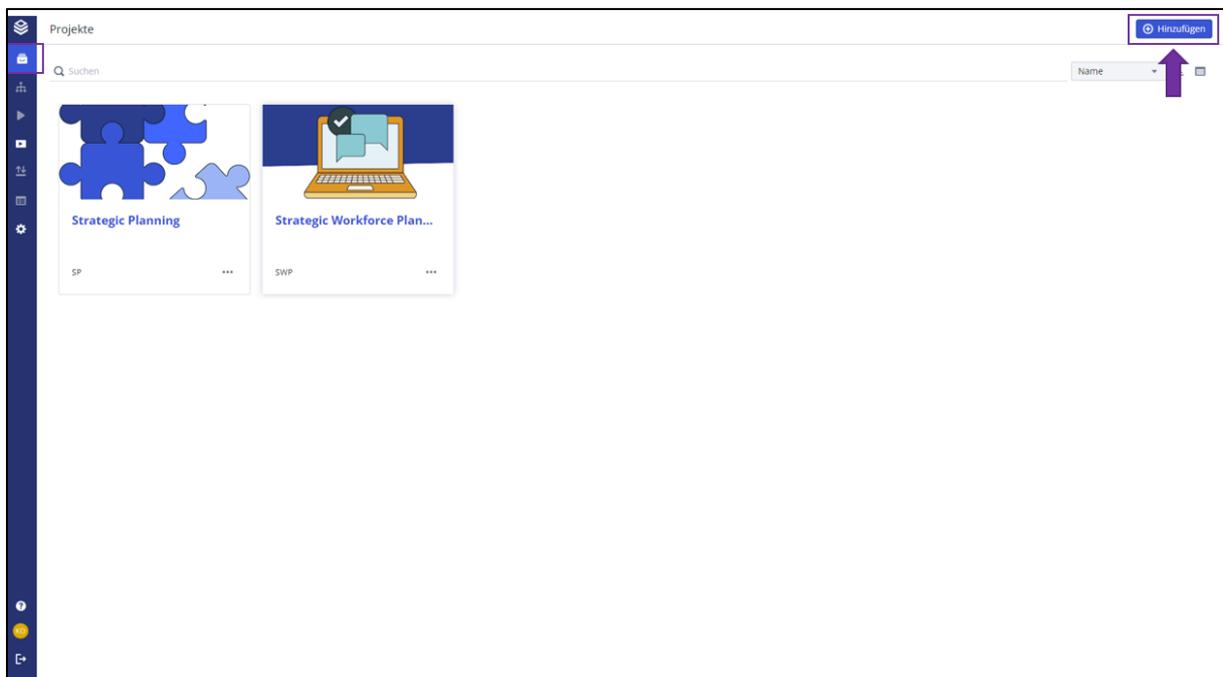
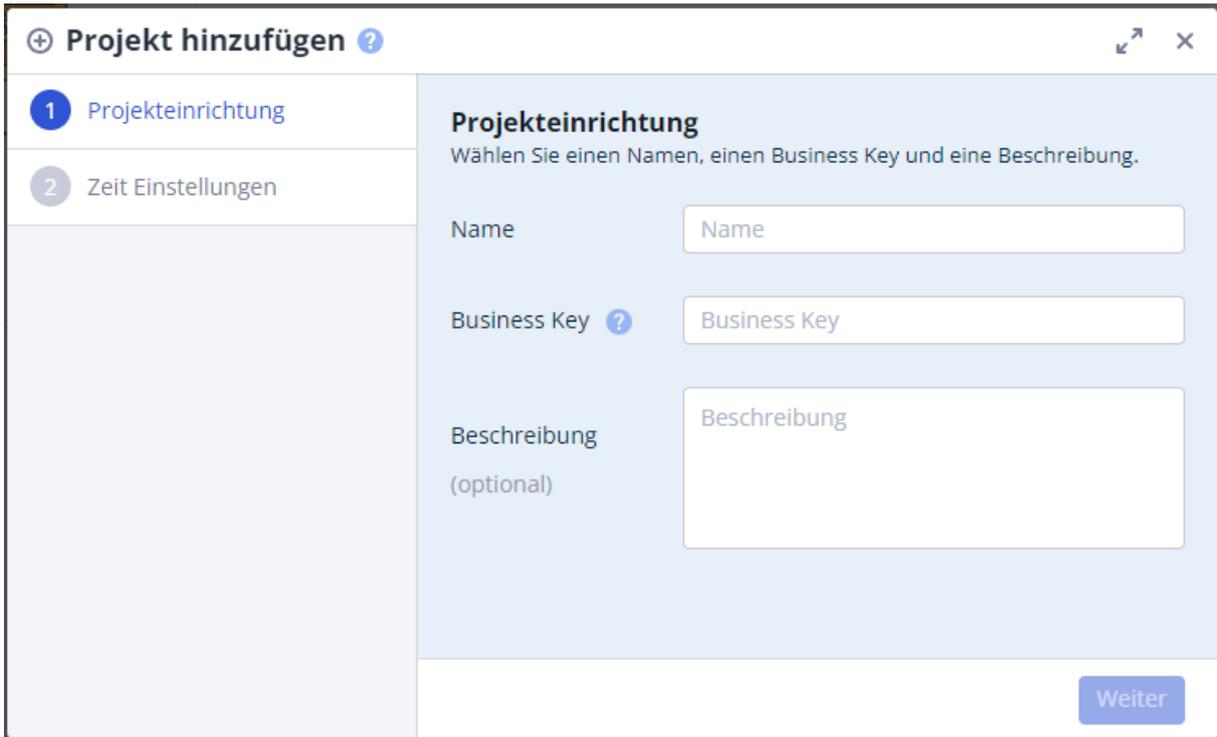


Abbildung 2: Ein neues Projekt anlegen

Wählen Sie im sich daraufhin öffnenden Dialog den Projektnamen, den Business Key und optional eine kurze Projektbeschreibung.



Projekt hinzufügen ?

1 Projekteinrichtung

2 Zeit Einstellungen

Projekteinrichtung

Wählen Sie einen Namen, einen Business Key und eine Beschreibung.

Name

Business Key ?

Beschreibung (optional)

Weiter

Abbildung 3: Projekteinrichtung

Geben Sie abschließend die Zeiteinstellungen Ihres Projekts ein. Wählen Sie hierfür zwischen Jahr, Quartal und Monat und welche Zeitspanne das Projekt umfassen soll. Klicken Sie anschließend auf den grünen Button und das Projekt erscheint in der Projektübersicht.



Projekt hinzufügen ?

1 Projekteinrichtung

2 Zeit Einstellungen

Zeit Einstellungen

Der Horizont entspricht der Zeitspanne, die dem gesamten Projekt zu Grunde liegt. Der Zeitraum kann sich von den ersten Ist-Daten über Forecasts und bis zum Ende der Planung erstrecken.

Wie granular wollen Sie Ihren Horizont einstellen?

Horizont-Level

Von

Bis

Zurück **Erstellen**

Abbildung 4: Zeiteinstellungen des neuen Projekts

Projekteinstellungen nachträglich anpassen

Wenn Sie im Nachhinein den Zeithorizont anpassen möchten, navigieren Sie in der Projektübersicht zu Ihrem Projekt, klicken rechts auf die 3 Punkte und anschließend auf „Einstellungen“.

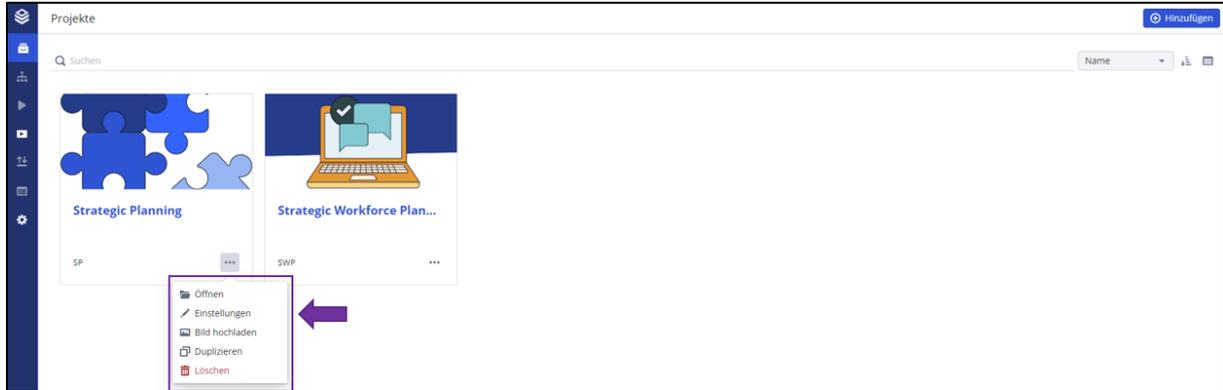


Abbildung 5: Projekteinstellungen öffnen

In den Projekteinstellungen können Sie nun den gewünschten Zeithorizont festlegen.

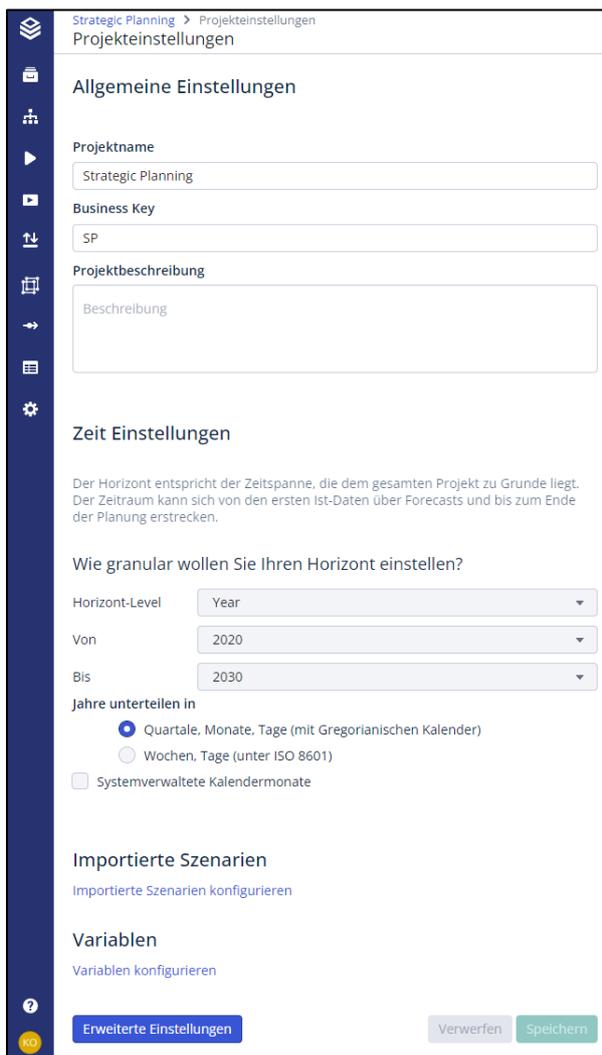


Abbildung 6: Projekteinstellungen nachträglich anpassen

Ein Modell anlegen und Basisdaten hochladen

Nachdem das Projekt angelegt wurde, müssen Sie nun ein neues Modell erstellen. Im Anschluss können Sie die Grundeinstellungen für das Modell bestimmen in dem Sie zum Beispiel den Namen, die Standardeinheit, Skala, Anzahl von Dezimalstellen und den Simulationshorizont bestimmen. Sie sollten Ihr Modell von Anfang an so strukturieren, dass Sie die Basisdaten aus Ihrem ERP oder anderen Vorsystemen verwenden können. Dort gibt es typischerweise Gesamtwerte für einzelne Konten (Gesamtkosten Personalaufwand), statt Treibergrößen (Durchschnittskosten je MA). Für ein Treibermodell wollen wir jedoch die Werte pro Mitarbeiter haben.

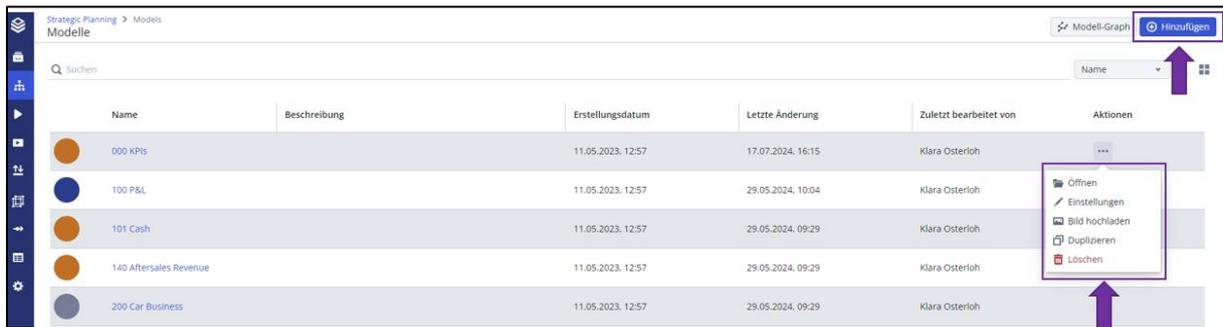


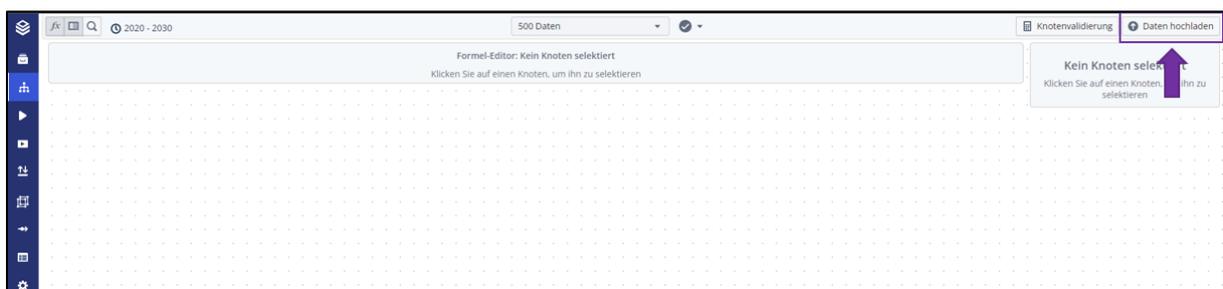
Abbildung 7: Ein neues Modell erstellen

Ableiten der Basiswerte und Faktoren

Im ersten Schritt werden die Knoten für die „Gesamtkosten Personal“ und „Anzahl der MA“ im Modell angelegt. Wichtig ist: Diese Daten sind nur für das Basisjahr und die Vergangenheit verfügbar, d.h. sie bilden noch kein Zukunftsszenario ab.

Die Daten werden über eine Datenquelle in das Modell eingespeist. Die Datenquelle basiert auf einer Excel-Datei, in welcher die Daten hinterlegt sind. Diese Datei finden Sie auf der Tutorial-Übersichtsseite unter „Basisdaten T01.xlsx“. Die Datenquelle kann im Modell über die Schaltfläche „Daten hochladen“ in der oberen rechten Ecke neu angelegt werden.

Sobald die Datenquelle angelegt ist, können die Basisdaten in den Knoten hinterlegt werden mit dem Befehl <DATA>. Einfacher geht es über die Schaltfläche „Daten anbinden“. Diese erscheint, wenn Sie den gewünschten Knoten auswählen, welcher die Daten enthalten soll. Mit „Daten anbinden“ wählen Sie zunächst die vorher angelegte Datenquelle aus, das entsprechende Tabellenblatt in der Excel-Datei sowie die Kennzahl, die der Knoten enthalten soll.



Der Befehl für den Knoten „Anzahl MA (Basisdaten)“ kann dann so aussehen:

```
DATA("Personal", "Mitarbeiter", "Anzahl MA")
```

Im Modell bilden wir nun einen weiteren Knoten, um einen modellhaften Personalkostensatz zu bekommen. Dieser Personalkostensatz ist ebenso nur für das Basisjahr, bzw. die Vergangenheit verfügbar. Er bleibt jedoch eine wichtige Grundlage, um die Basiswerte im Basisjahr zu treffen.

Der Befehl für den Knoten „Personalkostensatz“ lautet:

```
'Personalkosten (Basisdaten)' / 'Anzahl MA (Basisdaten)'
```

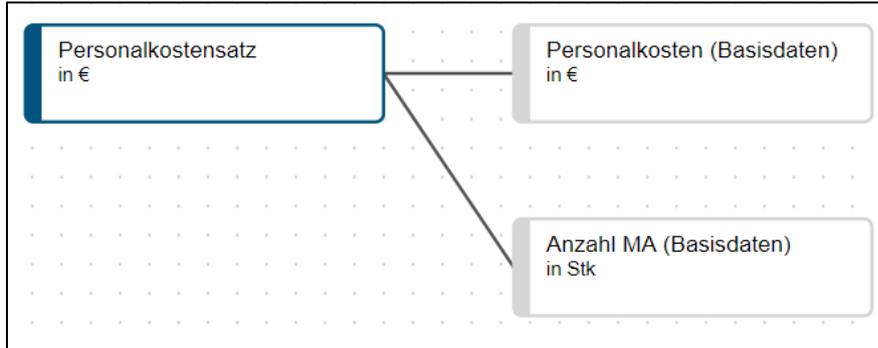
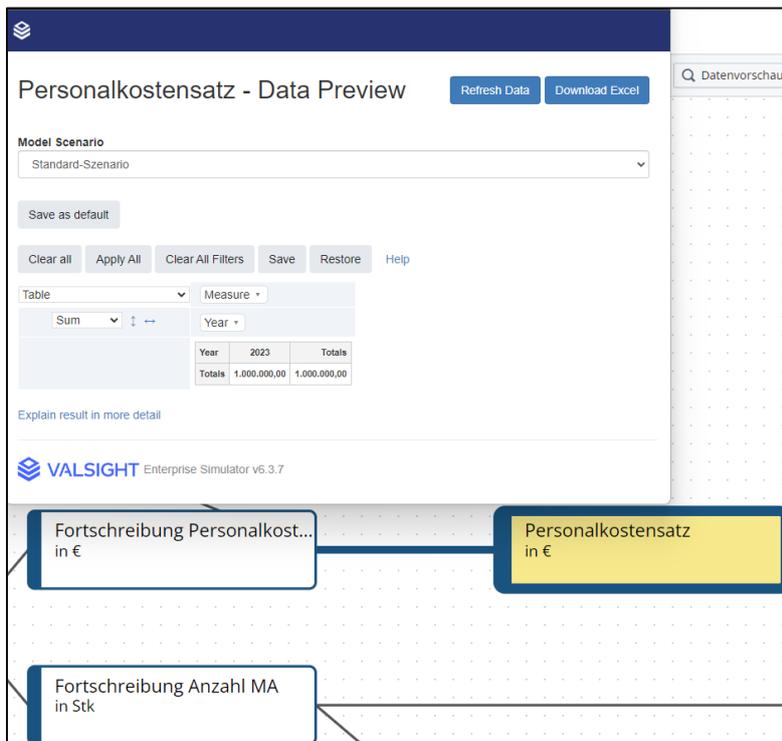


Abbildung 8: Personalkostensatz

Wir sehen, dass die Basisdaten Personalkosten von 10.000.000€ beinhalten, welche auf 10 Mitarbeiter aufgeteilt sind. Das ergibt einen Personalkostensatz von 1.000.000€ (man wird ja noch träumen dürfen 😊).

Durch Klicken auf „Datenvorschau“ können Sie sich das Ergebnis der Berechnung innerhalb der Knoten anzeigen lassen.



The screenshot shows the 'Personalkostensatz - Data Preview' window. It includes a 'Model Scenario' dropdown set to 'Standard-Szenario', a 'Datenvorschau' search bar, and a table with the following data:

Year	2023	Totals
Totals	1.000.000,00	1.000.000,00

Below the table, there are three callout boxes: 'Fortschreibung Personalkost... in €', 'Personalkostensatz in €' (highlighted in yellow), and 'Fortschreibung Anzahl MA in Stk'.

Abbildung 9: Datenvorschau

Fortschreiben der Basiswerte

Im Modell haben wir nun zwei Basiswerte, die sich als Faktoren bzw. Treiber eignen:

Den Durchschnittskostensatz und die Anzahl der Mitarbeiter. Miteinander multipliziert würden sie wieder unsere Datenbasis (Gesamtkosten im Basisjahr) ergeben, aber das wird an dieser Stelle nicht benötigt.

Wir schreiben beide Werte in die Zukunft fort. Die Fortschreibung erfolgt zunächst „flach“, d.h. ohne Veränderung. Wir legen also zwei neue Knoten an: „Fortschreibung Personalkostensatz“ und „Fortschreibung Anzahl MA“. Die Fortschreibung erfolgt mit der Funktion <ROLLFORWARD_ADVANCED>.

Die Befehle für die Knoten lauten:

```
ROLLFORWARD_ADVANCED('Personalkostensatz')
```

sowie

```
ROLLFORWARD_ADVANCED('Anzahl MA')
```

Die resultierenden Knoten enthalten nun auch Werte für den zu betrachtenden Zeitraum (Modelhorizont).

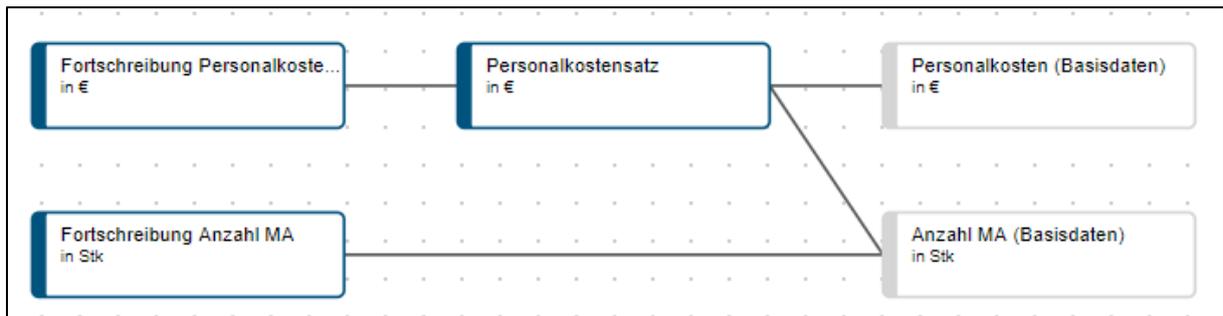


Abbildung 10: Fortschreibung der Knoten

Multiplikation des Resultats

Die in Teil 2 erstellten Knoten werden nun durch Multiplikation zu den Personalkosten. Valsight multipliziert jeden Datenwert anhand der Dimension mit dem dazu passenden.

Dafür wird ein neuer Knoten erstellt „Personalkosten“. Dieser beinhaltet den Befehl:

```
'Fortschreibung Anzahl MA'*'Fortschreibung Personalkostensatz'
```

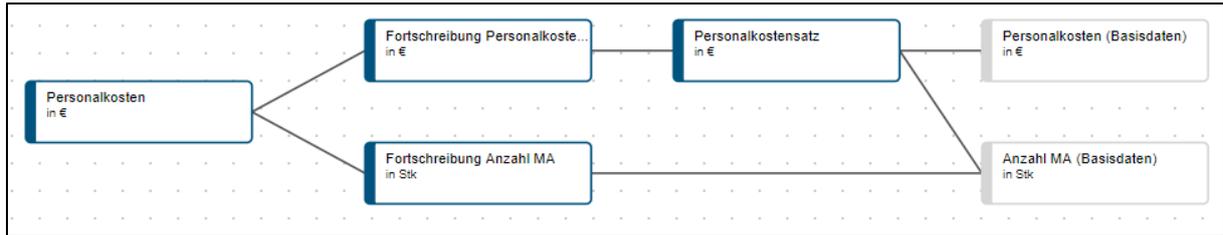


Abbildung 11: Personalkosten

Modellerweiterung

Das erstellte Modell wird nun erweitert und komplexer. Es wird nun modelliert, dass sich zum einen der Personalkostensatz durch Tarifierhöhungen ändern kann und zum anderen, dass sich die Anzahl der Mitarbeiter durch Einstellungen bzw. Entlassungen ändern kann. Diese Einflussfaktoren dienen in diesem Modell als Treiber.

Dafür werden nun zwei simulierbare Knoten angelegt: „Tarifierhöhung“ und „Einstellungen bzw. Entlassungen“

Damit diese Knoten im Modell wirken, werden sie mit den anderen Knoten verknüpft. Der Knoten „Fortschreibung Personalkostensatz“ wird mit den Tarifierhöhungen nachhaltig wirksam multipliziert.

Der Befehl für den Knoten „Fortschreibung Personalkostensatz“ lautet:

```
ROLLFORWARD_ADVANCED('Personalkostensatz', 'Tarifierhöhung')
```

Im Knoten „Fortschreibung Anzahl MA“ werden nun die Einstellungen bzw. Entlassung nachhaltig wirksam addiert.

Der Befehl für den Knoten „Fortschreibung Anzahl MA“ lautet:

```
ROLLFORWARD_ADVANCED('Anzahl MA (Basisdaten)', 'Einstellungen bzw. Entlassungen')
```

Wichtig bei der Addition ist, dass die jeweiligen Knoten gemeinsame Dimensionen haben, damit die Werte dabei miteinander verrechnet werden. Wenn die Knoten nicht mindestens eine gemeinsame Dimension haben, erhalten wir bei der Addition nicht die gewünschten Werte. Damit die Funktion <ROLLFORWARD_ADVANCED> die Daten weiter fortschreiben kann, benötigen wir die „Zeit-Dimension“. Also fügen wir sowohl im Knoten „Einstellungen bzw. Entlassungen“ als auch „Tarifierhöhung“ die „Zeit-Dimension“ als Jahre hinzu. Dies kann über mehrere Wege erfolgen: Der Knoten zieht sich mit dem Befehl <DATA> die gewünschte Dimension aus einer Datenquelle oder der Knoten übernimmt mit dem Befehl <EXPAND> die „Zeit-Dimension“. Der Befehl lautet dann:

```
EXPAND(0, "Year")
```

Jetzt ist das Modell so aufgebaut, dass die Personalkosten dargestellt werden können und mittels der Treiber ‚Tarifierhöhungen‘ und ‚Einstellungen bzw. Entlassungen‘ können verschiedene Szenarien und Annahmen analysiert werden.

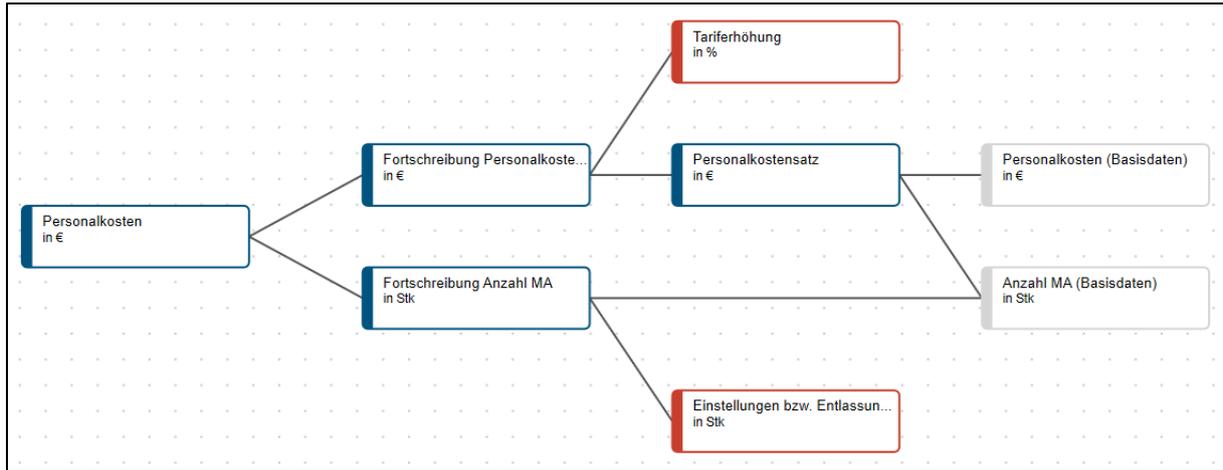


Abbildung 12: Modell-Beispiel

Im Workspace simulieren

Das so erstellte Modell stellt ein einzelnes sogenanntes Datenszenario bereit. Idealerweise enthält das Datenszenario nun in der Vergangenheit die Ist-Werte. Ebenso lässt es sich im Workspace darstellen und in verschiedenen Diagrammen analysieren.

Im Workspace können Sie nun weitere Szenarien erstellen und damit verschiedene Annahmen treffen, die das erstellte Modell simulierbar machen. Die getroffenen Annahmen können ebenfalls mit dem Basisszenario verglichen werden. Dadurch werden die Wirkungen von einzelnen Annahmen deutlich.

Zum Beispiel kann die Annahme getroffen werden, dass die Anzahl der Mitarbeiter durch Neueinstellungen im nächsten Jahr um 20 zunimmt. Dadurch verändert sich die Gesamtanzahl der Mitarbeiter sowie die Personalkosten für die folgenden Jahre.

Die Wirkung der Neueinstellungen auf die Personalkosten, können in den Diagrammen dargestellt werden. Diese Auswertung lässt sich ebenfalls mit dem Basisszenario vergleichen.