

---

# **Metrics**

***Release 15.4.0.2***

**CONTACT Software**

**Sep. 12, 2018**

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Architektur</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Kennzahldefinition</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Klassenzuordnung</b>	<b>8</b>
4.1	Objektregel . . . . .	10
4.2	Berechnungsfrequenz . . . . .	10
4.3	Klassenkennzahlen . . . . .	11
4.4	Objektkennzahlen . . . . .	11
<b>5</b>	<b>Berechnungsregeln</b>	<b>15</b>
5.1	Ausdrucksauswertung . . . . .	15
5.2	SQL Statistik . . . . .	15
5.3	Custom Berechnungsregel . . . . .	15
<b>6</b>	<b>Aktivierung von Kennzahlen</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>Deaktivierung von Kennzahlen</b>	<b>18</b>
<b>8</b>	<b>Kataloge zum Kennzahlenmanagement</b>	<b>19</b>
<b>9</b>	<b>Dienste</b>	<b>20</b>
9.1	Quality Characteristic Computation Engine . . . . .	20
9.2	Quality Characteristic Aggregation Engine . . . . .	20
<b>10</b>	<b>Allgemeine Hinweise</b>	<b>21</b>
<b>11</b>	<b>Beispiele</b>	<b>22</b>

---

## Einleitung

---

*CONTACT Metrics* bietet ein Framework für die Steuerung der Entwicklungsprozesse anhand von Kennzahlen (Englisch KPIs = Key Performance Indicators). *CONTACT Metrics* dient der Erfassung, Analyse und Verfolgung von Objekt- oder Prozesskennzahlen und liefert so objektive Kriterien für die kontinuierliche Verbesserung im Entwicklungsprozess. Für beide Kennzahlentypen stehen KPI-Cockpits zur Verfügung. Diese bieten eine Übersicht aller Kennzahlen und visualisieren dynamisch den Verlauf und gegebenenfalls festgelegte Maßnahmen für eine Kennzahl. Ein integriertes Maßnahmenmanagement ermöglicht außerdem zielgerichtete Korrekturen bei Zielabweichungen.

Für die Führung im Wettbewerb müssen Unternehmen ihre Produkte und Prozesse kontinuierlich verbessern. Dies geht am besten mit Hilfe von Key Performance Indicators, Balanced Scorecard und anderen Kennzahlen. Da PLM-/Projektmanagement-Systeme die wichtigste Quelle für Produkt-, Projekt- und Prozess-relevante Daten aus dem Produktentstehungsprozess darstellen und damit grundsätzlich in der Lage sind, Kennzahlen in umfassender Weise zur Verfügung zu stellen, sind sie prädestiniert dafür, auch ein integriertes Kennzahlenmanagement zur zielgerichteten Verbesserung der Entwicklungsprozesse zu unterstützen.

Im Tagesgeschäft unterscheiden sich die relevanten Kennzahlen je nach Rolle des Betrachters im Unternehmen:

- **Design to x**

im Sinne von Zielvorgaben an ein Produkt und seine Schlüsseleigenschaften wie Kosten, Gewicht, Bauraum, Verbrauch, Emissionen usw.

- **Projektcontrolling**

anhand von dedizierten Kennzahlen wie Earned Value, Meilenstein-Trend usw.

In diesen beiden Bereichen geht es nicht um grundsätzliche Prozessverbesserungen, sondern 'nur' um die Steuerung und Kontrolle im aktuellen Fall.

- **PLM Performance Improvement**

anhand von Kennzahlen, die einen Prozess grundsätzlich charakterisieren können.

Dabei reicht es nicht, ein einzelnes Produkt oder Projekt zu betrachten, sondern die Entwicklungsorganisation bzw. einen Prozess rückblickend im Mittel und im Trend. Typische Kennzahlen im Sinne von Key Performance Indicators (KPIs) sind z.B. Durchlaufzeiten oder der Dokumentationsgrad von technischen Änderungen.

Das CONTACT Kennzahlenmanagement führt diese Domänen auf eine einheitliche technische Basis zurück, was eine gleichzeitige Unterstützung der drei oben genannten Anwendungsfälle ermöglicht.

In diesem Zusammenhang wird zwischen Prozess- und Objektkennzahlen unterschieden. Dabei erfassen Objektkennzahlen die Merkmale eines einzelnen Geschäftsobjektes. Prozesskennzahlen, nachfolgend auch als Klassenkennzahlen bezeichnet, hingegen mitteln geeignet zwischen den Objektkennzahlen und ermöglichen dadurch die Gesamtbewertung eines Geschäftsprozesses. Das System unterstützt die Verwaltung beider Kennzahlentypen: Prozess (Klassen)- und Objektkennzahlen.

Zusammenfassend sind Kennzahlen im Kennzahlenmanagement die quantitative Charakterisierung von Geschäftsobjekten und -prozessen. Sie beinhalten dabei aber mehr als die einzelne Kennzahl an sich: Von Belang sind in der Regel zudem weitere Aspekte wie die automatische Berechnung von Kennzahlen-Istwerten nach frei

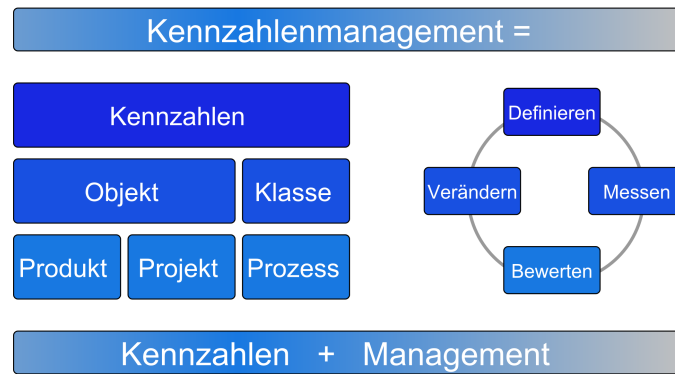


Abb. 1.1: Kennzahlenmanagement

definierbarem Takt, die automatische Aggregation von Istwerten über Objektstrukturen, die Aufzeichnung der Istwert-Historie oder auch die Möglichkeit, über Formelausdrücke Zielvorgaben für Kennzahlen zu definieren.

---

## Architektur

---

Nachfolgend soll zunächst auf die grundsätzliche Architektur des Kennzahlenmanagementsystems eingegangen werden, um im Anschluss an konkreten Beispielen die nötigen Schritte zur Definition unterschiedlicher Kennzahlen zu zeigen. Zur Veranschaulichung der Architektur und Abhängigkeiten innerhalb des Kennzahlenmanagementsystems soll an dieser Stelle ein stark vereinfachtes UML-Diagramm dargestellt werden (*Vereinfacht dargestellte Architektur des Kennzahlenmanagementsystems* (Seite 4)).

Stark vereinfacht heißt in diesem Fall, dass lediglich die Entitäten, inklusive ihrer Bezeichnung im Data Dictionary und die Verbindungen zueinander, abgebildet werden. Ausgehend von den Basisklassen (rot), werden die abgeleiteten Klassen für Objekt- und Klassenkennzahlen farblich unterschieden (Klassenkennzahlen: grün, Objektkennzahlen: blau). Grau dargestellte Klassen waren bereits implementiert und werden lediglich vom Kennzahlenmanagementsystem referenziert.

In der *Einleitung* (Seite 1) wurde bereits auf den Unterschied zwischen Objekt- und Klassenkennzahlen eingegangen. In der Architektur des Kennzahlensystems wird noch einmal die Trennung beider Kennzahlentypen deutlich. Sowohl bei der Kennzahldefinition als auch bei der Klassenzuordnung werden jeweils divergente Eigenschaften oder Beziehungen für Objekt- und Klassenkennzahlen benötigt. So müssen beispielsweise Vorgänger und Nachfolger für aggregierte Objektkennzahlen definiert werden, die eine Aggregation über eine hierarchische Struktur im System ermöglichen.

Darüber hinaus besteht eine wesentliche Abgrenzung von Kennzahldefinitionen und Klassenzuordnungen. Anhand der Kennzahldefinition wird festgelegt, welche grundsätzlichen Eigenschaften die gewünschte Kennzahl haben soll. Über die Klassenzuordnung wird spezifiziert, für welche konkreten Objekte im System eine Kennzahl, mit charakteristischen, über eine Kennzahldefinition festgelegten Eigenschaften, angelegt werden soll.

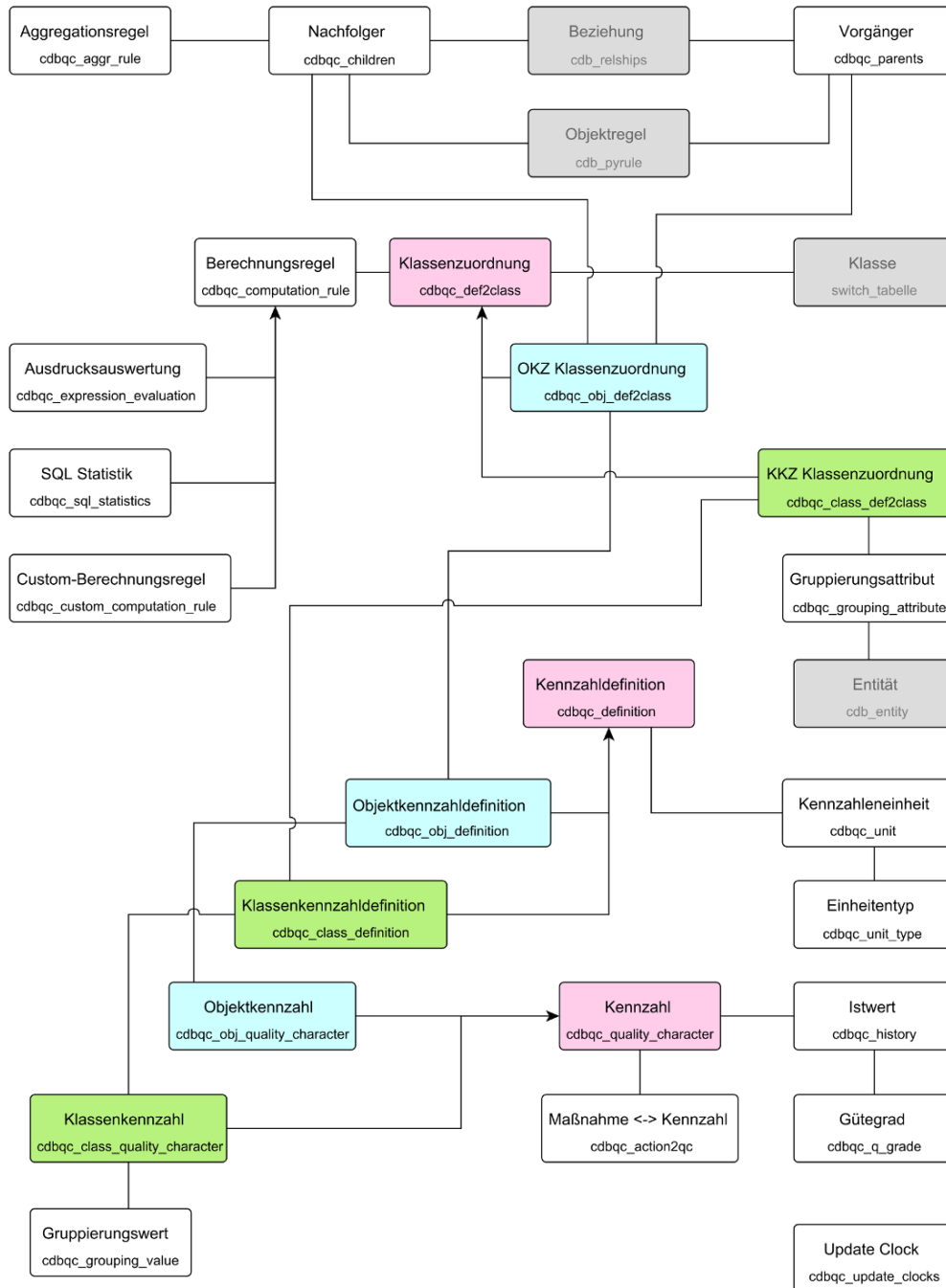


Abb. 2.1: Vereinfacht dargestellte Architektur des Kennzahlenmanagementsystems

---

## Kennzahldefinition

---

Entsprechend der Architektur können im System zwei Arten von Kennzahlen definiert werden. Bei den Objektkennzahlen wird dabei zusätzlich zwischen berechneten und nicht berechneten Kennzahlen unterschieden. Die Festlegung findet dabei bereits bei der Definition statt. Um die Unterschiede bei der Definition verständlich zu machen, wird bei den nachfolgenden Erläuterungen jeweils eine Beispielenzahl aus dem entsprechenden Gebiet referenziert, d.h.

- **Berechnete Objektkennzahl: Kosteneffizienz (EVA-Kennzahl)**
- **Nicht berechnete Objektkennzahl: Produktgewicht**
- **Klassenkennzahl mit SQL-Statistik: Anzahl Dokumente**

Der Einstiegspunkt für das Kennzahlenmanagement befindet sich in der Navigation unter *Administration/Konfiguration* → *Konfiguration* → *Kennzahldefinition*. Unterhalb des Menüpunktes *Kennzahldefinition* können Sie jeweils auf die beiden Kennzahldefinitionstypen, Objekt- oder Klassenkennzahl, zugreifen. Anhand einer Suche werden die vordefinierten Kennzahlen, entsprechend der Kennzahldefinitionstypen, aufgelistet.

Initial befinden sich dabei sämtliche Kennzahldefinitionen im Status *Neu*. Die Bedeutung und die nachfolgenden Konsequenzen einer Statusänderung werden in den Abschnitten *Aktivierung von Kennzahlen* (Seite 17) und *Deaktivierung von Kennzahlen* (Seite 18) beschrieben. Nachfolgend soll das grundsätzliche Vorgehen bei der Definition von Objekt- bzw. Klassenkennzahlen erläutert werden.

Die Neuanlage einer Kennzahldefinition erfolgt über das Kontextmenü des Navigationspunktes *Kennzahldefinition* oder direkt bei den Unterpunkten *Objektkennzahlen* und *Klassenkennzahlen*. Ebenso kann die Neuanlage über das Kontextmenü einer Ergebnisliste von Objekt- oder Klassenkennzahlen erfolgen. In jedem Fall wird ein Dialog aufgerufen.

Die Angaben, die für eine Kennzahldefinition benötigt werden, sind bei Objekt- und Klassenkennzahlen nahezu identisch. Die äquivalenten Angaben umfassen den Namen, in deutscher und englischer Sprache, einen Code, die Auswahl des Typs sowie die Angabe einer Einheit und/oder eines Default Zielbereichs der Kennzahldefinition.

---

**Bemerkung:** Der Zielbereich muss nicht zwingend während der Kennzahldefinition angegeben werden, er kann jederzeit nachträglich erfasst oder geändert werden.

---

In beiden Dialogen können darüber hinaus Einstellungen für die Cockpits (siehe qc-menuezugang) vorgenommen werden.

Pflichtfelder sind dabei der deutsche *Name*, der *Typ* und die *Personen- bzw. Rollenzuweisung* im Bereich KPI Cockpit. Der *Name* dient der Spezifikation der Kennzahldefinition bzw. der entsprechenden Kennzahlen. Das Eingabefeld *Typ* bezieht sich auf das Feld *Einheit* und grenzt einen Bereich für die konkrete Einheit ab. Beispielsweise könnten Sie als Einheitentyp *Währung* festlegen. Konkrete Einheiten dazu könnten *Euro*, *Pfund* oder *Dollar* sein. Die Auswahl erfolgt dabei jeweils über einen Katalog, der auch direkt erweitert werden kann.

Ebenso wird die Person bzw. die Rolle anhand einer Katalogauswahl festgelegt. Anhand der Person bzw. der Rolle wird die Berechtigung für die Anzeige und Bearbeitung der Kennzahl(en) festgelegt. Eine direkte Neuanlage von Personen oder Rollen ist an dieser Stelle allerdings nicht möglich.

Neben den Pflichtfeldern existieren die Felder *Name(en)*, *Code*, *Einheit*, *Default Zielbereich* und im Bereich KPI Cockpit die Felder *Sichtbar*, *Position* und *Zeitfenster* ab. Die Angabe von Werten in diesen Feldern ist optional.

*Name(en)* fordert schlicht die Bezeichnung der Kennzahldefinition auf Englisch. Als *Code* kann ein eindeutiges Kürzel für die Kennzahldefinition angegeben werden. Auf diesen Code kann bei der Definition von *Berechnungsregeln* (Seite 15) zugegriffen werden, um die Berechnung, basierend auf weiteren Kennzahlen im System, zu realisieren. Auf die *Einheit* wurde bereits in einem vorangegangenen Abschnitt eingegangen.

Für den *Default Zielbereich* kann der angestrebte Wert bzw. Wertebereich für die Kennzahl festgelegt werden. Als gültige Ausdrücke für den Zielbereich gelten Kombinationen der Zeichen

- >
- <
- (
- )
- >=
- <=

der logischen Operatoren

- and
- or
- not

sowie ganzer und reeller Zahlen. Weiterhin kann eine Liste von Zahlen, durch Semikolon getrennt, angegeben werden.

Im Bereich KPI Cockpit werden zum einen die Sichtbarkeit und Position der Kennzahlen zum anderen der Beginn des im Cockpit anzuzeigenden Zeitfensters festgelegt. Sollen die Kennzahlen im Cockpit aufgelistet werden muss die Kontrollbox *Sichtbar* aktiviert werden. Für die Position kann ein ganzzahliger numerischer Wert angegeben werden. Die Position dient der Sortierung von Kennzahleinträgen in den Tabellen der Prozess und Objekt KPI Cockpits.

Im Dialog der Objektkennzahldefinition existieren zusätzlich die Pflichtfelder bzw. Kontrollboxen *Berechnet* und *Asynchrone Aggregation*. Hier kann über eine Checkbox festgelegt werden, auf welche Weise die jeweiligen Kennzahlen berechnet werden sollen. Sämtlichen Eingaben werden durch das Schließen des Dialoges über die Schaltfläche *Neu* bestätigt.

An dieser Stelle soll auf das Vorgehen bei der Definition der genannten Beispielkennzahlen eingegangen werden.

### Berechnete Objektkennzahl: Kosteneffizienz

Bei der Kennzahl Kosteneffizienz handelt es sich um eine Objektkennzahl. Zusätzlich soll diese automatisch berechnet werden. Im Neuanlagedialog für die Objektkennzahldefinition dieser Kennzahl sollen folgende Angaben erstellt werden:

Dialogfeld	Wert
<i>Name (de)</i>	Kosteneffizienz
<i>Name (en)</i>	Cost Performance Index
<i>Code</i>	CPI
<i>Typ</i>	Indikator
<i>Einheit</i>	
<i>Default Zielbereich</i>	
<i>Berechnet</i>	ja
<i>Asynchrone Aggregation</i>	nein
<i>Sichtbar</i>	ja
<i>Person/Rolle</i>	Projektleiter
<i>Position</i>	0



Für die Angabe eines Codes gilt es zu bedenken, dass dieser für systemweite Kennzahldefinitionen eindeutig sein muss. Der *Typ* lässt sich über einen Katalog auswählen. Für die Auswahl Indikator wird keine zusätzliche Einheit benötigt. Darüber hinaus werden in diesem Beispiel kein *Default Zielbereich* und keine besondere *Position* angegeben. Ebenso findet für diese Kennzahl keine Aggregation statt, sondern eine Berechnung über weitere Kennzahlen im System. Daher wird die Kontrollbox für *Berechnet* ausgewählt.

### Nicht berechnete Objektkennzahl: Produktgewicht

Produktgewicht ist ebenfalls eine Objektkennzahl, allerdings soll diese nicht automatisch berechnet werden, sondern sich über eine Produktstruktur aggregieren. Die nötigen Angaben für die Kennzahldefinition wären:

Dialogfeld	Wert
<i>Name (de)</i>	Produktgewicht
<i>Name (en)</i>	Product Weight
<i>Code</i>	
<i>Typ</i>	Gewicht
<i>Einheit</i>	Kilogramm
<i>Default Zielbereich</i>	
<i>Berechnet</i>	nein
<i>Asynchrone Aggregation</i>	nein
<i>Sichtbar</i>	ja
<i>Person/Rolle</i>	public
<i>Position</i>	0

Hierbei wird kein *Code* für die Kennzahldefinition festgelegt. Ebenso wird kein Zielbereich vorgegeben und es wird keine der verfügbaren Berechnungsregeln ausgewählt. In diesem Beispiel ergibt sich der Wert beim jeweiligen Objekt aus den Werten der untergeordneten Objekte, sprich das Gewicht eines Produktes ergibt sich aus den Gewichten möglicher Unterprodukte. Der Zugriff für die Kennzahlen dieser Definition ist hierbei durch die Angabe der Rolle `public` für alle Anwender möglich.

### Klassenkennzahl mit SQL-Statistik: Anzahl Dokumente

Anzahl Dokumente wird über eine Klassenkennzahl beschrieben. Die Berechnung erfolgt über eine sogenannte SQL-Statistik, die im Abschnitt *Berechnungsregeln* (Seite 15) erklärt wird. Das heißt, es ergeben sich folgende nötige Angaben für die Kennzahldefinition:

Dialogfeld	Wert
<i>Name (de)</i>	Anzahl Dokumente
<i>Name (en)</i>	Amount of documents
<i>Code</i>	
<i>Typ</i>	Indikator
<i>Einheit</i>	
<i>Default Zielbereich</i>	
<i>Sichtbar</i>	ja
<i>Person/Rolle</i>	public
<i>Position</i>	20

Der *Typ* ist erneut ein Indikator, was bedeutet, dass keine spezielle Einheit benötigt wird. Wiederum wird auch für diese Kennzahldefinition zunächst kein Zielbereich vorgegeben, allerdings wird in diesem Fall ein Beispielpunkt für die *Position* eingetragen.

---

## Klassenzuordnung

---

In diesem Abschnitt wird auf die Besonderheiten bzw. Unterschiede beider Kennzahlentypen, bezüglich der Konfiguration von Klassenzuordnungen zu Kennzahldefinitionen, eingegangen. Zunächst soll das grundsätzliche Vorgehen bei der Zuordnung einer Klasse zu einer Kennzahldefinition beschrieben werden. Im Anschluss erfolgen die Erläuterungen für die durchgehenden Beispielkennzahlen.

---

**Bemerkung:** Voraussetzung für die Zuordnung einer Klasse ist eine bereits angelegte Kennzahldefinition.

---

Eine Klassenzuordnung lässt sich im Kontext einer Kennzahldefinition vornehmen. Das heißt, über die Trefferliste von Kennzahldefinitionen können Sie das Datenblatt einer Kennzahldefinition aufrufen. Ausgehend vom Datenblatt gelangen Sie zum Reiter *Klassenzuordnung*. Im Ergebnisbereich dieses Reiters lässt sich über das Kontextmenü (rechte Maustaste) eine Neuanlage vornehmen.

Dazu werden über einen Dialog die entsprechenden Angaben angefordert. Für eine Klassenzuordnung im Kontext einer Objektkennzahldefinition existieren neben den Pflicht-Eingabefeldern *Klassenname* und *Kennzahldefinition* die Felder *Objektregel*, *Berechnungsregel*, *Berechnungsfrequenz* und *Nächste Berechnung* sowie die Kontrollboxen *Berechnet* und *Aggregierten Wert automatisch als aktuellen Wert übernehmen*.

---

**Bemerkung:** Wurde bei der Kennzahldefinition bereits die Kontrollbox *Berechnet* ausgewählt, sind auch die Dialogfelder *Berechnungsregel* und *Berechnungsfrequenz* Pflichtfelder.

---

Der Neuanlagedialog für die Klassenzuordnung einer Klassenkennzahl ist weniger umfangreich. Hier sind lediglich die Eingabefelder *Klassenname*, *Kennzahldefinition*, *Objektregel*, *Berechnungsregel*, *Berechnungsfrequenz* und *Nächste Berechnung* vorhanden. Darüber hinaus gehören neben dem *Klassenname* und der *Kennzahldefinition* auch die Felder *Berechnungsregel* und *Berechnungsfrequenz* zu den Pflichtfeldern.

Der *Klassenname* bezieht sich auf die Klasse der Objekte, für die entsprechend der Definition die Kennzahlen generiert werden sollen. Die Auswahl erfolgt über einen Katalog, der sämtliche verfügbare Klassen im System auflistet. Das Feld *Kennzahldefinition* wird in der Regel mit dem Namen der entsprechenden Definition vorbelegt, da eine Klassenzuordnung grundsätzlich nur im Kontext einer Kennzahldefinition vorgenommen werden kann.

Bei der Zuordnung ist im Vorfeld darauf zu achten bzw. dafür zu sorgen, dass bei der Klasse, die zugeordnet werden soll, ein voll qualifizierter Python-Name eingetragen ist. Eine weitere Voraussetzung, für die spätere Erzeugung und Berechnung von Kennzahlen, ist die vorhandene Ableitung der Klasse der Klassenzuordnung von der Klasse `WithQualityCharacteristics` (`cs.metrics.qcclasses.WithQualityCharacteristics`).

Für Klassen - und Objektkennzahlen können mithilfe von Objektregeln unterschiedliche Konfigurationen realisiert werden. Anhand einer *Objektregel* können Sie für Klassenzuordnungen im Kontext einer Klassenkennzahldefinition die Bedingung für die Auswertung über eine SQL-Statistik festlegen. Die allgemeine Funktion und Konfiguration von Objektregeln finden Sie im Administrationshandbuch (siehe Konfigurierbare Regeln). Auf die unterschiedliche Bedeutung von Objektregeln bezüglich einer Klassenzuordnung sowie Klassen - und Objektkennzahlen wird in den entsprechenden Unterabschnitten (*Objektregel im Kontext einer Klassenzuordnung* (Sei-

te 10), *Objektregel im Kontext von Klassenkennzahlen* (Seite 11), *Objektregeln im Kontext von Objektkennzahlen* (Seite 11)) eingegangen.

Im Eingabebereich *Berechnung* können Sie zusätzliche Einstellungen für die Berechnung vornehmen. Dazu ist es notwendig, dass bereits bei der Kennzahldefinition die Kontrollbox für *Berechnet* ausgewählt wurde, da andernfalls dieser Bereich im aktuellen Dialog nicht modifizierbar ist. Ist eine Bearbeitung dieser Werte möglich, können Sie eine *Berechnungsregel* (siehe *Berechnungsregeln* (Seite 15)) auswählen und einen zeitlicher Takt für die Berechnung vorgeben. Aus diesen Angaben ergibt sich, bei Bedarf, ein Eintrag im Feld *Nächste Berechnung*.

Im letzten Abschnitt des Dialogs wird entschieden, ob der aggregierte Wert jeweils automatisch, als aktueller Wert für die betreffende Kennzahl übernommen werden soll. Die Übernahme ist unter bestimmten Voraussetzungen manuell auch innerhalb des Objekt KPI Cockpits möglich. Das genaue Vorgehen dazu ist in qc-menuezugang-obj beschrieben.

Auch dieser Eingabedialog wird über die Schaltfläche *Neu* bestätigt. Anhand der Beispielkennzahlen soll die Bedeutung der Dialogfelder verdeutlicht werden.

### Berechnete Objektkennzahl: Kosteneffizienz

Für die Klassenzuordnung zur Kennzahldefinition Kosteneffizienz werden folgende Angaben gemacht:

Dialogfeld	Wert
<i>Klassenname</i>	cdbpcs_project
<i>Kennzahldefinition</i>	Kosteneffizienz
<i>Objektregel</i>	cdbpcs: Active Project
<i>Berechnet</i>	ja
<i>Berechnungsregel</i>	EVA: Cost performance index
<i>Berechnungsfrequenz</i>	täglich
<i>Nächste Berechnung</i>	
<i>AW übernehmen</i>	nein

Diese Kennzahl ist eine Projektkennzahl, daher wird für den *Klassennamen* der entsprechende Name der Klasse für Projekte eingetragen. Die *Kennzahldefinition* wird entsprechend dem Namen der Kennzahldefinition (Kosteneffizienz) vorbelegt.

Ebenso wird der Wert der Kontrollbox *Berechnet* entsprechend der Auswahl bei der Erstellung der Kennzahldefinition übernommen, in diesem Fall soll eine Berechnung stattfinden. Dementsprechend wurde eine Berechnungsregel ausgewählt. Der Termin für die nächste Berechnung wird bei der *Aktivierung* (Seite 17) der Kennzahldefinition ermittelt.

Zusätzlich wurde für diese Klassenzuordnung eine *Objektregel* angegeben. Diese filtert nur aktive Projekte im System und nur für Projekte, die dieser Filterung entsprechen soll die Kennzahl generiert werden. Die Abkürzung *AW übernehmen* steht für die Bezeichnung der Kontrollbox *Aggregierten Wert automatisch als aktuellen Wert übernehmen*. In diesem Beispiel wird sie nicht bestätigt.

### Nicht berechnete Objektkennzahl: Produktgewicht

Nötige Angaben für die Klassenzuordnung:

Dialogfeld	Wert
<i>Klassenname</i>	part
<i>Kennzahldefinition</i>	Produktgewicht
<i>Objektregel</i>	
<i>Berechnet</i>	nein
<i>Berechnungsregel</i>	
<i>Berechnungsfrequenz</i>	
<i>Nächste Berechnung</i>	
<i>AW übernehmen</i>	nein

Für diese Klassenzuordnung wird lediglich der Name der Klasse benötigt, für deren Objekte die Kennzahl angelegt werden soll, d.h. der *Klassenname* part für Produkte bzw. Artikel. Angaben zur Berechnung können nicht vorgenommen werden, weil bereits bei der Kennzahldefinition Produktgewicht keine Berechnung gewünscht ist. Die Berechnung ergibt sich über eine Aggregation von Werten, über die Produktstruktur, aber der aggregierte Wert soll nicht automatisch als aktueller Wert übernommen werden.

### Klassenkennzahl mit SQL-Statistik: Anzahl Dokumente

Abschließend werden die Konfigurationsangaben für die Klassenkennzahl Anzahl Dokumente aufgelistet.

Dialogfeld	Wert
<i>Klassenname</i>	document
<i>Kennzahldefinition</i>	Anzahl Dokumente
<i>Objektregel</i>	cdbqc: non unvalid documents
<i>Berechnungsregel</i>	Anzahl Dokumente ohne Revision
<i>Berechnungsfrequenz</i>	monatlich
<i>Nächste Berechnung</i>	tt.mm.jjjj

Auch über diese *Objektregel* werden Klassenobjekte mit spezifischen Eigenschaften gefiltert, hier betrifft das Dokumente, die gültig sind.

## 4.1 Objektregel

Bei der Zuordnung einer Klasse zur Kennzahldefinition besteht die Möglichkeit, die Objekte, für die eine Kennzahl generiert werden soll, zusätzlich einzugrenzen. Diese Eingrenzung wird anhand von *Objektregeln* realisiert. Die allgemeine Funktion und Konfiguration von Objektregeln finden Sie im Administrationshandbuch (siehe Konfigurierbare Regeln).

Da es vorkommen kann, dass einer Kennzahldefinition dieselbe Klasse, unter Angabe unterschiedlicher Objektregeln, mehrfach zugeordnet werden kann, muss beachtet werden, dass sich diese Objektregeln gegenseitig ausschließen. Das heißt, es darf im System kein Klassenobjekt derselben Kennzahldefinition existieren, das zwei oder mehr Objektregeln erfüllt.

Darüber hinaus wird bei der Klassenzuordnung wiederum zwischen Objektregeln für Klassenkennzahlen und Objektregeln für Objektkennzahlen unterschieden. Die Unterschiede werden in den nachfolgenden Abschnitten *Klassenkennzahlen* (Seite 11) und *Objektkennzahlen* (Seite 11) jeweils für jeden Kennzahlentyp erläutert.

## 4.2 Berechnungsfrequenz

Die Berechnungsfrequenz kann im Rahmen einer Klassenzuordnung angegeben werden. Voraussetzung für die Angabe ist die Festlegung bei der Kennzahldefinition, dass es sich um berechnete Kennzahlen handeln soll.

Klassenkennzahlen werden generell automatisch berechnet. Für Objektkennzahlen kann während der Kennzahldefinition darüber entschieden werden. Soll eine Berechnung stattfinden, können Sie bei der Klassenzuordnung zunächst eine Berechnungsregel und anschließend die Berechnungsfrequenz festlegen.

Die vorgegebenen Berechnungstakte umfassen die

- tägliche
- wöchentliche
- monatliche
- vierteljährliche
- halbjährliche
- jährliche

- manuell

Berechnung der Kennzahlen. Anhand des gewählten Berechnungstaktes, wird jeweils der Termin für die nächste Berechnung festgelegt. Dabei wird immer zu Beginn des entsprechenden Zeitraums berechnet. Das heißt bei einer täglichen Berechnung findet sie um 00:00 Uhr, bei einer wöchentlichen Berechnung jeweils am Montag, für eine monatliche Berechnung zum ersten des Monats statt usw.

Darüber hinaus kann jederzeit eine manuelle Berechnung für einzelne Kennzahlen angestoßen werden. Zum einen besteht diese Möglichkeit im Kontextmenü einer Kennzahl und zum anderen wird eine entsprechende Operation (für jede Kennzahl) in den KPI Cockpits angeboten (siehe `qc-functions-general-operations`).

Manuelle Kennzahlen werden nicht regelmäßig vom Berechnungsdienst berechnet, sondern manuell durch die oben benannte Operation oder ereignisgesteuert von anderen Modulen.

## 4.3 Klassenkennzahlen

Für Klassenkennzahlen besteht bei der Klassenzuordnung zusätzlich die Möglichkeit Attribute für die Gruppierung von Kennzahlen festzulegen. Weiterhin wird, in den Unterkapiteln dieses Abschnitts, auf die Besonderheiten bezüglich der Objektregeln für Klassenkennzahlen hingewiesen.

### 4.3.1 Objektregel

Wenn für eine Klassenkennzahl während der Klassenzuordnung eine Gruppierung festgelegt wurde, kann es in sehr seltenen Ausnahmefällen dazu kommen, dass ein Ereignis, das im Prinzip zu einer neuen Gruppierung führen würde, nicht abgefangen und die Generierung der Kennzahl nicht angestoßen wird. Ereignisse, die definitiv überwacht werden sind: `create`, `copy`, `modify` und `state_change`.

Grundsätzlich ist es notwendig, dass die Administratoren darauf achten, die Objektregeln so aufzubauen, dass tatsächlich nur die genannten Ereignisse zu einer Änderung der Menge der entsprechenden Objekte führen.

### 4.3.2 Gruppierung

Klassenkennzahlen können anhand einer Gruppierung organisiert werden. Das heißt, ausgehend vom Datenblatt einer erfolgreichen Klassenzuordnung zu einer Kennzahldefinition können über den Reiter *Gruppierungsattribute* Klassenattribute ausgewählt werden. Dabei wird für jede mögliche Kombination von Gruppierungswerten genau eine Kennzahl generiert.

---

**Bemerkung:** Es besteht die Möglichkeit für eine Klassenzuordnung mehrere Gruppierungsattribute festzulegen, die bei der Gliederung von Kennzahlen berücksichtigt werden.

---

## 4.4 Objektkennzahlen

Nach der erfolgreichen Klassenzuordnung müssen für Objektkennzahlen gegebenenfalls Vorgänger und Nachfolger für die Realisierung der Aggregation definiert werden. Darauf soll insbesondere in diesem Abschnitt eingegangen werden.

### 4.4.1 Objektregel

Ebenso, wie bei den Klassenkennzahlen, werden für Objektkennzahlen bei der Klassenzuordnung und der Angabe einer Objektregel die Ereignisse `create`, `copy`, `modify` und `state_change` abgefangen.

Auch hier wird den Administratoren nahegelegt, die Objektregeln entsprechend zu definieren und damit die Änderungen auf die genannten Ereignisse zu beschränken.

### 4.4.2 Aggregation

Für die meisten Objektkennzahlen ist deren Wert abhängig von den Werten untergeordneter Objekte. Das bedeutet, dieser Wert wird anhand einer Aggregation über die untergeordneten Objekte ermittelt. Für eine erfolgreiche Aggregation müssen also, jeweils vom Ausgangsobjekt betrachtet, die referenzierten Vorgänger- und Nachfolgerobjekte bekannt sein.

Wurden sowohl die Kontrollbox *Asynchrone Aggregation* und *Berechnet* aktiviert, führt das dazu, dass keine Berechnung stattfindet, da in diesem Fall die Berechnungsdienste (siehe *Dienste* (Seite 20)) parallel laufen und sich gegenseitig blockieren.

Die Definition der jeweiligen Vorgänger- und Nachfolgerobjekte passiert im Kontext einer Klassenzuordnung. Neben dem Datenblatt der Klassenzuordnung besteht der Zugriff auf die Reiter *Vorgänger* und *Nachfolger*. Die nötigen Einzelschritte zur Konfiguration dieser beiden Elemente sollen nachfolgend jeweils erläutert werden.

#### Vorgänger

Als Vorgängerobjekte werden Objekte bezeichnet, die innerhalb einer hierarchischen Struktur, ausgehend von einem einzelnen Klassenobjekt, eine übergeordnete Stellung besitzen. Das heißt, der jeweilige Kennzahlenwert des aktuell betrachteten Klassenobjektes wird zum (möglichen) Vorgängerobjekt nach oben aggregiert.

Eingangs wurde bereits erwähnt, dass der Reiter *Vorgänger* vom Datenblatt einer bereits konfigurierten Klassenzuordnung erreichbar ist. Nach der Auswahl des entsprechenden Reiters, können Sie über das Kontextmenü der Ergebnisliste eine Neuanlage vornehmen (Operation: *Neu ...*).

Der Neuanlagedialog bietet vier Eingabefelder. Zu den Pflichtfeldern, deren Ausfüllen unbedingt notwendig ist, gehören der *Klassenname*, die *Kennzahldefinition* und die *Beziehung*. Darüber hinaus können Sie für Vorgängerobjekte eine *Objektregel* angeben. Der *Klassenname* und die *Kennzahldefinition* sind im Normalfall bereits aus dem Kontext der Kennzahldefinition und der Klassenzuordnung passend vorbelegt und in der Regel nicht manuell beschreibbar.

Eine Objektregel muss angegeben werden, um das aktuelle Objekt genau festzulegen. Durch die Eingrenzung des Objektes selbst kann gewährleistet werden, dass entsprechende Vorgängerobjekte existieren. Über einen Katalog kann abschließend die spezifische *Beziehung* ausgewählt werden.

Dabei erfolgt bereits eine Filterung anhand des gegebenen Klassennamens. Das bedeutet, als Auswahlmöglichkeit werden Beziehungen, ausgehend vom Klassennamen, zu den möglichen Vorgängerobjekten angeboten. Eine zugewiesene *Beziehung* sollte bestimmte Kriterien erfüllen, die im Abschnitt *Beziehungen* (Seite 14) näher erläutert werden.

Im Fall der Beispielobjektkennzahl Produktgewicht sieht die Vorgängerkonfiguration folgendermaßen aus:

#### Nicht berechnete Objektkennzahl: Produktgewicht

Nötige Angaben für die Konfiguration des Vorgängerobjektes:

Dialogfeld	Wert
<i>Klassenname</i>	part
<i>Kennzahldefinition</i>	Produktgewicht
<i>Objektregel</i>	
<i>Beziehung</i>	cdbqc_part2assemblies

Entsprechend der vorangegangenen Erläuterung, werden in diesem Beispiel der *Klassenname* und die *Kennzahldefinition* passend vorbelegt und ausgehend von der Klasse *part* eine Beziehung zu den Vorgängerobjekten, hier die entsprechenden Baugruppen, angegeben. Eine Objektregel ist in diesem Fall nicht erforderlich, da nur ein einziges Vorgängerobjekt konfiguriert wird.

## Nachfolger

Im Gegensatz zu den Vorgängerobjekten, beschreiben die Nachfolgerobjekte die Klassenobjekte, die innerhalb einer hierarchischen Struktur, ausgehend von einem einzelnen Klassenobjekt, eine untergeordnete Stellung besitzen. Der jeweilige Kennzahlenwert des aktuell betrachteten Klassenobjektes ergibt sich dabei aus der Aggregation der Kennzahlenwerte der (möglichen) Nachfolgerobjekte.

Nachfolgerobjekte können Sie über den Reiter *Nachfolger*, ebenfalls über eine Kontextmenüoperation (*Neu ...*) anlegen. Der Neuanlagedialog ist dabei etwas umfassender, als bei den Vorgängerobjekten, weil über die Nachfolgerobjekte zusätzlich die Aggregationsregeln festgelegt werden.

Die Pflichtfelder *Klassenname* und *Kennzahldefinition* werden analog, wie bei der Konfiguration von Vorgängerobjekten, entsprechend des Kontextes vorbelegt. Auch die Bedeutung des optionalen Feldes *Objektregel* ist simultan. Sie kann für ein einzelnes und muss für mehrere Nachfolgerobjekte angegeben werden.

Ein zusätzliches Pflichtfeld fordert die Auswahl einer *Aggregationsregel*. Anhand dieser Regel wird festgelegt, auf welche Weise die Kennzahlenwerte innerhalb der hierarchischen Struktur aggregiert werden sollen. Als Standardmöglichkeiten stehen die

- Summenberechnung
- Summenberechnung unter Berücksichtigung eines Koeffizienten
- Maximal- und Minimalwertberechnung
- Berechnung anhand einer selbst definierten Regel

zur Auswahl. Soll die Summe bei der Berechnung einen Koeffizienten einbeziehen, so muss dieser im Feld *Koeffizientenname* über einen Attributkatalog ausgewählt werden. In der Regel handelt es sich bei einem Koeffizienten um ein Attribut der, bei der Klassenzuordnung festgelegten, Klasse.

Eine weitere zusätzliche Angabe im Feld *Python Name Custom Rule* ist notwendig, wenn eine selbst definierte Regel verwendet werden soll. Dabei handelt es sich im Normalfall um eine Regel, die direkt in Python implementiert ist. Hierbei muss der voll qualifizierte Python-Name eingetragen werden. Eine detaillierte Beschreibung der sogenannten *Custom Berechnungsregeln* erfolgt im Abschnitt *Aggregationsregeln* (Seite 14).

Auch für Nachfolgerobjekte wird die Angabe einer *Beziehung* erwartet. Die Auswahlmöglichkeiten werden wiederum entsprechend des Klassennamens vorgefiltert und umfassen mögliche Nachfolgerbeziehungen. Auch an dieser Stelle der Verweis auf das Kapitel *Beziehungen* (Seite 14).

Auch die Konfigurationen des Nachfolgerobjektes sollen am Beispiel der Objektkennzahl Produktgewicht aufgelistet werden:

### Nicht berechnete Objektkennzahl: Produktgewicht

Nötige Angaben für die Konfiguration des Nachfolgerobjektes:

Dialogfeld	Wert
<i>Klassenname</i>	part
<i>Kennzahldefinition</i>	Produktgewicht
<i>Objektregel</i>	
<i>Aggregationsregel</i>	Summe mit Koeffizient
<i>Python Name Custom Rule</i>	
<i>Beziehung</i>	cdbqc_part2subparts
<i>Koeffizientenname</i>	menge

Der *Klassenname* und die *Kennzahldefinition* sind wiederum passend vorbelegt. Auch in diesem Beispiel wird keine *Objektregel* benötigt, da auch hier nur ein einziges Nachfolgerobjekt konfiguriert wird. Als *Aggregationsregel* wurde *Summe mit Koeffizient* gewählt und im entsprechenden Feld (*Koeffizientenname*) das Attribut *menge* angegeben.

Es ist nicht ungewöhnlich, dass einzelne Bauteile innerhalb einer Baugruppe mehrfach verwendet werden, dabei muss die Menge der einzelnen Bauteile bei der Berechnung des Gesamtgewichtes berücksichtigt werden. Die



*Beziehung* beschreibt in diesem Fall die hierarchisch nachfolgenden Objekte innerhalb der Struktur, die Unterbaugruppen bzw. weitere untergeordnete Einzelbauteile.

## Aggregationsregeln

Im Rahmen der Konfigurationsbeschreibung eines Nachfolgerobjektes wurde bereits kurz auf die Aggregationsregeln eingegangen. An dieser Stelle sollen die Standard- und vor allem die Customregeln nochmals erläutert werden.

### Standardregeln

Zu den Standardregeln im System gehören die

- Summenbildung
- Summenbildung unter Einbeziehung eines Koeffizienten
- Maximal- und Minimalwertberechnung

Bei der Summenbildung werden die Kennzahlenwerte erwartungsgemäß addiert. Ein Koeffizient wird bei der Addition vorab mit dem entsprechenden Einzelwert multipliziert. Bei der Maximalwertberechnung wird jeweils der maximale Wert ermittelt, bei der Minimalwertberechnung analog jeweils der minimale Wert und diese werden bei der Aggregation berücksichtigt.

### Customregeln

Einen Sonderfall stellen die Customregeln dar. Hierbei wird die Berechnung in Python programmiert. Daher muss im Neuanlagedialoge eines Nachfolgerobjektes ein gültiger Pfad zum entsprechenden Python-Code enthalten sein. Bei der Auswertung dieser Angabe wird als Parameter ein Objekt der Klasse `cs.metrics.qualitycharacteristics.AggregationContext` übergeben. Auf die Bedeutung des Parameters wird gesondert im Kapitel *Custom Berechnungsregel* (Seite 15) eingegangen.

### Beziehungen

Bei der Angabe von Beziehungen, ausgehend von den Vorgänger- und Nachfolgerobjekten, müssen die Beziehungen bestimmte Eigenschaften erfüllen, die an dieser Stelle benannt werden sollen.

Zum einen ist sicherzustellen, dass der angegebene *Rollenname* der betreffenden Beziehung auch einer gültigen und erreichbaren Referenz im Python-Code entspricht. Zum anderen muss für die Verknüpfungsklasse jeweils ein voll qualifizierter Python-Name eingetragen sein.



---

## Berechnungsregeln

---

Nachfolgend soll auf die jeweiligen Berechnungsregeln, die für Klassen- und Objektkennzahlen verwendet werden können, eingegangen werden.

### 5.1 Ausdrucksauswertung

Bei der Ausdrucksauswertung handelt es sich um einen arithmetischen Ausdruck, der besonders sinnvoll für Objektkennzahlen verwendet wird. Mögliche Elemente, die dabei verwendet werden können werden nachfolgend aufgelistet.

- **Zahlen**
- **Attribute des Fachobjektes**

Die Klassenattribute, die zur Auswertung von Objekten genutzt werden können, dürfen entweder Zahlen oder Datumswerte sein.

- **Weitere Kennzahlen**

Im Abschnitt *Kennzahldefinition* (Seite 5) wurde bereits erläutert, dass bei der Definition einer Kennzahl ein *Code* angegeben werden kann. Dieser *Code* kann ebenfalls für die Ausdrucksauswertung verwendet werden, beispielsweise, wenn der Wert einer Kennzahl von den Werten weiterer Kennzahlen abhängt. Hierbei können im arithmetischen Ausdruck die Codes der betreffenden Kennzahlen verwendet werden.

### 5.2 SQL Statistik

Soll für die Berechnung eines Kennzahlenwertes eine SQL Statistik verwendet werden, erfolgt dies nach dem Muster der SQL-Abfrage `SELECT statistics(attribute) FROM relation`. Darüber hinaus können zusätzliche WHERE-Bedingungen angegeben werden bzw. über eine Objektregel bei der Klassenzuordnung festgelegt werden. Dadurch besteht z.B. die Möglichkeit, einen Bezugszeitraum und eine Bezugsaktion auszuwählen, was Berechnungsregeln wie *Anzahl der neuen Datensätze pro Monat* oder *Anzahl der geänderten Datensätze pro Monat* ermöglicht.

Das auszuwertende Attribut muss nicht zwangsläufig ein Klassenattribut sein. Zugelassen sind hierbei sämtliche Angaben, die das DBMS (Datenbankmanagementsystem) auswerten kann. In Verbindung mit der Statistik *Count* kann somit für das Attribut auch der Wildcard-Charakter `*` gesetzt werden.

### 5.3 Custom Berechnungsregel

Wie bereits mehrfach im Beschreibungsverlauf erwähnt, wird eine Customregel im Python-Code implementiert. Dabei ist es wichtig, dass an der betreffenden Stelle der Konfigurationen ein voll qualifizierter Python-Name eingetragen wird, der ein gültiges, aufrufbares Objekt referenziert.

Beim Aufruf bzw. bei der Abfrage wird dabei ein einziger Parameter übergeben: das passende Kennzahlenobjekt. Anhand dieses Parameters kann unter anderem

- das notwendige Fachobjekt
- die Kennzahldefinition
- die Klassenzuordnung
- die Klasse der Klassenzuordnung
- die (mögliche) Gruppierung

etc. ermittelt werden. Gültige Rückgabewerte der Abfrage sind ein numerischer Wert, als Ergebnis der Berechnung oder der Ausdruck `cdb.objects.NULL`.

---

**Bemerkung:** Der Aufruf der Customregel soll den neuen Wert zurückgeben, ohne die Kennzahl selbst zu aktualisieren. Sollte es nicht möglich sein, die Kennzahl zu berechnen, dann sollte eine Exception geworfen werden. Das System aktualisiert den Kennzahlwert und protokolliert sämtliche Exceptions.

---

---

## Aktivierung von Kennzahlen

---

Im Anschluss an die vollständige Konfiguration von Kennzahldefinitionen, Klassenzuordnungen, Aggregations- und Berechnungsregeln muss eine Aktivierung vorgenommen werden. Das bedeutet, im Kontextmenü einer bestimmten Kennzahldefinition muss eine Statusänderung, in den Status *Gültig*, erfolgen.

Erst im Anschluss werden die einzelnen Kennzahlen, entsprechend der Kennzahldefinition, für die einzelnen Objekte, die gegebenenfalls eine Objektregel erfüllen, generiert. Sollte es zu diesem Zeitpunkt bereits entsprechende Klassenobjekte mit der gewünschten Kennzahl geben, erfolgt in diesem Fall keine neue Kennzahlgenerierung. Dieser Fall kann beispielsweise auftreten, wenn eine gültige Kennzahldefinition zurück gesetzt wurde, um eventuell Änderungen an der Definition vornehmen zu können und nach erfolgreicher Änderung erneut aktiviert wurde.

---

**Bemerkung:** Bei der Aktivierung werden sämtliche Kennzahlen generiert, das heißt dieser Vorgang kann unter Umständen einige Minuten dauern. Ein Beispiel dafür ist die Kennzahl Gewicht, die für Artikel angelegt werden soll. Da es durchaus sehr viele Artikel im System geben kann, ist die Generierung einer Kennzahl für jeden einzelnen Artikel unter Umständen zeitaufwendig.

---

---

## Deaktivierung von Kennzahlen

---

Neben der Möglichkeit eine Kennzahldefinition zu aktivieren, besteht natürlich auch die Möglichkeit der Deaktivierung. Kennzahldefinitionen müssen unter anderem deaktiviert werden, wenn Änderungen an den Einstellungen der Kennzahldefinition vorgenommen werden sollen.

Wenn eine Kennzahldefinition deaktiviert wird, bedeutet das nicht, dass die zugehörigen Kennzahlen gelöscht werden. Allerdings werden diese nicht mehr in der Berechnung bzw. Aggregation berücksichtigt, bis eine erneute Aktivierung erfolgt. Auch im jeweiligen KPI Cockpit werden Kennzahlen, deren Kennzahldefinition deaktiviert wurde, nicht länger aufgelistet.

---

## Kataloge zum Kennzahlenmanagement

---

Für die Konfigurationen um das Kennzahlenmanagement werden an unterschiedlichen Stellen Auswahlkataloge benötigt. Unter anderem für die Auswahl von Berechnungsregeln oder Einheitentypen. Diese Kataloge sind über die Navigation zugänglich und können, bei Bedarf um zusätzliche Einträge ergänzt werden.

In der Navigationsleiste existieren unter *Administration/Konfiguration* → *Katalogverwaltung* → *Kennzahlen* die verfügbaren Kataloge. Im Standard werden Kataloge für

- Berechnungsregeln
- Einheitentyp
- Einheit
- Gütegrad
- Aggregationsregel
- Update Clocks

bereit gestellt. Auf die Verwendung der einzelnen Auswahlkataloge ist im vorangegangenen Verlauf bereits eingegangen worden. Die Erweiterung der Katalogeinträge, um einen neuen Eintrag erfolgt wiederum im Kontextmenü der jeweiligen Ergebnisliste (Operation: *Neu*).

---

**Bemerkung:** Die Erweiterung der Kataloge *Gütegrad*, *Aggregationsregel* und *Update Clocks* hat keinen Effekt, wenn nicht parallel der entsprechende Python-Code angepasst bzw. erweitert wird.

---

---

## Dienste

---

Um die automatische Berechnung oder Aggregation nach einer vorgegebenen Berechnungsfrequenz zu ermöglichen, müssen im System die entsprechenden (zwei) Dienste aktiviert werden. Der Zugriff auf die Dienste erfolgt über das Navigationsmenü *Administration/Konfiguration* —> *Administration* —> *Dienste*.

In der Trefferliste werden unter anderem die, für das Kennzahlenmanagement relevanten Dienste, aufgelistet.

### 9.1 Quality Characteristic Computation Engine

Servicename: `cdb.uberserver.services.qc_engine.QCComputationEngine`

Ist dieser Dienst aktiv, werden täglich um Mitternacht, die fälligen Kennzahlen berechnet.

### 9.2 Quality Characteristic Aggregation Engine

Servicename: `cdb.uberserver.services.qc_engine.QCAggregationEngine`

Dieser Dienst berechnet die aggregierten Werte für die Kennzahlen, bei denen für die Berechnung die asynchrone Aggregation ausgewählt wurde.

Der Dienst ist als *Message Queue* implementiert (s.a. Message Queues).

Einen Überblick über die bevorstehenden und die fehlgeschlagenen Aufträge finden Sie im Navigationsmenü unter *Administration/Konfiguration* -> *Administration* -> *Kennzahlen* -> *Aggregationsaufträge*.

---

## Allgemeine Hinweise

---

Zunächst der Hinweis, dass bei Änderungen und Anpassungen im Python-Code stets die vorhandene Schnittstelle benutzt werden soll. Die Methoden `set_actual_value`, `set_target_value`, `createQC` und `deleteQC`, die unter anderem für die Aggregation und die Speicherung geänderter Werte in der Historie nötig sind, stehen ausschließlich in den Klassen

```
cs.metrics.qualitycharacteristics.ObjectQualityCharacteristic
```

und

```
cs.metrics.qualitycharacteristics.ClassQualityCharacteristic
```

zur Verfügung.

---

### Beispiele

---

Im Standard sind bereits zahlreiche Kennzahlen konfiguriert. Wenn Sie über das Navigationsmenü nach Klassen- oder Objektkennzahlen suchen, bekommen Sie sämtliche vorkonfigurierte Kennzahldefinitionen aufgelistet.



1.1 Kennzahlenmanagement . . . . .	2
2.1 Vereinfacht dargestellte Architektur des Kennzahlenmanagementsystems . . . . .	4

