

EnStadt:Pfaff Bericht

# **Pflichtenheft des Integrierten Planungs- und Monitoringtools für Quartiersenergiesysteme**

Freiburg, 30.06.2020

Erstellt im Rahmen des Projektes EnStadt:Pfaff, Förderkennzeichen 03SBE112  
als Meilenstein M1 in AP 1.1.1

Autor:

Robin Mann, Fraunhofer ISE

GEFÖRDERT DURCH



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

## Inhaltsverzeichnis

1	Zielbestimmung .....	4
1.1	Anwendungsziel .....	4
1.2	Musskriterien .....	4
2	Produkteinsatz .....	6
2.1	Anwendungsbereiche .....	6
2.2	Zielgruppen .....	6
2.2	Betriebsbedingungen .....	6
3	Konzepte und Definitionen .....	7
3.1	Änderbarkeit von Daten .....	7
3.2	Rumpfapplikation und Geschäftsformeln .....	7
3.3	Akteure .....	8
3.4	Datengliederung .....	9
3.4.1	Gliederung nach zeitlichem Kontext .....	9
3.4.2	Gliederung nach räumlich-hierarchischem Kontext .....	9
3.4.3	Gliederung nach Inhalt .....	10
3.4.4	Gliederung nach Aussagequalität .....	11
3.5	Datenmolekularität .....	13
3.5.1	Einführung .....	13
3.5.2	Verknüpfung von Zuständen, Persistenz und Aktualisierung .....	14
3.5.3	Historisierung von Daten .....	16
3.6	Berechnungspfade und Unsicherheit .....	18
4	Produktfunktionen .....	20
4.1	Produktteilübergreifend .....	20
4.1.1	Übersicht .....	20
4.1.2	Verwaltung von Ansichtssachen .....	20
4.1.3	Verwaltung von Sichtpunkten .....	21
4.2	Produktteilspezifisch .....	24
4.2.1	Übersicht .....	24
4.2.1	Allgemeine Verwaltung .....	27
4.2.2	Komponentenangebotsverwaltung .....	28
4.2.3	Systemkonfigurationsverwaltung .....	29
4.2.4	Ausbaurahmenverwaltung .....	30
4.2.5	Ist- und Plandatenverwaltung .....	31
4.2.6	Zieldatenverwaltung .....	33
4.2.7	Solldatenverwaltung .....	35
4.2.8	Datenauswertung .....	37
5	Produktdaten .....	41
5.1	Übersicht .....	41

5.1.1	Allgemeine Daten .....	43
5.1.2	Komponentenangebotsdaten .....	43
5.1.3	Systemkonfigurationsdaten.....	45
5.1.4	Ausbaurahmendaten .....	45
5.1.5	Ist-/Plandaten .....	46
5.1.6	Zieldaten .....	48
5.1.7	Solldaten .....	50
6	Produktleistungen .....	53
7	Qualitätsanforderungen.....	54

## 1 Zielbestimmung

### 1.1 Anwendungsziel

Mit dem **Integrierten Planungs- und Monitoringtool für Quartiersenergiesysteme (IPMT)** sollen Gebäude- und Quartiersplaner\*innen in der Lage sein, die energiesystemrelevanten Eigenschaften der Gebäude und des Gesamtquartiers zu erheben, zu speichern, zu analysieren und zu überwachen, um gebäudescharfe Energieziele und -maßnahmen zu erarbeiten, die Beeinflussung dieser Ziele durch Planungsentscheidungen abzuschätzen und das Einhalten der gesteckten Ziele regelmäßig zu beurteilen.

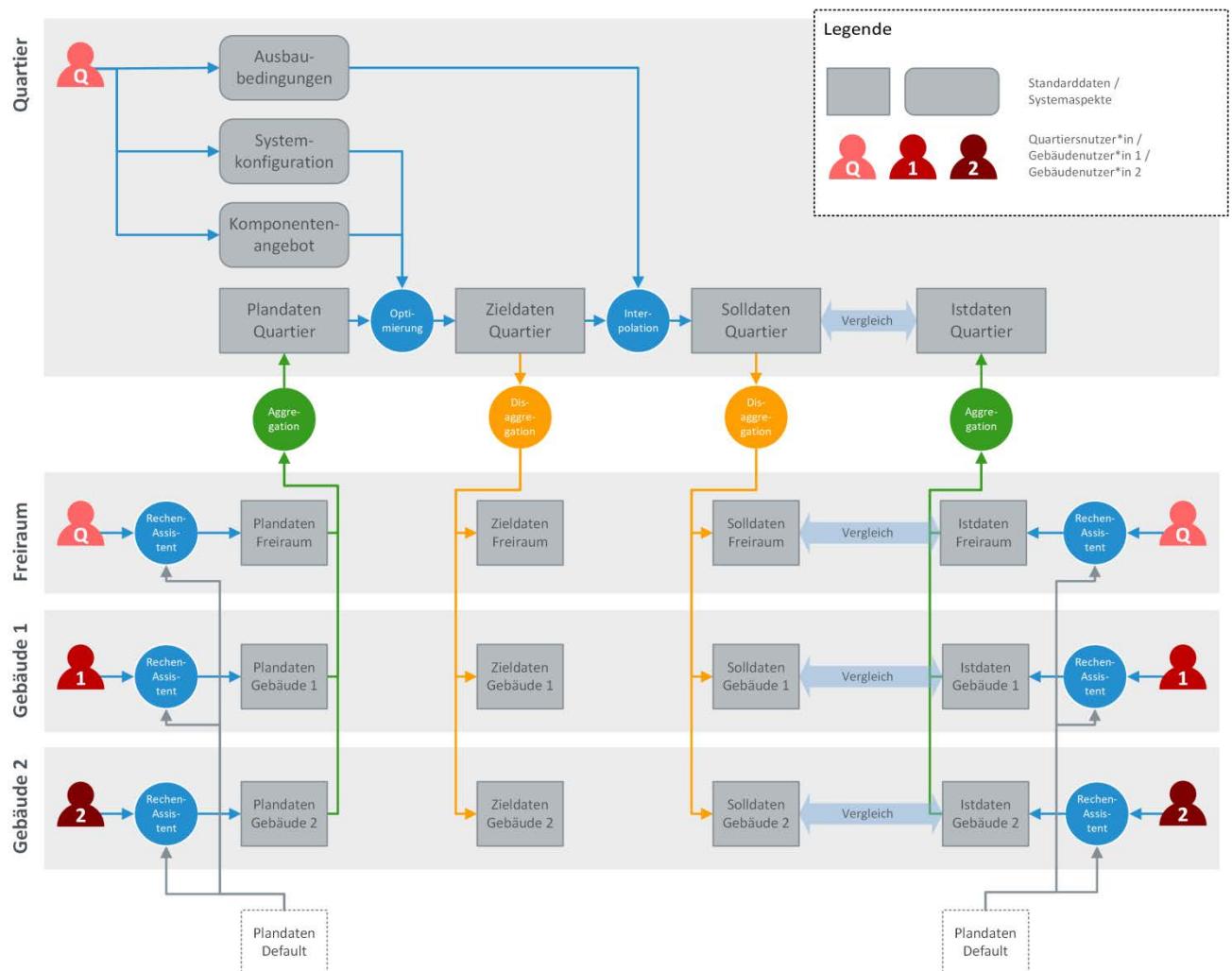


Abbildung 1: Grafische Repräsentation des Anwendungsziels

### 1.2 Musskriterien

*Eingabe, Speicherung und Überführung von Energiesystemdaten in verschiedenen hierarchischen Ebenen*

Energiebezogene Ist- und Plandaten der Gebäude im Quartier können im IPMT durch Gebäudeplaner\*innen eingegeben und zur Speicherung und Verarbeitung übermittelt

werden. Ist- und Plandaten der Gebäude können in verschiedenen Parametrisierungsgraden eingegeben werden, um unterschiedlichen Kenntnisständen gerecht zu werden.

Es sind mehrere Objekte vorhanden: Gebäude, umgebender Freiraum und Gesamtquartier. Diese stehen in einem hierarchischen Verhältnis. Pro Objekt werden Energiesystemdaten gespeichert. Dies könnte klassischerweise z.B. Verbräuche, Bedarfe, Potenziale, Kapazitäten und sonstige Kennwerte beinhalten. Die Daten können zwischen den einzelnen Hierarchieebenen überführt werden (Aggregation und Disaggregation), so ergibt sich z.B. der Energiebedarf des Quartiers aus dem Energiebedarf aller Gebäude plus dem Bedarf des Freiraums.

#### *Speicherung von Energiesystemdaten in verschiedenen Aussagequalitäten*

Die gespeicherten Energiesystemdaten der einzelnen Objekte sind Aussagequalitäten zugeordnet. Istdaten beschreiben den aktuellen gemessenen oder geschätzten Zustand eines Objekts in Vergangenheit oder Gegenwart, Plandaten den geplanten Zustand in der Zukunft, Zieldaten den zur Erreichung von Quartierszielen notwendigen Zustand in (fernerer) Zukunft, Solldaten den sich daraus ergebenden Zustand bei dazwischenliegenden Zeitpunkten (in näherer Zukunft).

#### *Optimierung von Planungen in Szenarien; Interpolation von Szenarien in Ausbaupfaden*

Mittels des IPMT kann der\*die Quartiersplaner\*in aus den Plandaten des Gesamtquartiers und der Eingabe von technoeconomischen und politischen Randbedingungen das Zielenerysystem des Quartiers durch ökonomische Optimierung bestimmen, Sollwerte durch Etappierung des Zielenerysystems errechnen (Interpolation) und diese Ergebnisse in gebäudescharfe Ziel- und Sollwerte herunterrechnen.

#### *Darstellung und Analyse von Zuständen*

Das IPMT ermöglicht die regelmäßige Analyse und Betrachtung der Ist- und Planwerte für Gebäude und Gesamtquartier und den Abgleich mit den Ziel- und Sollwerten, so dass das Erreichen der Quartiersziele beurteilt werden kann.

Im IPMT können die Werte unterschiedlicher Zustände, Zeitpunkte und Objekte jeweils einzeln und im Vergleich grafisch und tabellarisch ausgegeben werden können.

Das IPMT ermöglicht weiterhin den Vergleich der Zielwerte mit verschiedenen Varianten der Planwerte, so dass Gebäudeplaner\*innen den Einfluss von Planungsentscheidungen auf das Gesamtquartier und die Quartiersziele beurteilen können.

## 2 Produkteinsatz

### 1.1 Anwendungsbereiche

Das Produkt wird zur Planung des Quartiersenergiesystem während der Planungsphase im Pfaff-Quartier eingesetzt. Dies beinhaltet das Aufnehmen von Planungsdaten und die Identifikation von einem Zielenergiesystem, oder aber von mehreren Zielenergiesystemen bei Vorhandensein unterschiedlicher Planungsszenarien. Das Produkt ist somit ein Werkzeug der Quartiersenergiesystemplanung.

In der Betriebsphase des Pfaff-Quartiers kommt das Produkt beim Monitoring des Energiesystems zum Einsatz. Dies beinhaltet das Aufnehmen von Istdaten und den Abgleich mit dem errechneten Zielenergiesystem, oder aber interpolierten Etappenzielen (Solldaten). Das Produkt ist somit ein Werkzeug zur Überwachung des bereits existierenden Energiesystems und zur Beurteilung der Umsetzung der Quartiersziele.

Es muss davon ausgegangen werden, dass Planungs- und Betriebsphase des Quartiers fließend ineinander übergehen, da die einzelnen Gebäude und zentrale Energieinfrastruktureinrichtungen nach und nach in Betrieb genommen werden.

### 2.1 Zielgruppen

Das Produkt wird durch unterschiedliche Nutzer\*innengruppen genutzt:

- Nutzung durch Gebäudeplaner\*innen (Architekt\*innen): Diese Nutzer\*innengruppe trägt Daten für jeweils ein Gebäude bei und analysiert sie. Der Kenntnisgrad von Energiesystemen kann sich stark unterscheiden, so dass die Aufarbeitung der Inhalte in verschiedenen Detaillierungsgraden sinnvoll ist.
- Nutzung durch den\*die Quartiersplaner\*in: Diese\*r Nutzer\*in stellt die Konsistenz aller Gebäudedaten sicher und trägt ergänzende Daten des Gesamtquartiers bei. Eine gute Kenntnis der Fachlichkeiten kann angenommen werden.

Eine Bedienung durch andere Nutzer\*innengruppen wie z.B. die interessierte Öffentlichkeit ist nicht vorgesehen. Ergebnisse wie beispielsweise Plots und Grafiken sollten aber eine gewisse Laienverständlichkeit anstreben, um vielfältig nutzbar zu sein.

### 2.2 Betriebsbedingungen

Das IPMT ist für die Nutzer\*innen dauerhaft als Webservice zugänglich (Wunschkriterium). Im angenommenen Nutzungsszenario wird das IPMT in circa jährlichem Abstand durch alle Nutzer\*innen in mehreren Sitzungen zur iterativen Dateneingabe, -analyse und -aktualisierung genutzt. Über das Jahr hinweg ist die unregelmäßige Nutzung des Tools primär zur Datenbetrachtung anzunehmen.

## 3 Konzepte und Definitionen

### 3.1 Änderbarkeit von Daten

#### *Hardcodeinhalt*

*Hardcodeinhalt* sind Werte oder Funktionen, welche durch den Programmcode fest vorgegeben sind und nur durch Codeänderungen geändert werden können. Der Änderungsaufwand ist hoch.

#### *Backendinhalt*

*Backendinhalt* sind Werte oder Funktionen, welche in separaten Dateien oder Datenbanken vorgegeben sind und nur durch manuelle Bearbeitung dieser Quellen, nicht aber zur Laufzeit des Produkts oder in der Benutzeroberfläche geändert werden können. Der Änderungsaufwand ist mäßig.

#### *Laufzeitinhalt*

*Laufzeitinhalt* sind Werte oder Funktionen, welche zur Laufzeit des Produkts geändert werden undpersistiert werden können (z.B. durch Ablage und späteres Einlesen von Dateien, Datenbanken etc.). Der Änderungsaufwand ist gering.

#### *Default*

Ein *Default* ist ein vorgegebener Standardwert. Dieser kann Hardcode-, Backend- oder Laufzeitinhalt sein. Ein Default wird in der Regel von übergeordneten Nutzerrollen vorgegeben. Defaults können zur Laufzeit überschrieben werden (z.B. bei besserer Kenntnis).

#### *Nutzerwert*

Ein *Nutzerwert* ist die Überschreibung eines Defaults zur Laufzeit durch den\*die Nutzer\*in

### 3.2 Rumpfapplikation und Geschäftsformeln

#### *Rumpfapplikation*

Die *Rumpfapplikation* stellt neben den üblichen Aufgaben wie Administration, Sicherheit, Datenverwaltung, Ein- und Ausgabemöglichkeiten etc. die Infrastruktur zur Interpretation und Ausführung von in Skriptform hinterlegten Berechnungsvorschriften bereit.

#### *Geschäftsdaten*

Bei den *Geschäftsdaten* handelt es sich um die für die inhaltliche Problemstellung der Planung und des Monitoring des Quartiersenergiesystems relevanten Datenbestände.

#### *Geschäftsformeln*

Bei den *Geschäftsformeln* handelt es sich um vorgegebene Berechnungsvorschriften bzw. Gleichungen, welche den inhaltlichen Umgang mit den Daten definieren und gewissermaßen den Kern der Geschäftslogik beinhalten. Diese Vorschriften beschreiben zum Beispiel, wie Daten des Gesamtquartiers aus Daten der Einzelgebäude gewonnen werden, wie zeitliche Interpolationen von Daten vorgenommen werden, oder wie notwendige Eingangsdaten aus vereinfachenden Parametereingaben gewonnen werden.

Das Produkt genügt in Bezug auf die Geschäftsformeln folgenden Anforderungen:

1. Die Geschäftsformeln sind Backendinhalt (Wunschkriterium: Laufzeitinhalt) und können somit durch die Manipulation von Text-, Tabellendateien oder Datenbanken leicht verändert werden.
2. Die Geschäftsformeln sind in einer Skriptsprache formuliert und leicht verständlich. Für ihre Formulierung liegt die Definition eines Ausdrucksumfangs und einer Notationsweise vor
3. Die Geschäftsformeln bestehen aus Konstanten, Laufzeitvariablen der Geschäftsdaten sowie den gängigen logischen und mathematischen Funktionen – das heißt, dass prinzipiell der Zugriff der Geschäftsformeln auf Hardcode-, Backend- und Laufzeitinhalt möglich sein muss.

Während diese Geschäftsformeln für die Funktion des Produkts erforderlich sind und sogar einen großen Teil des funktionalen Kerns des Produkts bilden, werden sie als Teil der Daten verstanden, so dass in diesem Pflichtenheft allenfalls auf die Form der Geschäftsformeln, nicht aber auf ihre konkrete Ausgestaltung eingegangen wird.

#### *Bifurkative Ablage von Geschäftsdaten*

Die Speicherung von Geschäftsdaten erfolgt *bifurkativ*:

1. Default
  - Typ: Formel (oder Konstante als Spezialfall)
  - Ist Teil der Geschäftsformeln
  - Ist Laufzeit- oder Backendinhalt
2. Soll die Defaultformel genutzt werden?
  - Typ: Boolescher Wert
  - Ist Laufzeitinhalt
3. Resultierender Wert
  - Typ: Ganz- oder Gleitkommazahl, Zeichenkette etc. (je nach Variable)
  - Ist Laufzeitinhalt
  - Falls der Default genutzt wird (2), entsteht dieser Wert durch die Interpretation der Geschäftsformel im Default (1). Bei wiederholter Interpretation der Geschäftsformel kann sich dieser Wert folglich ändern, wenn sich Vorvariablen ändern
  - Falls der Default nicht genutzt wird (2), handelt es sich bei diesem Wert um einen zu persistierenden Nutzerwert

### 3.3 Akteure

Im Produkt sind mehrere Akteure vorgesehen:

1. *Gebäudenutzer\*in*
2. *Freiraumnutzer\*in* (Wunschkriterium, sonst realisiert durch die Rolle Quartiersnutzer\*in)

3. *Quartiernutzer\*in* (Wunschkriterium, sonst realisiert durch die Rolle Admin)
4. *Admin*

Die Zahl der Akteure kann reduziert werden, wenn dies dem erwarteten Use-Case gerechter wird.

## 3.4 Datengliederung

### 3.4.1 Gliederung nach zeitlichem Kontext

Der gesamte Zeitraum, der für das Pfaffquartier relevant ist, wird als *Geschäftszeitraum* bezeichnet (z.B. 2017-2050). Im Produkt sind keinerlei Aussagen oder zeitliche Transformationen über den Geschäftszeitraum hinaus möglich. Der Geschäftszeitraum ist Hardcode- oder Backendinhalt.

Die Geschäftsdaten des Produkts lassen sich anhand des zeitlichen Kontexts wie folgt klassifizieren:

1. *Zeitlose Daten*: Ohne zeitlichen Kontext, uneingeschränkt für den gesamten Geschäftszeitraum gültig
2. *Jährliche Daten*: Gültigkeit für ein oder mehrere zusammenhängende Kalenderjahre, die im Geschäftszeitraum liegen
3. *Stündliche Daten*: Gültigkeit für eine Tagesstunde eines Jahres (d.h. Beginn und Ende jeweils zur vollen Stunde)

### 3.4.2 Gliederung nach räumlich-hierarchischem Kontext

#### *Objekttypen und -daten*

Die Struktur des Quartiers wird in der Datenhaltung wiedergespiegelt. In dieser Struktur existieren verschiedene Objekte:

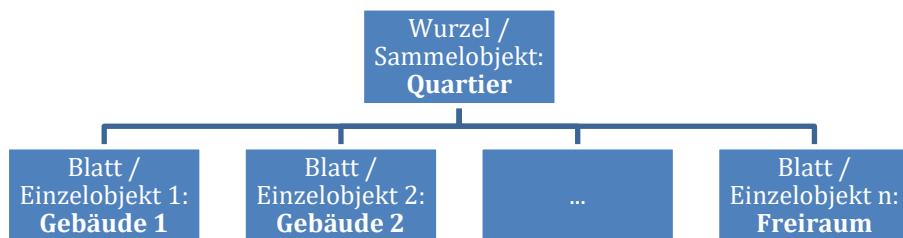
1. *Gebäude* (mehrere)
2. *Freiraum* (einer)
3. *Quartier* (eins)

Diese sind hierarchisch als Baum angeordnet mit dem Quartier als Wurzel (*Quartierebene/Sammelebene*), Freiraum und Gebäuden als Blättern (*Einzelebene/Gebäudeebene*). Viele der Größen der Geschäftsdaten können unmittelbar für beide Baumebenen angewendet werden (z.B. Energiebedarf, Bewohnerzahl). Andere Größen hingegen sind nur auf der ein oder anderen Ebene sinnvoll.

#### *Datenüberführung zwischen Objekten: Aggregation und Disaggregation*

Ein Teil der Geschäftsdaten der beiden Baumebenen steht in einem logischen Zusammenhang: Viele Daten der oberen Ebene lassen sich durch *Aggregation* aus den Daten der unteren Ebene erzeugen; viele Daten der unteren Ebenen lassen sich durch *Disaggregation* aus den Daten der oberen Ebene erzeugen. Teilweise kann diese Aggregation durch einfache arithmetische Operationen ausgeführt werden (z.B. Energiebedarf der Wurzel = Summe der Energiebedarfe der Blätter), für andere sind komplexere Operationen notwendig (z.B. flächenspezifische Bedarfe: Aggregation mittels gewichtetem Mittelwert).

Die Berechnungsvorschriften zur Aggregation und Disaggregation der Daten sind Bestandteil der Geschäftsformeln.



### 3.4.3 Gliederung nach Inhalt

Die Daten lassen sich in *Objektaspekte* und *Systemaspekte* aufteilen. Objektaspekte sind Daten, die für jedes Objekt und jeden Zeitraum angegeben werden können oder sollen; auf Systemaspekte trifft dies nicht zu (z.B. Werte, die nur sinnvoll fürs Gesamtquartier angebbar sind). Der Übergang zwischen Objektaspekten und Systemaspekten ist teilweise fließend und gewissermaßen willkürlich. Der Objektaspektumfang stellt eine Designentscheidung zur Entwicklungszeit dar.

Die Inhaltsgliederung ist wie folgend ausgestaltet:

1. *Objektaspekte*
2. *Systemaspekte*
  - a. *Komponentenangebot*: Technoökonomische Größen der Komponenten (= Technologien und Güter) des Energiesystems
  - b. *Systemkonfiguration*: Satz von Planungsentscheidungen über die Nutzung von Komponenten im Energiesystem
  - c. *Ausbaurahmen*: Satz von technischen und ökonomischen Planungsentscheidungen über das Ausbautempo einzelner Komponenten und des Gesamtquartiers

Inhaltsbeispiele sind in der folgenden Tabelle gegeben. Dabei ist zu beachten, dass einige der aufgeführten Objektaspekte nur auf Gebäude sinnvoll anwendbar sind, nicht aber auf den Freiraum. Es stellt ein Wunschkriterium dar, dass vom Produkt sichergestellt wird, dass zu einem Objekt nur ausgewählte Standarddaten eingegeben, abgerufen und verarbeitet werden können (andernfalls obliegt es den Nutzer\*innen, die nicht sinnvollen Daten in der Bedienung zu ignorieren oder zu übergehen).

**Tabelle 1:** Inhaltsbeispiele zu Objektaspekten und Systemaspekten

Gruppe	Inhaltsbeispiele
Objektaspekte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebedarfe pro Energieform           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrizitätsbedarf</li> <li>• Wärmebedarf (RW, TWW)</li> <li>• Kühlbedarf</li> <li>• Mobilitätsbedarf</li> <li>• Elektrizitätsbedarf für Sektorkopplung</li> </ul> </li> <li>• Energieerzeugung oder Energieerzeugungspotenzial</li> </ul>

Gruppe	Inhaltsbeispiele
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzbare Dachfläche für PV/ST</li> <li>• Nutzbare Fassadenfläche für PV</li> <li>• Nutzbare Freifläche für PV</li> <li>• Leistung von Wärmepumpen</li> <li>• Batteriekapazität</li> <li>• Sozioökonomische Größen           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl Nutzungseinheiten</li> <li>• Geschossanzahl</li> <li>• Bewohner*innenanzahl, Arbeitnehmer*innenanzahl</li> <li>• NettoGESCHossfläche</li> <li>• Grundfläche</li> <li>• Gebundene graue Energie</li> <li>• Nutzungsart/Gebäudetyp</li> <li>• Gebäudealter</li> </ul> </li> </ul>
Komponentenangebot	Daten pro Komponente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umwandlungseffizienzen</li> <li>• Verbräuche</li> <li>• Emissionen (CO<sub>2</sub>)</li> <li>• Kosten (Capex, Opex var/fix)</li> <li>• Lebensdauer</li> </ul>
Systemkonfiguration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung ja/nein pro verfügbarer Komponente</li> <li>• Systemlimitationen           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzungskonflikte</li> <li>• Max. Im- und Export pro Energieform</li> <li>• Max. CO<sub>2</sub>-Emissionen</li> <li>• Min. Autarkiegrad</li> </ul> </li> </ul>
Ausbaurahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jährlicher Invest (gesamt und pro Komponente)</li> <li>• Jährlicher Leistungszubau pro Komponente</li> </ul>

### 3.4.4 Gliederung nach Aussagequalität

Aussagen über Objekte (Gebäude, Freiraum, Quartier) können in verschiedener Qualität getroffen werden:

#### 1. *Istqualität*

- Daten von Istqualität heißen *Istdaten*. Istdaten sind gemessene oder geschätzte Werte aus Gegenwart oder Vergangenheit.
- Istdaten gleicher Qualifizierung (z.B. aus einer Messreihe / auf eine bestimmte Art ermittelte Daten), die ein Objekt vollständig beschreiben, bilden einen *Istzustand*. Dieser Istzustand heißt auf Einzelebene *Einzelfeststellung*, auf Sammelebene *Sammelfeststellung*.
- Eine Einzelfeststellung entsteht durch manuelle Nutzer\*inneneingabe oder Abruf von externen Werten.
- Eine Sammelfeststellung entsteht anschließend durch Aggregation aller relevanten Einzelfeststellungen

## 2. *Planqualität*

- Daten von Planqualität heißen *Plandaten*. Plandaten sind geplante Werte (deren Einklang mit Quartierszielen zu evaluieren ist).
- Plandaten gleicher Qualifizierung (z.B. aus den gleichen Plänen entspringend, auf gleichen Annahmen beruhend), die ein Objekt vollständig beschreiben, bilden einen *Planzustand*. Dieser Planzustand heißt auf Einzelebene *Einzelplanung*, auf Sammelebene *Sammelplanung*.
- Eine Einzelplanung entsteht durch manuelle Nutzer\*inneneingabe.
- Eine Sammelplanung entsteht anschließend durch Aggregation aller relevanten Einzelplanungen.

## 3. *Zielqualität*

- Daten von Zielqualität heißen *Zieldaten*. Zieldaten sind anzustrebende Werte zu einem gewissen Zeitpunkt, die vorliegen müssen, um gewisse Quartiersziele zu diesem Zeitpunkt zu erfüllen (z.B. Ziele sozioökonomischer oder ökologischer Art).
- Zieldaten gleicher Qualifizierung (z.B. unter Annahme gleicher Randbedingungen, gleicher Optimierungszielgrößen), die ein Objekt vollständig beschreiben, bilden einen *Zielzustand*. Dieser Zielzustand heißt auf Einzelebene *Einzelziel*, auf Sammelebene *Sammelziel*.
- Sammelziele entstehen durch Optimierung von Plandaten (d.h. einer Sammelplanung) unter vorgegebenen Systemaspekten auf der Quartiersebene.
- Die Einzelziele entstehen anschließend durch Disaggregation eines Sammelziels.

## 4. *Sollqualität*

- Daten von Sollqualität heißen *Solldaten*. Solldaten sind anzustrebende Werte, um das Erreichen der Werte eines Zielzustands ausgehend von den Werten eines zeitlich vorhergehenden Plan- oder Istzustands zu gewährleisten. Im Gegensatz zum Zielzustand beinhaltet der Sollzustand zu erreichende Werte für ein oder mehrere Zwischenzeitpunkte vor dem Zielzustandszeitpunkt.
- Solldaten gleicher Qualifizierung (z.B. unter Annahme gleicher Ausbaubedingungen, Wachstumsgrenzen etc.) die ein Objekt vollständig beschreiben, bilden einen *Sollzustand*. Dieser Sollzustand heißt auf Einzelebene *Einzelsoll*, auf Sammelebene *Sammelsoll*.
- Sammelsolls entstehen durch Interpolation von Zieldaten (d.h. eines Sammelziels) mit zeitlich vorhergehenden Ist- oder Plandaten (d.h. einer Sammelfeststellung oder Sammelplanung) unter vorgegebenem Ausbaurahmen auf der Quartiersebene.
- Die Einzelsolls entstehen anschließend durch Disaggregation eines Sammelsolls.

Der Übergang von Ist- zu Plandaten kann fließend sein. Eventuell kann auf eine Unterscheidung dieser Qualitätsstufen verzichtet werden, wenn die ermittelten Use-Cases dies nahelegen.

Der theoretisch sinnvolle Geschäftsdatenumfang für Aussagen über Objekte ist dabei zwischen den Qualitäten ungefähr identisch, der Unterschied besteht vielmehr in der

Zeitlichkeit und Sicherheit der gespeicherten Daten. Praktisch sollte die Unterscheidung nach Aussagequalität nur für die Objektspekte, nicht aber für die Systemaspekte vorgenommen werden.

Eine Übersicht der Datenqualitäten ist in der Tabelle gegeben.

**Tabelle 2:** Überblick der Datenqualitäten für die Einzel- und Sammelebene und die Entstehung dieser Datenbestände

Qualität	Objekt	Name	Entsteht aus	durch
Istqualität (Istzustand)	Gebäude/ Freiraum	Einzelfeststellung	-	man. Eingabe / ext. Abfrage
	Quartier	Sammelfeststellung	Istzustand pro Gebäude/Freiraum	Aggregation
Planqualität (Planzustand)	Gebäude/ Freiraum	Einzelplanung	-	man. Eingabe
	Quartier	Sammelplanung	Planzustand pro Gebäude/Freiraum	Aggregation
Zielqualität (Zielzustand)	Quartier	Sammelziel	Planzustand des Quartiers, Komponentenangebot, Systemkonfiguration	Optimierung
	Gebäude/ Freiraum	Einzelziel	Zielzustand des Quartiers	Disaggregation
				Plan-/Istzustand des

## 3.5 Datenmolekularität

### 3.5.1 Einführung

#### Motivation

Im Produkt soll ein Konzept umgesetzt werden, dass hier als *Datenmolekularität* bezeichnet und im Folgenden motiviert wird.

Der Use-Case erfordert, dass Daten von verschiedene Nutzer\*innen in eigenen Rollen eigenständig eingegeben werden können, ohne dass der Eingabe- und Bearbeitungsprozess von Geschäftsdaten in der Obhut anderer Rollen (z.B. Daten anderer Gebäude) berücksichtigt werden muss. Der Geschäftsprozess der Datenerhebung und -analyse erfolgt also nicht zu einem synchronisierten Zeitpunkt; vielmehr können Teile der Geschäftsdaten zu unterschiedlichsten Zeiten Aktualisierungen durch Eingaben oder Bearbeitungen erfahren, um dem Vorliegen aktualisierter Daten in der Realität zeitnah und verantwortungsverteilt Rechnung zu tragen.

Der Use-Case erfordert weiterhin, dass bei der Aktualisierung von Daten die Berechnung anderer Daten nicht automatisch angestoßen wird, weil diese Berechnung zeitaufwändig sein kann (z.B. Modellierung mit „KomMod“). Vielmehr müssen Nutzer\*innen über das Vorliegen aktualisierter Daten informiert werden und stoßen dann gegebenenfalls Bearbeitungen an.

Ebenso erfordert der Use-Case, dass bestehende Berechnungsergebnisse (z.B. Energiesystemoptimierung) nicht überschrieben werden. Die Datengrundlage dieser Ergebnisse (also die Eingabedaten jedes individuellen Gebäudes) soll dabei jederzeit nachvollziehbar bleiben. Eine vollständige quasi-bitemporale Historisierung der Daten ist also erforderlich (das heißt es muss gespeichert werden, für welche Daten in welcher vergangenen Version welche zeitliche Gültigkeit angenommen wurde).

### *Umsetzung*

Für die Umsetzung sind folglich zwei Prinzipien zu fordern:

- Getrennte Kontrolle von Aussage und zeitlichem sowie räumlichem Aussagekontext: Die (angenommene) zeitliche und räumliche Gültigkeit von Daten (z.B. von gewissen Gebäudeausbauplänen, technologischen Rahmenbedingungen etc.) kann in der Realität mitunter häufiger Aktualisierungen unterliegen als die Daten selbst. Der Gültigkeitszeitraum und das Gültigkeitsobjekt (z.B. Gebäude) sollte also unabhängig von diesen Daten festgelegt werden können. Dies wird erreicht, indem einzelne zeitkontextlose Zustände nach Vorstellungen der Nutzer\*innen in einen zeitlichen Kontext gebracht werden können (Zustände und Abfolgen, s.u.); objektkontextlose Zustände können ebenso in einem separaten Prozess einem Objekt zugeordnet werden
- Historisierung und Aktualisierung: Daten werden in Form von „Datenmolekülen“ gespeichert, welche nicht mehr verändert werden können; vielmehr muss im Falle von vorgenommenen Aktualisierungen ein neues Datenmolekül angelegt werden. Dies wird durch Ansichtssachen und Sichtpunkte erreicht (s.u.)

Diese Prinzipien werden in den folgenden beiden Abschnitten ausgeführt.

## 3.5.2 Verknüpfung von Zuständen, Persistenz und Aktualisierung

### *Zustand, Abfolge, Sammelzustand, Sammelabfolge*

#### 1. *Zustand*

Ein Zustand ist eine Aussage über ein bestimmtes Objekt ohne zeitlichen Kontext. Dies kann zum Beispiel eine individuelle Messung sein, ein individueller Abschnitt einer Planung oder eine individuelle Aussage eines Szenarios (diese Informationen haben zwar in der Regel einen zeitlichen Kontext – ein Zustand ist gewissermaßen die Information nach Entkontextualisierung).

#### 2. *Verknüpfung* von Zuständen

##### a. *Abfolge* oder *Zustandsabfolge*

Eine Abfolge ist die zeitliche Kontextualisierung ein oder mehrerer Zustände in nicht überlappenden Zeitabschnitten.

b. *Sammelzustand*

Eine Sammlung ist die Zusammenfassung der Zustände aller Objekte auf Einzelebene auf die Sammelebene (d.h. zum Quartier)

c. *Sammelabfolge* oder *Sammelzustandsabfolge*

Eine Sammelabfolge ist die zeitliche Kontextualisierung ein oder mehrerer Sammlungen in nicht überlappende Zeitabschnitte, oder die Zusammenfassung der Abfolgen aller Objekte auf Einzelebene auf die Sammelebene.

**Tabelle 3:** Überblick der Nomenklatur der Zustände und Zustandsverknüpfungen auf Einzel- und Sammelebene.

\* – existiert nur auf der Sammelebene (fürs Gesamtquartier). Auf den Vorsatz „Sammel“ wird deshalb verzichtet

Ebene	Qualität		Istqualität		Planqualität		Zielqualität		Sollqualität		
	Zustand	Einzel-	Sammel-	Einzel-	Sammel-	Einzel-	Sammel-	Einzel-	Sammel-		
Objektspekte	Zustand	Einzel-feststel-	Sammel-feststel-	Einzel-planung	Sammel-planung	Einzel-ziel	Sammel-ziel	Einzel-soll	Sammel-soll		
Abfolge	Einzel-	Sammel-	Einzel-	Sammel-	Einzel-	Sammel-	Einzel-	Sammel-	Sammel-		
	feststel-	feststel-	planungs	planungs	ziel-	ziel-	soll-	soll-	abfolge		
Systemaspekte	Zustand		(Sammel-)Komponentenangebot* (Sammel-)Systemkonfiguration* (Sammel-)Ausbaurahmen*								
	Abfolge		(Sammel-)Komponentenangebotsabfolge* (Sammel-)Systemkonfigurationsabfolge*								

*Persistenz und Aktualisierung*

Angelegte Datenbestände können teilweise nicht mehr gelöscht oder verändert werden, wenn sie in anderen Entitäten verknüpft sind. Stattdessen wird pro Bearbeitung eine neue Version des Datenbestands erzeugt, welche bearbeitet werden kann und evtl. neu verknüpft werden muss. Die molekularen Datenbestände werden als Ansichtssache bezeichnet, ihre unterschiedlichen Versionen als Sichtpunkte dieser Ansichtssache (s.u.).

Bei *Aktualisierung* einer Ansichtssache werden nicht etwas bestehende Sichtpunkte geändert, sondern vielmehr wird ein neuer Sichtpunkt angelegt. Ebenso bleibt in allen verknüpfenden Sichtpunkten (von anderen Ansichtssachen) diese Verknüpfung zum Sichtpunkt unverändert; stattdessen wird entweder ein aktualisierter verknüpfender Sichtpunkt automatisch erzeugt, oder der\*die Nutzer\*in wird über das Vorhandensein eines aktualisierten Sichtpunkts informiert (s.u.).

### 3.5.3 Historisierung von Daten

#### *Ansichtssache*

Eine *Ansichtssache* ist ein historisierbarer (oder versionierbarer) Datensatz, der durch Nutzer\*innen nicht mehr feingranularer gespeichert und verwaltet werden kann und im Allgemeinen Aktualisierungen durch Informationsgewinn, geänderte Ansichten, Erfassungsweisen etc. unterliegt. Dabei handelt es sich z.B. um Istzustände (unterschiedliche Messweisen und Korrekturen denkbar), Planzustände (unterschiedliche Vorstellungen denkbar) oder Zielzustände (unterschiedliche Ausgangslagen, Zielsetzungen und Randbedingungen denkbar).

Eine Ansichtssache besitzt stets mindestens einen *Sichtpunkt* (s.u.).

#### *Sichtpunkt*

Ein *Sichtpunkt* ist eine Version einer Ansichtssache. Eine Ansichtssache kann mehrere Sichtpunkte enthalten, um unterschiedliche Ansichten oder Aktualisierungen zu repräsentieren. Sichtpunkte der gleichen Ansichtssache haben den gleichen möglichen Datenumfang, können sich in den Werten selbst aber komplett unterscheiden. Ein Sichtpunkt besitzt den letzten Speicherzeitpunkt als Zeitstempel.

- *Leerer Sichtpunkt*: Sichtpunkt, der nur Vorgabewerte enthält.
- *Gefüllter Sichtpunkt*: Sichtpunkt, der teilweise oder komplett Nutzerwerte enthält.

Ein Sichtpunkt hat einen der drei folgenden Abgeschlossenheitsstatus:

- *Offen*: Offene Sichtpunkte können noch überarbeitet werden und wirken sich auf keinerlei andere Programmteile aus
- *Abgeschlossen*: Abgeschlossene Sichtpunkte stehen für alle anderen Programmteile zur Verfügung (z.B. Nutzung von Sammelplanungen für die Optimierung; vergleichende Darstellung der Daten mehrerer Objekte) und können nicht überarbeitet werden.

Abgeschlossene Sichtpunkte haben einen der folgenden Aktivitätsstatus:

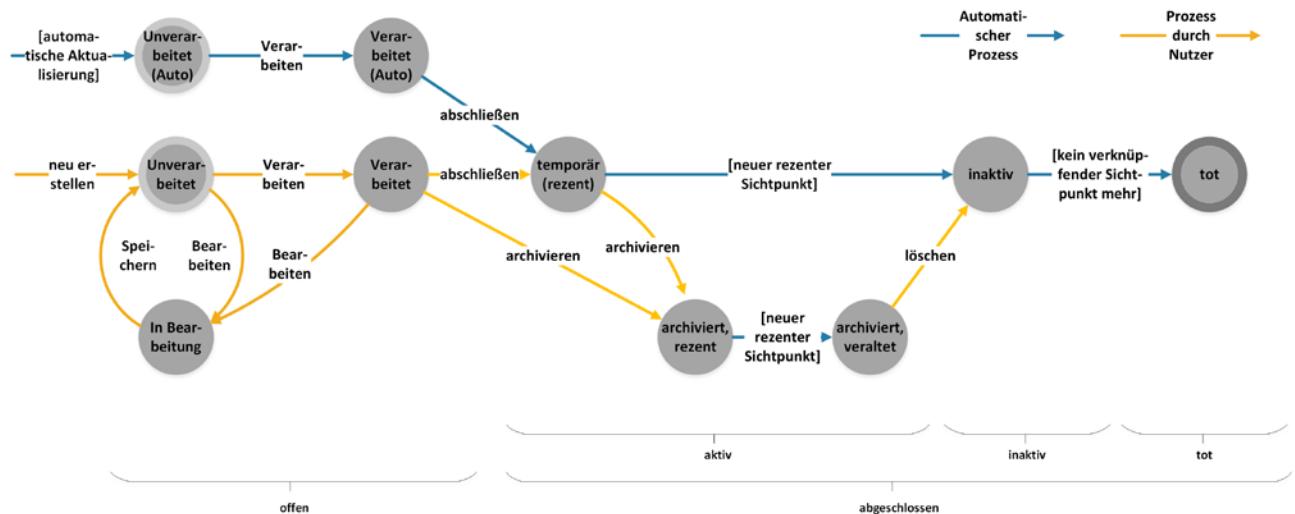
- *Aktiv*: Die Daten dieses Sichtpunkts werden noch als relevant betrachtet. Der Sichtpunkt kann von dem\*der Nutzer\*in in anderen Programmteilen genutzt werden.
- *Inaktiv*: Die Daten dieses Sichtpunkts sind nicht mehr relevant. Der Sichtpunkt wird vor dem\*der Nutzer\*in in anderen Programmteilen verborgen, wenn möglich, und kann nicht mehr genutzt werden. Der Sichtpunkt wird noch in anderen Programmteilen genutzt (d.h. es existieren Verknüpfungen auf diesen Sichtpunkt).
- *Tot*: Die Daten dieses Sichtpunkts sind nicht mehr relevant, und er wird in keinen anderen Programmteilen mehr genutzt. Der Sichtpunkt kann ggf. gelöscht werden, wenn dies ressourcenechnisch vorteilhaft erscheint.

Aktive Sichtpunkte haben einen der beiden folgenden Persistenzstatus:

- *Temporär*: Temporäre Sichtpunkte wurden automatisch erzeugt und verfallen, sobald eine Aktualisierung ansteht.
- *Archiviert*: Archivierte Sichtpunkte wurden entweder manuell erzeugt, oder automatisch erzeugt und anschließend als erhaltenswert eingestuft (*archiviert*)

Aktive Sichtpunkte haben einen der beiden Aktualitätsstatus:

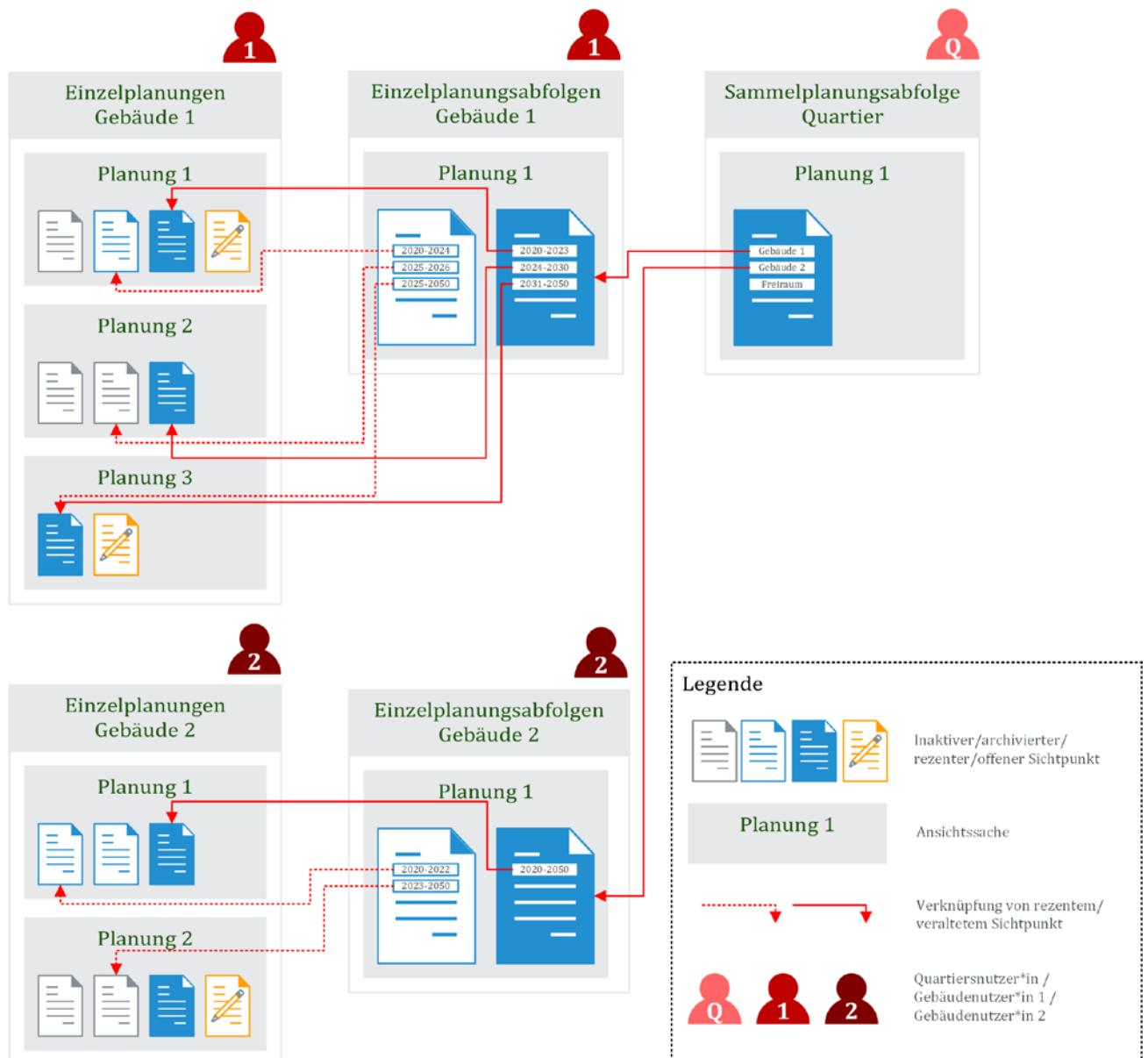
- *Rezent*: Es existiert kein aktiver Sichtpunkt jüngeren Zeitstempels.
- *Veraltet*: Es existiert ein aktiver Sichtpunkt jüngeren Zeitstempels.



**Abbildung 1** Zustandsdiagramm von Sichtpunkten in der Datenhistorisierung. Blaue Pfeile kennzeichnen automatische Übergänge, die vom Produkt aufgrund auftretender Events automatisch angestoßen werden, während gelbe Pfeile Übergänge kennzeichnen, die direkt vom Nutzer initiiert werden.

### Automatisierung (Wunschkriterium)

Teilweise ist die automatische Aktualisierung von Sichtpunkten denkbar. Zum Beispiel könnten verarbeitende Berechnungen automatisch ausgeführt werden, wenn ein Sichtpunkt eine Aktualisierung erfährt. Solche automatischen Prozesse bilden allgemein ein Wunschkriterium; in solchen Fällen wird auch die Informierung des\*der Nutzer\*in für einen etwaigen manuellen Verarbeitungsanstoß als für das Produkt ausreichend angesehen.



**Abbildung 2** Beispiel für die Historisierung von Daten in Ansichtssachen und Sichtpunkten sowie ihre Verknüpfung von (Einzel-)Zuständen zu (Einzel-)Abfolgen und Sammelabfolgen

### 3.6 Berechnungspfade und Unsicherheit

#### Berechnungspfade und Parallelität

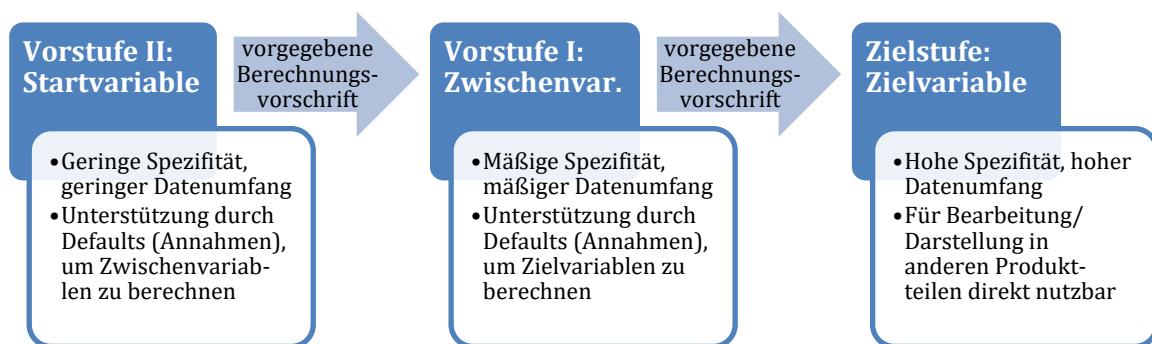
Das Wissen der Gebäude- und Quartiersplaner\*innen über die Objekte ist beschränkt: Für manche Objekte mögen Werte verfügbar sein (z.B. stündlich aufgelöste Energiebedarfszeitreihen) welche für andere Objekte aufgrund fehlender Messinstrumente oder anderer Informationsdefizite allenfalls geschätzt werden können. Hingegen ist für Verarbeitungen wie Optimierung und Ausbaupfadberechnung, aber auch für die individuelle oder vergleichende Darstellung von Objekten ein fester Satz von Zielvariablen notwendig

(z.B. stündlich aufgelöste Energiebedarfszeitreihen; pro Verarbeitungsschritt unterscheidet sich dieser Satz in der Regel).

Um diese Zielvariablen zu erhalten, können sie entweder direkt im Produkt eingegeben werden, oder von unterschiedlichen Startvariablen aus auf unterschiedlichen Pfaden berechnet werden (z.B. stündlich aufgelöste Energiebedarfszeitreihen entweder aus einer normierten Default-Zeitreihe, welche mit dem Jahresenergiebedarf skaliert wird, oder aus einer normierten Monats-Default-Zeitreihe, welche mit den Monatsenergiebedarfen skaliert wird). Diese Berechnungsweisen werden als *Berechnungspfade* bezeichnet (*Startvariable* → *Zwischenvariable(n)* → *Zielvariable*). Führen verschiedene Berechnungspfade von unterschiedlichen Startvariablen auf die gleiche Zielvariablen, handelt es sich um *parallele Berechnungspfade*.

In der Regel nimmt der erforderliche Umfang und Detailgrad der Variablen über den Berechnungspfad zu, der Umfang der zusätzlich zu nutzenden (d.h. vom Produkt bereitgestellten) Annahmen nimmt ab. Bei etlichen Daten des Produkts soll es dem Nutzer überlassen sein, welcher Berechnungspfad gewählt wird, und an welcher Stelle des Berechnungspfads (Vorstufe(n)/Zielstufe) Daten eingegeben werden.

Berechnungspfade sind Teil der Geschäftsformeln.



#### *Unsicherheit*

Alle Zielvariablen, oder aber Berechnung von Zielvariablen aus Vorvariablen, komplett als Vorgabewerte vorgegeben. Dies geschieht entweder durch Backend-Daten oder durch Vorgaben von Quartiersplaner\*in oder Admin. Nutzer\*innen können dann entscheiden, ob diese Vorgabewerte akzeptiert oder überschrieben werden.

Zusätzlich kann die Eingabe von Daten in einigen Produktteilen in Form einer *Wertetriade* geschehen: Minimum, Maximum, Erwartungswert. Die Wertetriade wird in Verarbeitungen wie Aggregation, Disaggregation und Darstellung soweit wie möglich weitergereicht, kann im Bedarfsfall aber auch zu einem einzelnen Wert zusammengefasst werden (Ersetzung durch Erwartungswert oder, falls nicht vorhanden, Ersetzung durch Mittelwert aus Minimum und Maximum).

Die Umsetzung dieser Eingabeform und die Weiterreichung in möglichst großen Teilen des Produkts ist ein Wunschkriterium.

## 4 Produktfunktionen

### 4.1 Produktteilübergreifend

#### 4.1.1 Übersicht

In vielen Produktteilen lassen sich die erforderlichen Funktionen auf Operationen von Ansichtssachen und ihren Sichtpunkten abstrahieren, welche im Folgenden dargelegt werden. Das Konzept von Ansichtssachen und Sichtpunkten gewährleistet die Gestaltungsrichtlinie der Molekularität. Um den Umgang mit dieser Vielzahl von Entitäten nutzerfreundlich zu gestalten, ist bei der Umsetzung dieser Basisfunktionen qualitativ insbesondere eine hohe Bedienbarkeit und Verständlichkeit wünschenswert.

**Tabelle 4:** Übersicht der produktteilübergreifenden Produktfunktionen.

W = Wunschkriterium

#	W	Bezeichnung
<b>Verwaltung von Ansichtssachen</b>		
F10		Neue leere Ansichtssache erstellen
F20		Ansichtssache betrachten
F30	•	Ansichtssache aktualisieren
F40	•	Automatische Aktualisierung der Ansichtssache einschalten
F50	•	Automatische Aktualisierung der Ansichtssache ausschalten
F60		Ansichtssache löschen
<b>Verwaltung von Sichtpunkten</b>		
F110		Neuen leeren Sichtpunkt erstellen (Betrachtungsmodus)
F120	•	Neuen Sichtpunkt als Kopie erstellen (Betrachtungsmodus)
F130		Offenen Sichtpunkt bearbeiten (Betrachtungsmodus)
F140	•	Verknüpfungen aktualisieren (Bearbeitungsmodus)
F150		Offenen Sichtpunkt speichern (Bearbeitungsmodus)
F160		Bearbeitung des offenen Sichtpunkts abbrechen

#### 4.1.2 Verwaltung von Ansichtssachen

/F10/ Neue leere Ansichtssache erstellen

Erstellt eine neue Ansichtssache und führt die Aktion Neuen leeren Sichtpunkt erstellen aus

#### /F20/ Ansichtssache betrachten

Betrachten der Daten des rezenten Sichtpunkts einer Ansichtssache. In der Darstellung kann direkt zu älteren archivierten Sichtpunkten navigiert werden.

Falls zu den Daten der Ansichtssache die Verknüpfung einer anderen Ansichtssache gehört, wird angezeigt, ob der verknüpfte Sichtpunkt rezent oder veraltet ist.

#### /F30/ Ansichtssache aktualisieren (Wunschkriterium)

Erzeugt einen neuen offenen Sichtpunkt, welcher die Werte des rezenten Sichtpunkts erhält. Die Verknüpfungen des offenen Sichtpunkts werden auf den rezenten Sichtpunkt der jeweiligen Ansichtssache gesetzt

Anschließend werden die Funktionen [Datenverarbeitung durchführen](#) und [Offenen Sichtpunkt abschließen](#) durchgeführt.

#### /F40/ Automatische Aktualisierung der Ansichtssache einschalten (Wunschkriterium)

Bei einem Event von verknüpften Ansichtssachen darüber, dass der rezente Sichtpunkt in jener Ansichtssache gewechselt hat, wird automatisch die Aktion [Ansichtssache aktualisieren](#) ausgeführt (dies hat keine Auswirkungen auf einen etwaig vorhandenen offenen Sichtpunkt)

#### /F50/ Automatische Aktualisierung der Ansichtssache ausschalten (Wunschkriterium)

Bei einem Event von verknüpften Ansichtssachen darüber, dass der rezente Sichtpunkt gewechselt hat, wird ein entsprechender Hinweis in der Darstellung hinzugefügt („verknüpfter Sichtpunkt ist veraltet“), aber die Ansichtssache wird nicht automatisch aktualisiert.

#### /F60/ Ansichtssache löschen

Auf alle Sichtpunkte der Ansichtssache wird die Aktion [Sichtpunkt löschen](#) ausgeführt. Sofern danach alle Sichtpunkte der Ansichtssache den Status „tot“ haben, wird die Ansichtssache dem Nutzer in allen Produktteilen verborgen und ggf. aus dem Speicher gelöscht, wenn dies ressourcentechnisch vorteilhaft erscheint.

### 4.1.3 Verwaltung von Sichtpunkten

Bei den Funktionen zur Verwaltung von Sichtpunkten kann generell zwischen Funktionen im Betrachtungsmodus und Funktionen im Bearbeitungsmodus unterschieden werden. Diese Modi sollten dem\*der Nutzer\*in deutlich als unterschiedliche Kontexte präsentiert werden. Im Betrachtungsmodus stehen Funktionen zur Betrachtung und Analyse des Sichtpunkts zur Verfügung. Aus dem Betrachtungsmodus kann der\*die Nutzer\*in in den Bearbeitungsmodus gelangen, in dem die mit dem Sichtpunkt verbundenen Datenbestände manipuliert werden können.

#### /F110/ Neuen leeren Sichtpunkt erstellen (Betrachtungsmodus)

Erzeugt einen neuen offenen Sichtpunkt, welcher die Defaults enthält. Dies ist nur möglich, wenn kein anderer offener Sichtpunkt existiert.

Danach wird die Funktion [offenen Sichtpunkt bearbeiten](#) ausgeführt.

**/F120/ Neuen Sichtpunkt als Kopie erstellen (Betrachtungsmodus) (Wunschkriterium)**

Erzeugt einen neuen offenen Sichtpunkt, welcher die Werte des rezenten Sichtpunkts erhält.  
Dies ist nur möglich, wenn kein anderer offener Sichtpunkt existiert.

Danach wird die Funktion [offenen Sichtpunkt bearbeiten](#) ausgeführt.

**/F130/ Offenen Sichtpunkt bearbeiten (Betrachtungsmodus)**

Der\*die Nutzer\*in wird in den Bearbeitungsmodus geleitet, wo die Werte des offenen Sichtpunkts bearbeitet werden können.

Falls für ein Datum ein Default vorliegt, kann im Bearbeitungsmodus eingestellt werden, ob der angezeigte Default akzeptiert oder überschrieben werden soll. Wird für ein Datum ausgewählt, dass ein Default überschrieben werden soll, so können Werte eingetragen werden (bifurkative Datenhaltung).

Bearbeitete Werte können unterschiedlichsten Datentyps sein. Insbesondere kann es sich auch um Verknüpfungen zu den Sichtpunkten anderer Ansichtssachen handeln. Je nach erwartetem Datentyp kann die Bearbeitung mit Textfeldern, Checkboxes, Radiobuttons, Drop-Down-Listen etc. erfolgen. Die Werteeingabe ist für einige Daten als Wertetriade möglich (in der Form Minimum/ Maximum/ Erwartung, Wunschkriterium). Von dieser Triade können ein, zwei oder drei Werte eingetragen werden.

**/F140/ Verknüpfungen aktualisieren (Bearbeitungsmodus) (Wunschkriterium)**

Die Verknüpfungen des offenen Sichtpunkts, falls vorhanden, werden auf den rezenten Sichtpunkt der jeweiligen Ansichtssache gesetzt

**/F150/ Offenen Sichtpunkt speichern (Bearbeitungsmodus)**

Die eingetragenen Werte und Verknüpfungen werden im offenen Sichtpunkt persistiert.

Der offene Sichtpunkt gilt danach als unverarbeitet. Etwaig zuvor vorhandene Ergebnisse einer Verarbeitung (z.B. Optimierungs- oder Interpolationsergebnisse) sind danach entweder in der Benutzeroberfläche als veraltet gekennzeichnet oder nicht mehr abrufbar.

Der\*die Nutzer\*in kehrt in den Betrachtungsmodus zurück.

**/F160/ Bearbeitung des offenen Sichtpunkts abbrechen (Bearbeitungsmodus)**

Die Bearbeitung des offenen Sichtpunkts wird abgebrochen und der\*die Nutzer\*in kehrt in den Betrachtungsmodus zurück. Alle im Bearbeitungsmodus eingetragenen oder veränderten Werte werden verworfen. Falls der offene Sichtpunkt zuvor verarbeitet war, so ist er es auch weiterhin.

**/F170/ Offenen Sichtpunkt aktualisieren (Betrachtungsmodus) (Wunschkriterium)**

Die Verknüpfungen des offenen Sichtpunkts, falls vorhanden, werden auf den rezenten Sichtpunkt der jeweiligen Ansichtssache gesetzt. Der offene Sichtpunkt wird daraufhin gespeichert.

Anschließend wird die Funktion [Datenverarbeitung durchführen](#) durchgeführt.

#### /F180/ Datenverarbeitung für offenen Sichtpunkt durchführen (Betrachtungsmodus)

Bei der Datenverarbeitung kann es sich zum Beispiel um (Dis-)Aggregation, Optimierung, Interpolation oder simplere Verarbeitungsmethoden handeln.

Die Option [Offenen Sichtpunkt abschließen](#) wird deaktiviert, bis die Datenverarbeitung erfolgreich abgeschlossen ist. Die Verarbeitung des Sichtpunkts erfolgt mindestens für die Optimierung (welche etliche Minuten in Anspruch nehmen kann), ggf. aber auch für andere rechenintensive Verarbeitungen wie (Dis-)Aggregation oder Interpolation in einer nicht-blockierenden Weise, sodass der\*die Nutzer\*in in der Lage ist, bis zum Abschluss der Verarbeitung andere Funktionalitäten zu nutzen.

Nach erfolgreichem Abschluss der Verarbeitung gilt der offene Sichtpunkt als verarbeitet.

#### /F190/ Offenen Sichtpunkt abschließen (Betrachtungsmodus)

Falls der offene Sichtpunkt unverarbeitet ist, ist die Funktion entweder nicht aufrufbar sein, erzeugt einen Fehler, oder es wird zunächst automatisch die Funktion [Datenverarbeitung für offenen Sichtpunkt durchführen](#) aufgerufen.

Der offene Sichtpunkt wird in einen abgeschlossenen Sichtpunkt verwandelt und erhält den Zeitpunkt der letzten Verarbeitung als Zeitstempel. Der Sichtpunkt wird somit zum temporären und rezenten Sichtpunkt. Falls ein temporärer Sichtpunkt existiert, wird dessen Status auf inaktiv gesetzt.

An verknüpfende Ansichtssachen wird ein Update-Event gesendet (mit dem Inhalt, dass der rezente Sichtpunkt gewechselt hat)

#### /F200/ Offenen Sichtpunkt archivieren (Betrachtungsmodus)

Dies führt die Aktionen [Offenen Sichtpunkt abschließen](#) und anschließend [Temporären Sichtpunkt archivieren](#) aus.

#### /F210/ Temporären Sichtpunkt archivieren (Betrachtungsmodus)

Der temporäre Sichtpunkt wird in einen archivierten Sichtpunkt verwandelt. Danach existiert kein temporärer Sichtpunkt mehr.

#### /F220/ Archivierten Sichtpunkt löschen (Betrachtungsmodus)

Der Status des Sichtpunkts wird auf inaktiv gesetzt, falls er noch in anderen Sichtpunkten verknüpft ist, anderenfalls wird der Status auf tot gesetzt.

## 4.2 Produktteilspezifisch

### 1.1.1 Übersicht

Funktionen mit Namen der Form „Dateneingabe ...“ bzw. „Verarbeitung ...“ weisen immer auf Erweiterungen der produktteilübergreifenden Funktion F130 bzw. F180 hin.

**Tabelle 5:** Übersicht der produktteilspezifischen Produktfunktionen. In der Tabelle ist angegeben, welche produktteilübergreifenden Funktion durch eine produktspezifische Funktion implementiert wird.

W: Wunschkriterium

E: Dateneingabe

V: Datenverarbeitung

GU: Rechte der Rolle Gebäudeplaner\*in bzw. Freiraumplaner\*in an den Funktionen, die das jeweils eigene Objekt betreffen

GU+: Rechte der Rolle Gebäudeplaner\*in bzw. Freiraumplaner\*in an den Funktionen, die fremde Objekte betreffen

Q: Rechte der Rolle Quartiersplaner\*in an den Funktionen

A: Rechte der Rolle Admin an den Funktionen

Kategorie	#	W	Bezeichnung	Erweitert...	GU	GU+	Q	A
Allgemeine Verwaltung								
Nutzer-verwaltung	1010		Login		•	•	•	•
	1020		Logout		•	•	•	•
	1030	•	Nutzer anlegen					•
	1040	•	Nutzer löschen					•
Gebäude-verwaltung	1050	•	Gebäude erstellen				•	•
	1060	•	Gebäude löschen				•	•
	1070	•	Defaults für alle Gebäude vorgeben, Stufe I				•	•
	1080	•	Schranken für alle Gebäude vorgeben				•	•
Komponentenangebotsverwaltung								
Komponentenangebot			Basisfunktionen von Ansichtssachen und Sichtpunkten	F10-F220			•	•
	2010	•	E: Komponentenangebot eingeben	F130			•	•
Komponentenangebotsabfolge			Basisfunktionen von Ansichtssachen und Sichtpunkten				•	•
	2020	•	E: Komponentenangebote zeitlich zuordnen	F130			•	•
	2030	•	V: Interpolation durchführen	F180			•	•
	2040		E: Konstante Korrekturfaktoren eingeben	F130			•	•
	2050	•	E: Zeitabhängige Korrekturfaktoren eingeben	F130			•	•
	2060		Komponentenangebotsabfolge betrachten	F20			•	•
Systemkonfigurationsverwaltung								
Systemkonfiguration			Basisfunktionen von Ansichtssachen und	F10-			•	•

Kategorie	#	W	Bezeichnung	Erweitert...	GU	GU+	Q	A
			Sichtpunkten	F220				
	3010		E: Komponenten an- und abwählen	F130			•	•
	3020		E: Komponenten konfigurieren	F130			•	•
Systemkonfigurationsabfolge			Basisfunktionen von Ansichtssachen und Sichtpunkten	F10-F220			•	•
	3030		E: Systemkonfigurationen zeitlich zuordnen	F130			•	•
Ausbaurahmenverwaltung								
Ausbaurahmen			Basisfunktionen von Ansichtssachen und Sichtpunkten	F10-F220			•	•
	4010		E: Wachstumsgrenzen für Komponenten eingeben	F130			•	•
	4020		E: Sonstige Randbedingungen eingeben	F130			•	•
Ausbaurahmenabfolge			Basisfunktionen von Ansichtssachen und Sichtpunkten	F10-F220			•	•
	4030		E: Ausbaurahmen zeitlich zuordnen	F130			•	•
Ist- und Plandatenverwaltung								
Einzelfeststellung/-planung			Basisfunktionen von Ansichtssachen und Sichtpunkten	F10-F220	•		•	•
	5010		E: Dateneingabe, Stufe I	F130	•		•	•
	5020		E: Dateneingabe, Stufe II	F130	•		•	•
	5030	•	E: Dateneingabe, Stufe III	F130	•		•	•
Einzelfeststellungs-/planungsabfolge			Basisfunktionen von Ansichtssachen und Sichtpunkten		•		•	•
	5040		E: Einzelfeststellungen zeitlich zuordnen	F130	•		•	•
	5050		E: Weitere Daten eingeben	F130	•		•	•
Sammelfeststellungs/-planungsabfolge			Basisfunktionen von Ansichtssachen und Sichtpunkten	F10-F220			•	•
	5060		E: Einzelfeststellungsabfolgen auswählen	F130			•	•
	5070		E: Weitere Daten eingeben	F130			•	•
	5080		V: Aggregation durchführen	F180			•	•
Zieldatenverwaltung								
Sammelzielabfolge			Basisfunktionen von Ansichtssachen und Sichtpunkten	F10-F220			•	•
	6010		Sammelzielabfolge betrachten	F20			•	•
	6020		E: Sammelplanungsabfolge auswählen	F130			•	•
	6030		E: Systemkonfigurationsabfolge auswählen	F130			•	•
	6040		E: Komponentenangebotsabfolge auswählen	F130			•	•
	6050		E: Zieljahre eingeben	F130			•	•
Sammelziel			Basisfunktionen von Ansichtssachen und	F10-				

Kategorie	#	W	Bezeichnung	Erwei- tert...	GU	GU+	Q	A
			Sichtpunkten	F220				
	6060	V: Optimierung starten	F180		•	•		
	6070	• V: Optimierung abbrechen	F180		•	•		
	6080	V Disaggregation durchführen	F180		•	•		
Berechnungs- management	6090	• Berechnungsschlange ansehen					•	
	6100	• Berechnungslog ansehen					•	
Solldatenverwaltung								
Sammelsollabfolge			Basisfunktionen von Ansichtssachen und Sichtpunkten	F10- F220			•	•
	7010	E: Sammelplanungs- oder -feststellungsabfolge auswählen	F130		•	•		
	7020	E: Sammelizeilabfolge auswählen	F130		•	•		
	7030	E: Ausbaurahmenabfolge auswählen	F130		•	•		
	7040	E: Start- und Endzeitpunkt eingeben	F130		•	•		
	7050	E: Zeitpunkt der Sammelausbauten eingeben	F130		•	•		
	7060	V: Sammelausbauten interpolieren	F180		•	•		
	7070	V: Disaggregation durchführen	F180					
Sammelsoll			Basisfunktionen von Ansichtssachen und Sichtpunkten	F10- F220				
	7080	V: Disaggregation durchführen	F180					
Datenauswertung								
Ein Objekt in einem Zustand	8010	Jahrestotalwert eines Gebäudes, des Freiraums oder des Quartiers plotten			•		•	•
	8020	Subjährliche Zeitreihen eines Gebäudes, des Freiraums oder des Quartiers plotten			•		•	•
Ein Objekt in verschie- denen Zuständen	8030	Jahrestotalwertentwicklung eines Gebäudes, des Freiraums oder des Quartiers plotten			•		•	•
Entwicklung eines Objekts in einer Abfolge	8040	• Jahrestotalwertentwicklung eines Gebäudes, des Freiraums oder des Quartiers plotten			•		•	•
Beitrag eines Gebäudes zum Quartier in einem Sammelzustand	8050	Jahrestotalwertanteil eines Gebäudes am Quartier plotten			•		•	•
Vergleich mehrerer Gebäude in einem Sammelzustand	8060	Jahrestotalwertvergleich aller Gebäude plotten			•		•	•
	8070	• Jahrestotalwert aller Gebäude als Karte plotten			•		•	•

## 4.2.1 Allgemeine Verwaltung

### 4.2.1.1 Nutzerverwaltung

#### /F1010/ Login

Der\*die Nutzer\*in wird im Programm angemeldet. Vor dem Login steht keine der sonstigen Produktfunktionen zur Verfügung. Nach dem Login wird der\*die Nutzer\*in zu einem Dashboard weitergeleitet, welches einen Überblick über relevante Daten, Aktualisierungen und Programmnavigation bietet.

#### /F1020/ Logout

Der\*die Nutzer\*in wird aus dem Programm abgemeldet. Nach dem Logout steht nur die Funktion Login zur Verfügung.

#### /F1030/ Nutzer anlegen (Wunschkriterium)

Legt zu einer zu wählenden Rolle der existierenden Rollen (Gebäudenutzer\*in pro Gebäude, Freiraumnutzer\*in, Quartiersnutzer\*in, Admin) eine\*n neue\*n Nutzer\*in an. Diese Funktion steht nur der\*dem Admin zur Verfügung.

#### /F1040/ Nutzer löschen (Wunschkriterium)

Löscht eine\*n existierende\*n Nutzer\*in. Diese Funktion steht nur der\*dem Admin zur Verfügung.

### 4.2.1.2 Gebäudeverwaltung

Die Funktionen in diesem Abschnitt stehen nur der\*dem Quartiersnutzer\*in und der\*dem Admin zur Verfügung.

#### /F1050/ Gebäude erstellen (Wunschkriterium)

Erstellt ein neues Gebäudeobjekt, das ab sofort in allen Produktteilen mit vollem Funktionalitätsumfang zur Verfügung steht.

#### /F1060/ Gebäude löschen (Wunschkriterium)

Löscht ein bestehendes Gebäudeobjekt.

#### /F1070/ Defaults für alle Gebäude vorgeben (Wunschkriterium)

Für einige Gebäudedaten (Ist- und Planqualität) können Defaults vorgegeben werden. Defaults können entweder auf Zielvariablen angewendet werden, oder auf Variablen einer Vorstufe im Berechnungspfad. Defaults können konstante Werte sein (Musskriterium) oder auch Formeln zur bifurkativen Datenhaltung (Wunschkriterium).

Dass diese Fachlichkeit über die GUI zur Verfügung steht, stellt ein Wunschkriterium dar (d.h. Eingabemöglichkeit von Defaults als Laufzeitinhalt). Die Anpassbarkeit der Defaults als Backendinhalt ist hingegen ein Musskriterium.

## /F1080/ Schranken für alle Gebäude vorgeben (Wunschkriterium)

Eingabe von Werten, welche als untere und/oder obere Grenzen für einige Werte von Gebäuden in Ist- oder Planqualität gelten. In der Funktion [Offenen Sichtpunkt bearbeiten](#) können diese Schranken nicht über- bzw. unterschritten werden.

### 4.2.2 Komponentenangebotsverwaltung

Es mag aufwandstechnisch vorteilhaft sein, die Daten zur Entwicklung des Komponentenangebots analog zu den Datenstrukturen in den anderen Geschäftsdaten (Objektspekte, Systemkonfiguration, Ausbaurahmen) umzusetzen, nämlich in Form von zeitkontextlosen Zustandsentitäten, welche durch Abfolgeentitäten zeitlich kontextualisiert werden. Mit Hinblick auf Bedienbarkeit und Verständlichkeit des Produkts könnte es dann allerdings unumgänglich sein, dem Nutzer eine solche aus einer Vielzahl von Entitäten bestehende Struktur zu verbergen, da die zu erwartende Änderung dieser Daten an weniger Zeitpunkten erfolgt als bei den anderen erwähnten Geschäftsdaten (also z.B. wäre die Eingabe / das Betrachten ohne weitere Navigation in einer Ansicht für alle Jahre vorteilhaft).

Die Funktionen in diesem Abschnitt stehen nur der\*dem Quartiersnutzer\*in und der\*dem Admin zur Verfügung.

Im Produkt existiert anfangs eine Default-Komponentenangebotsabfolge, bestehend aus einem einzigen Komponentenangebot.

#### 4.2.2.1 Komponentenangebot

## /F2010/ Dateneingabe: Komponentenangebot eingeben (Wunschkriterium)

Eingabe der erforderlichen technooökonomischen Kennwerte der Komponenten (Technologien und Güter). Die Regeln der Dateneingabe aus [F130](#) gelten.

Dies stellt ein Wunschkriterium dar. Bei Nickerfüllung muss die einfache Eingabemöglichkeit von Komponentenangebotsdaten als Backendinhalt gewährleistet sein.

#### 4.2.2.2 Komponentenangebotsabfolge

## /F2020/ Dateneingabe: Komponentenangebot zeitlich zuordnen (Wunschkriterium)

Der relevante Zeitraum kann in beliebig viele Einzelzeiträume unterteilt werden. Die kleinste Einheit ist das Kalenderjahr. Pro Einzelzeitraum kann ein Komponentenangebot zugeordnet werden (Dies erstellt eine Verknüpfung zum rezenten Sichtpunkt). Es muss nicht der gesamte Geschäftszeitraum von Einzelzeiträumen abgedeckt sein.

Die Regeln der Dateneingabe aus [F130](#) gelten.

Im Sinne der Nutzbarkeit sollten die Geschäftsdaten des jeweils verknüpften Komponentenangebots direkt in der Ansicht dargestellt werden, in der diese Verknüpfungen auch verwaltet werden.

## /F2030/ Verarbeitung: Interpolation durchführen (Wunschkriterium)

Sofern der Geschäftszeitraum nicht vollständig von Einzelzeiträumen abgedeckt ist, werden Daten für die fehlenden Zeiträume durch im Allgemeinen vom Jahr abhängige Komponentenangebotswerte interpoliert (z.B. durch Nearest-Neighbor-Interpolation, lineare

Interpolation, quadratische Interpolation etc.). Dies könnte intern neue (jährliche) Komponentenangebote erstellen.

#### /F2040/ Dateneingabe: Konstante Korrekturfaktoren eingeben

Eingabe von Werten, welche als korrigierende Faktoren auf die Komponentenangebotswerte angewendet werden. Dies soll im Fall einer besseren Kenntnis der Werte eine schnelle Anpassung aller Werte ermöglichen. Die Eingabe erfolgt optimalerweise (Wunschkriterium)

- für Gruppen von Komponenten statt für Einzelkomponenten (z.B. Gruppe „PV“ für alle Fassaden- und Dach-PV-Anlagen) und
- für Gruppen von Parametern statt für Einzelparametern (z.B. Gruppen „Rohstoffintensität und Verbrauch“, „Lebensdauer“, „Capex“ und „Opex“).

Die Regeln der Dateneingabe aus [F130](#) gelten.

#### /F2050/ Dateneingabe: Zeitabhängige Korrekturfaktoren eingeben (Wunschkriterium)

Analog zu [konstante Korrekturfaktoren eingeben](#). Die eingegebenen Werte stellen Faktoren dar, welche in zeitlicher Abhängigkeit zusätzlich zu den konstanten Faktoren angewendet werden (z.B. „jährliche Steigerungsrate Capex“). Die zeitliche Abhängigkeit sollte generell linear sein; stattdessen könnte vom Produkt durch Hardcode- oder Backendinhalt auch für einige oder alle Komponenten eine exponentielle Abhängigkeit vorgegeben werden, wenn dies inhaltlich vorteilhaft erscheint. Für die Berechnung ist außerdem die Angabe eines Jahres als Stützzeitpunkt notwendig, zu dem der zeitabhängige Korrekturfaktor eins beträgt.

Die Regeln der Dateneingabe aus [F130](#) gelten.

#### /F2060/ Komponentenangebotsabfolge betrachten

Die Betrachtung beinhaltet pro Komponente über den gesamten Geschäftszeitraum folgende Werte:

- Die technökonomischen Daten aus der Komponentenangebotsabfolge,
- das Produkt aus konstanten und zeitabhängigen Korrekturfaktoren sowie
- die daraus resultierenden finalen Werte (Basiswert mal Faktor(en)).

Die Gesamtheit der Daten soll in leicht zugänglicher Form in möglichst einer Ansicht dargestellt werden, z.B. als große Tabelle oder als Plots.

### 4.2.3 Systemkonfigurationsverwaltung

Die Funktionen in diesem Abschnitt stehen nur der\*dem Quartiersnutzer\*in und der\*dem Admin zur Verfügung.

Im Produkt existiert anfangs eine Default-Systemkonfigurationsabfolge, bestehend aus einer einzigen Systemkonfiguration.

#### 4.2.3.1 Systemkonfiguration

##### /F3010/ Dateneingabe: Komponenten an- und abwählen

Es kann in Form einer Ja/Nein-Eingabe pro

- Technologie (z.B. Dach-PV Süd, Dach-PV Ost-West, Fassaden-PV, Quartierswärmespeicher, Redoxflow-Batterie) und
- Struktuoption (z.B. Wärmeimport, Elektromobilität)

eingestellt werden, ob diese generell verfügbar oder aktiv sind beziehungsweise betrachtet werden sollen.

Die Regeln der Dateneingabe aus [F130](#) gelten.

#### /F3020/ Dateneingabe: Komponenten konfigurieren

Eingabe von

- direkt auswirkenden Werten (z.B. Höhenwinkel der Solarausrichtungen, Temperaturen der Temperaturniveaus, Schranken für Kapazitäten und Energien) sowie
- Nutzungskonflikten und anderen vorgelagerten Planungsentscheidungen, welche die Zielwerte indirekt betreffen (z.B. Gründachanteil, Solarpflicht, Verschattungsfaktoren, Stellplatzschlüssel).

Die Regeln der Dateneingabe aus [F130](#) gelten.

#### 4.2.3.2 Systemkonfigurationsabfolge

#### /F3030/ Dateneingabe: Systemkonfigurationen zeitlich zuordnen

Der Geschäftszeitraum kann in beliebig viele Einzelzeiträume unterteilt werden. Die kleinste Einheit ist das Kalenderjahr. Pro Einzelzeitraum kann eine Systemkonfiguration zugeordnet werden (Dies erstellt eine Verknüpfung zum rezenten Sichtpunkt). Der gesamte Geschäftszeitraum muss von nicht überlappenden Einzelzeiträumen mit zugeordneten Systemkonfigurationen abgedeckt sein.

Die Regeln der Dateneingabe aus [F130](#) gelten.

#### 4.2.4 Ausbaurahmenverwaltung

Die Funktionen in diesem Abschnitt stehen nur der\*dem Quartiersnutzer\*in und der\*dem Admin zur Verfügung.

Im Produkt existiert anfangs eine Default-Ausbaurahmenabfolge, bestehend aus einem einzigen Ausbaurahmen.

#### 4.2.4.1 Ausbaurahmen

#### /F4010/ Dateneingabe: Wachstumsgrenzen für Komponenten eingeben

Pro Technologie können folgende Werte vorgegeben werden:

- ökonomische Schranken (z.B. minimaler und maximaler jährlicher Invest)
- technische Schranken (z.B. minimaler und maximaler jährlicher Kapazitätszubau (absolut oder prozentual))

Die Regeln der Dateneingabe aus [F130](#) gelten.

#### /F4020/ Dateneingabe: Sonstige Randbedingungen eingeben

Für das Gesamtquartier können ökonomische Schranken (z.B. minimaler und maximaler jährlicher Invest) vorgegeben werden.

Die Regeln der Dateneingabe aus [F130](#) gelten.

#### 4.2.4.2 Ausbaurahmenabfolge

#### /F4030/ Dateneingabe: Ausbaurahmen zeitlich zuordnen

Der relevante Zeitraum kann in beliebig viele Einzelzeiträume unterteilt werden. Die kleinste Einheit ist das Kalenderjahr. Pro Einzelzeitraum kann ein Ausbaurahmen zugeordnet werden (Verknüpfung zu rezentem Sichtpunkt erstellen). Der gesamte Geschäftszeitraum muss von nicht überlappenden Einzelzeiträumen mit zugeordneten Ausbaurahmen abgedeckt sein.

Die Regeln der Dateneingabe aus [F130](#) gelten.

#### 4.2.5 Ist- und Plandatenverwaltung

Die Verwaltung von Ist- und Plandaten verläuft weitgehend identisch, weshalb sie in diesem Abschnitt gemeinsam behandelt werden. Die Verwaltung von Ist- und Plandaten kann dem Nutzer in getrennten Kontexten, oder auch im gleichen Kontext ohne Unterscheidbarkeit dieser Qualitäten präsentiert werden. Gegebenenfalls kann auf die Unterscheidung zwischen Ist- und Planqualität auch vollkommen verzichtet werden, wenn der erwartete Use-Case dies vorteilhaft erscheinen lässt.

#### 4.2.5.1 Einzelfeststellung/-planung

#### /F5010/ Dateneingabe: Stufe I

Eingabe von Istwerten des Gebäudes bzw. des Freiraums. Dabei kann es sich teilweise um Zielvariablen handeln, teilweise um Daten einer Vorstufe. In Verbindung mit Defaults entsteht durch die Eingabewerte ein vollständig beschriebener Istzustand des Objekts.

Die Regeln der Dateneingabe aus [F130](#) gelten.

Die Berechnungsvorschrift einer Variablen  $x$  der Stufe I hat im Allgemeinen folgende Form ( $f_x$  ist darin eine vorgegebene Geschäftsformel; bifurkative Datenhaltung):

$$x = \begin{cases} f_x, & \text{falls Default akzeptiert} \\ \text{Werteeingabe}(I), & \text{sonst} \end{cases}$$

#### /F5020/ Dateneingabe: Stufe II

Die Eingabe ist gegliedert in die Kategorien „Allgemein“, „Verbrauch“ und „Erzeugung“.

Die Regeln der Dateneingabe aus [F130](#) gelten.

Defaults ergeben sich durch Geschäftsformeln, welche im Allgemeinen Funktionen von Daten der Stufe I sein können:

- Falls in Stufe I Daten eingetragen werden, so werden diese für die Berechnung der Defaults für Stufe II genutzt (sofern dies in einer individuellen Geschäftsformel enthalten ist). In Stufe II können diese berechneten Defaults wiederum akzeptiert oder überschrieben werden können.

- Wenn in Stufe I keine Daten eingetragen wurden, so sind dort per Definition die globalen Defaults gesetzt, welche in die Geschäftsformeln der Defaults von Stufe II eingesetzt werden.

Die Berechnungsvorschrift einer Variablen  $y$  der Stufe II hat im Allgemeinen folgende Form ( $f_y$  ist darin eine vorgegebene Geschäftsformel; bifurkative Datenhaltung):

$$y = \begin{cases} f_y(x), & \text{falls Default akzeptiert} \\ \text{Werteingabe(II)}, & \text{sonst} \end{cases}$$

#### /F5030/ Dateneingabe: Stufe III (Wunschkriterium)

Die Dateneingabe auf Stufe III erfolgt analog zur Stufe II. Bei den eingegebenen Werten handelt es sich in der Regel um Zielvariablen.

Die Berechnungsvorschrift einer Variablen  $z$  der Stufe III hat im Allgemeinen folgende Form ( $f_z$  ist darin eine vorgegebene Geschäftsformel; bifurkative Datenhaltung):

$$z = \begin{cases} f_z(x, y), & \text{falls Default akzeptiert} \\ \text{Werteingabe(III)}, & \text{sonst} \end{cases}$$

#### 4.2.5.2 Einzelfeststellungs-/planungsabfolge

##### /F5040/ Dateneingabe: Einzelfeststellungen/-planungen zeitlich zuordnen

Der Geschäftszeitraum kann in beliebig viele Einzelzeiträume unterteilt werden. Die kleinste Einheit ist das Kalenderjahr. Pro Einzelzeitraum kann eine Einzelfeststellung/-planung zugeordnet werden (Dies erstellt eine Verknüpfung zum rezenten Sichtpunkt). Der gesamte Geschäftszeitraum muss von nicht überlappenden Einzelzeiträumen mit zugeordneten Einzelfeststellungen/-planungen abgedeckt sein. Dabei kann evtl. auch ein vorangelegter leerer Zustand ausgewählt werden (der z.B. die Bedeutung hat „nicht in Betrieb“)

##### /F5050/ Dateneingabe: Weitere Daten

Eingabe von etwaig zur Berechnung benötigten weiteren Daten, welche nicht aus der Anordnung der Einzelfeststellungen/-planungen hervorgehen. Die Regeln der Dateneingabe aus F130 gelten.

#### 4.2.5.3 Sammelfeststellungs-/planungsabfolge

Die Funktionen in diesem Abschnitt stehen nur der\*dem Quartiersnutzer\*in und der\*dem Admin zur Verfügung.

##### /F5060/ Dateneingabe: Einzelfeststellungs-/planungsabfolgen auswählen

Jedem Gebäude sowie dem Freiraum kann und muss eine Einzelfeststellungs-/planungsabfolge zugeordnet werden (Dies erstellt einen Verknüpfung zum rezenten Sichtpunkt). Dabei kann evtl. auch eine vorangelegte leere Zustandsabfolge ausgewählt werden (die z.B. die Bedeutung hat „nicht vorhanden“). Die Regeln der Dateneingabe aus F130 gelten.

#### /F5070/ Dateneingabe: Weitere Daten eingeben

Eingabe von etwaig zur Berechnung benötigten weiteren Daten, welche nicht aus der Sammlung der Einzelfeststellungs-/planungsabfolgen hervorgehen. Die Regeln der Dateneingabe aus F130 gelten.

#### /F5080/ Verarbeitung: Aggregation durchführen

Daten von Gebäuden und Freiraum werden zu Daten des Quartiers aggregiert. Dazu werden die Daten der verknüpften Einzelfeststellungs-/planungsabfolge-Sichtpunkte abgefragt, in einer vorgegebenen Geschäftsformel verrechnet und im Sammelfeststellungsabfolge-Sichtpunkt gespeichert. Je nach Performanz kann dies entweder

- für alle Jahre im Geschäftszeitraum oder
- für alle datenmäßig distinkten Zeitabschnitte im relevanten Zeitraum geschehen.

Eine Aggregations-Geschäftsformel  $f$  genügt im Allgemeinen der Form

$$o_{Quartier} = f(o_{Freiraum}, o_{Geb\u00e4ude1}, o_{Geb\u00e4ude2}, \dots)$$

worin  $o_x$  ein Objektspekt von Quartier, Freiraum oder Gebäude ist. Die Geschäftsformeln können die gängigen arithmetischen Operationen beinhalten sowie Funktionen wie gewichtetet Mittelwerte, Minimum/Maximum etc.

### 4.2.6 Zieldatenverwaltung

Die Funktionen in diesem Abschnitt stehen nur der\*dem Quartiersnutzer\*in und der\*dem Admin zur Verfügung.

#### 4.2.6.1 Sammelzielabfolge

Auf das Anlegen mehrerer Sammelziele in einer Sammelzielabfolge kann unter Umständen verzichtet werden, wenn die Analyse der Use-Cases dies nahelegt. Somit könnten entweder Sammelzielabfolgen nur genau ein Sammelziel beinhalten, oder auf die programmtechnische Unterscheidung von Sammelziel und -abfolge könnte vollständig verzichtet werden.

Sollten Sammelziele und Sammelzielabfolgen als eigenständige Entitäten umgesetzt werden, erscheint es für die Bedienbarkeit und Verständlichkeit des Produkts sinnvoll, wenn die aus Gründen der Datenhaltung vorgeschlagene Aufteilung der Sammelzielabfolge in mehrere Sammelziele (die sich ja nur im Zieljahr unterscheiden) weitgehend verborgen bleibt.

#### /F6010/ Sammelzielabfolge betrachten

Die Daten der individuellen Sammelziele können betrachtet werden. Dies beinhaltet die Ergebnisse der KomMod-Optimierung sofern vorhanden. Die leichte Navigation zwischen den einzelnen enthaltenen Sammelzielen (also einzelnen Zieljahren) ist möglich.

#### /F6020/ Dateneingabe: Sammelplanungsabfolge auswählen

Auswählen einer Sammelplanungsabfolge. Dies erstellt eine Verknüpfung zum rezenten Sichtpunkt dieser Abfolge.

Die Regeln der Dateneingabe aus F130 gelten.

#### /F6030/ Dateneingabe: Systemkonfigurationsabfolge auswählen

Auswählen einer Systemkonfigurationsabfolge. Dies erstellt eine Verknüpfung zum rezenten Sichtpunkt dieser Abfolge.

Die Regeln der Dateneingabe aus [F130](#) gelten.

#### /F6040/ Dateneingabe: Komponentenangebotsabfolge auswählen

Auswählen einer Komponentenangebotsabfolge. Dies erstellt eine Verknüpfung zum rezenten Sichtpunkt dieser Abfolge.

Die Regeln der Dateneingabe aus [F130](#) gelten.

#### /F6050/ Dateneingabe: Zieljahre eingeben

Angeben von ein oder mehreren Jahren des Geschäftszeitraums in der Zukunft. Die Eingabemöglichkeit eines Zieljahres pro Sammelzielabfolge ist ein Musskriterium. Die Eingabemöglichkeit mehrerer Zieljahre ist ein Wunschkriterium (s.o.). Pro angegebenem Zieljahr wird automatisch ein Sammelziel angelegt.

Die Regeln der Dateneingabe aus [F130](#) gelten.

#### 4.2.6.2 Sammelziel

##### /F6060/ Verarbeitung: Optimierung starten

Für die Optimierung wird das Modell „KomMod“ verwendet, welches aus Lizenzgründen nur auf ISE-Servern betrieben werden kann, aber über Webschnittstellen ansteuerbar ist.

Bei Starten der Verarbeitung wird der Berechnungsauftrag in die Berechnungsschlange eingefügt. Diese Schlange kann entweder vom Produkt verwaltet werden, oder es wird ein auf dem ISE-Server betriebener KomMod-Service mit eigener Berechnungsschlange verwendet.

Sollte die Optimierung fehlschlagen, gibt der ISE-KomMod-Service eine Fehlermeldung zurück, welche an den\*die Nutzer\*in weitergegeben wird.

Nach erfolgreicher Berechnung werden etwaig vorhandene Ergebnisse einer vorangegangenen Optimierung überschrieben. Im Anschluss an die erfolgreiche Optimierung wird die Funktion [Verarbeitung: Disaggregation durchführen](#) aufgerufen. Der Sichtpunkt des Sammelziels gilt danach als *verarbeitet*.

##### /F6070/ Verarbeitung: Optimierung abbrechen (Wunschkriterium)

Abbrechen einer gestarteten Optimierungsrechnung, solange diese noch nicht abgeschlossen ist. Dies beendet entweder den Optimierungsprozess, falls dieser bereits läuft, oder entfernt die Berechnung aus der Berechnungsschlange. Der Sichtpunkt des Szenarios gilt danach weiterhin als *unverarbeitet*.

##### /F6080/ Verarbeitung: Disaggregation durchführen

Pro Objekt auf der Einzelebene (d.h. pro Gebäude und für den Freiraum) wird sichergestellt, dass eine Ansichtssache existiert, deren Sichtpunkte kollektiv das zu disaggregierende Sammelziel verknüpfen. Falls der rezente Sichtpunkt der verknüpfenden Ansichtssache auf

einen veralteten Sichtpunkt der Sammelziel-Ansichtssache verweist, wird im Einzelziel ein neuer Sichtpunkt als Aktualisierung angelegt.

Die Objektaspekte der Objekte auf Einzelebene werden durch Disaggregation aus den Objektaspekten des Quartiers sowie ggf. Systemaspekten gewonnen. Wie einzelne Variablen der Objekte auf Einzelebene aus den Variablen des Quartiers hervorgehen, ist durch Geschäftsformeln beschrieben. Disaggregationsfunktionen könnten beispielhaft folgende Formen haben:

- Division einer Variablen  $x$  auf Sammelebene durch den Anteil eines Objektes der Einzelebene an einer Summe  $\sum_i y_i$  (z.B. Aufteilung der optimalen Gesamt-Dach-PV-Leistung anhand der verfügbaren Dachfläche pro Gebäude):

$$x_i = x \cdot \frac{y_i}{\sum_i y_i}$$

- Binärentscheidungen, möglicherweise iterativ oder in einer Schleife über alle möglichen Kombinationen

Um solche komplexen Funktionen einbinden zu können, sollte für die beschreibenden Geschäftsformeln die Definition von Funktionen mit eigenen lokalen Variablen in einer gängigen Skriptsprache ermöglicht werden (Wunschkriterium).

Das Ausführen dieser Funktion muss für den\*die Nutzer\*in nicht direkt möglich sein. Vielmehr wird die Funktion automatisch nach erfolgreicher KomMod-Optimierungsrechnung aufgerufen.

#### 4.2.6.3 Berechnungsmanagement

Die Funktionen in diesem Abschnitt stehen nur der\*dem Admin zur Verfügung.

##### /F6090/ Berechnungsschlange ansehen (Wunschkriterium)

Betrachten der Berechnungsschlange. Dies beinhaltet die wesentlichen kennzeichnenden inhaltlichen Parameter einer Berechnung sowie Metadaten wie Nutzer\*in, Startzeitpunkt, Status etc.

##### /F6100/ Berechnungslogs ansehen (Wunschkriterium)

Für die bereits durchgeführten Optimierungsrechnungen kann für Debugging- und Analysezwecke die Konsolenausgabe des ISE-KomMod-Service betrachtet werden.

#### 4.2.7 Solldatenverwaltung

Die Funktionen in diesem Abschnitt stehen nur der\*dem Quartiersnutzer\*in und der\*dem Admin zur Verfügung.

##### 4.2.7.1 Sammelsollabfolge

##### /F7010/ Dateneingabe: Sammelplanungs- oder -feststellungsabfolge auswählen

Auswählen einer Sammelplanungs- oder -feststellungsabfolge. Dies erstellt eine Verknüpfung zum rezenten Sichtpunkt dieser Abfolge.

Die Regeln der Dateneingabe aus F130 gelten.

#### /F7020/ Dateneingabe: Sammelzielabfolge auswählen

Auswählen einer Sammelzielabfolge. Dies erstellt eine Verknüpfung zum *rezenten Sichtpunkt* dieses Sammelziels.

Die Regeln der Dateneingabe aus [F130](#) gelten.

#### /F7030/ Dateneingabe: Ausbaurahmenabfolge auswählen

Auswählen einer Ausbaurahmenabfolge. Dies erstellt eine Verknüpfung zum *rezenten Sichtpunkt* dieser Abfolge.

Die Regeln der Dateneingabe aus [F130](#) gelten.

#### /F7040/ Dateneingabe: Start- und Endzeitpunkt eingeben

Aus den Zieljahren der Sammelplanungsabfolge (evtl. nur eins vorhanden) kann der\*die Nutzer\*in den zweiten Stützpunkt der Interpolation wählen.

Aus dem vor dem gewählten zweiten Stützpunkt liegenden Geschäftszeitraum kann der\*die Nutzer\*in den ersten Stützpunkt der Interpolation auswählen.

Die Regeln der Dateneingabe aus [F130](#) gelten.

#### /F7050/ Dateneingabe: Zeitpunkte der Sammelsolls eingeben

Aus den zwischen erstem und zweitem Stützpunkt (s.o.) liegenden Jahren kann der\*die Nutzer\*in beliebig viele distinkte Jahre als Interpolationszeitpunkte auswählen. Die Regeln der Dateneingabe aus [F130](#) gelten.

#### /F7060/ Verarbeitung: Sammelsolls interpolieren

Dies legt intern neue Sammelsolls an, welche die Sammelsollabfolge verknüpfen.

Die Objektsaspekte der in der Sammelsollabfolge angelegten Sammelsolls werden durch Geschäftsformeln berechnet. Die Geschäftsformeln genügen im Allgemeinen der Form:

$$o_{\text{Interpolation}} = f(o_{\text{Start}}, o_{\text{Ziel}}, a_{\text{Start}}, \dots a_{\text{Ziel}})$$

Darin ist  $o_{\text{Interpolation}}$  ein Objektsaspekt des Zeitpunkts des Sammelsolls,  $o_{\text{Start}}$  ein Objektsaspekt des Startstützjahrs,  $o_{\text{Ziel}}$  ein Objektsaspekt des Zielstützjahrs und die Werte  $a_{\text{start}} \dots a_{\text{Ziel}}$  die Ausbaurahmen im dazwischenliegenden Zeitraum.

#### /F7070/ Verarbeitung: Disaggregation durchführen

Aufrufen der Funktion [Disaggregation durchführen](#) für alle Sammelausbauten.

Das Ausführen dieser Funktion muss für den\*die Nutzer\*in nicht direkt möglich sein.

Vielmehr wird die Funktion automatisch nach erfolgreicher Interpolation der Sammelsolls aufgerufen.

### 4.2.7.2 Sammelsoll

#### /F7080/ Verarbeitung: Disaggregation durchführen

Diese Funktion ist analog zur gleichnamigen Funktion für Sammelziele.

Das Ausführen dieser Funktion muss für den\*die Nutzer\*in nicht direkt möglich sein.

Vielmehr wird die Funktion durch die gleichnamige Funktion der Sammelsollabfolge

aufgerufen (separat für jedes enthaltene Sammelsoll, d.h. jeden gewählten Interpolationszeitpunkt).

## 4.2.8 Datenauswertung

### 4.2.8.1 Ein Objekt in einem Zustand

/F8010/ Jahrestotalwerte eines Gebäudes, des Freiraums oder des Quartiers plotten

Der\*die Nutzer\*in wählt den darzustellenden Sichtpunkt aus:

1. Ein Gebäude, der Freiraum oder das Quartier kann ausgewählt werden.
2. Für das gewählte Objekt kann eine Abfolge aus allen vorhandenen Abfolgen gewählt werden. Diese kann von Ist-, Plan-, Ziel- oder Sollqualität sein.
3. Für die gewählte Abfolge kann ein darin verknüpfter Zustand ausgewählt werden. Der dem Zustand zugeordnete Zeitraum wird dabei angezeigt.
4. Für den gewählten Zustand wird zunächst der rezente Sichtpunkt ausgewählt.

Das Umschalten oder Durchschalten von Objekt, Abfolge, Zustand und Sichtpunkt ist zu jedem Zeitpunkt möglich. Für den Sichtpunkt stellt dies ein Wunschkriterium dar.

Für den gewählten Sichtpunkt findet eine Datenausgabe statt, welche folgenden Kriterien genügt:

- Variablen jährlicher Gültigkeit der Objektspekte werden dargestellt, z.B. der jährliche Energieverbrauch pro Energieträger.
- Die Darstellung erfolgt in Form von Textausgaben und Balkendiagrammen.
- Variablen der gleichen Dimension werden ggf. im gleichen Achsenystem geplottet, z.B. Energieverbrauch pro Energieträger vs. Energieerzeugung pro Erzeugungsanlage
- Der genaue Inhalt ist noch festzulegen.

/F8020/ Subjährliche Zeitreihen eines Gebäudes, des Freiraums oder des Quartiers plotten

Der\*die Nutzer\*in wählt analog zu Jahrestotalwerte eines Gebäudes, des Freiraums oder des Quartiers plotten einen darzustellenden Sichtpunkt aus.

Für den gewählten Sichtpunkt findet eine Datenausgabe statt, welche folgenden Kriterien genügt:

- Eine Variable stündlicher Gültigkeit der Objektspekte wird dargestellt, zum Beispiel die stündliche Elektrizitätserzeugung durch PV-Anlagen. Diese Variable kann aus einer vorgegebenen Liste ausgewählt werden.
- Die Darstellung erfolgt in Form eines Liniendiagramms. Das Zeitfenster der Zeitreihe ist einstellbar.
- Es können auch mehrere Variablen ausgewählt werden, welche dann im gleichen Achsenystem geplottet werden (Wunschkriterium).
- Der genaue Inhalt ist noch festzulegen.

Die Darstellung kann ggf. in der gleichen Ansicht wie die von Jahrestotalwerte eines Gebäudes, des Freiraums oder des Quartiers plotten erfolgen.

#### 4.2.8.2 Ein Objekt in verschiedenen Zuständen

/F8030/ Jahrestotalwerte zweier Zustände eines Gebäudes, des Freiraums oder des Quartiers plotten

Diese Funktion ist analog zu Jahrestotalwerte eines Gebäudes, des Freiraums oder des Quartiers plotten, bloß dass zwei Zustände vergleichend nebeneinander dargestellt werden können.

Der\*die Nutzer\*in wählt zwei darzustellende Sichtpunkte aus:

1. Ein Gebäude, der Freiraum oder das Quartier kann ausgewählt werden.
2. Für das gewählte Objekte können zwei Abfolgen aus allen vorhandenen Abfolgen gewählt werden. Diese können von Ist-, Plan-, Ziel- oder Sollqualität sein.
3. Für die gewählten Abfolgen kann jeweils ein darin verknüpfter Zustand ausgewählt werden. Der dem Zustand zugeordnete Zeitraum wird dabei angezeigt.
4. Für die gewählten Zustände wird jeweils zunächst der rezente Sichtpunkt ausgewählt.

Das Umschalten oder Durchschalten von Objekt, Abfolgen, Zuständen und Sichtpunkten ist zu jedem Zeitpunkt möglich. Für die Sichtpunkte stellt dies ein Wunschkriterium dar.

Für die gewählten Sichtpunkte werden Daten in analoger Form zu Jahrestotalwerte eines Gebäudes, des Freiraums oder des Quartiers plotten dargestellt. Die Darstellung der Werte der beiden Sichtpunkte erfolgt so, dass eine möglichst gute Vergleichbarkeit gewährleistet ist, zum Beispiel durch Paare von Balken in den Balkendiagrammen oder nebeneinander liegende Achsensteeme.

#### 4.2.8.3 Entwicklung eines Objekts in einer Abfolge

/F8040/ Jahrestotalwertentwicklung eines Gebäudes, des Freiraums oder des Quartiers plotten (Wunschkriterium)

Der\*die Nutzer\*in wählt die darzustellenden Sichtpunkte aus:

1. Ein Gebäude, der Freiraum oder das Quartier kann ausgewählt werden.
2. Für das gewählte Objekt kann eine Abfolge aus allen vorhandenen Abfolgen gewählt werden. Diese kann von Ist-, Plan-, Ziel- oder Sollqualität sein.
3. Für den gewählten Zustand wird der rezente Sichtpunkt ausgewählt.

Das Umschalten oder Durchschalten von Objekt und Abfolge ist zu jedem Zeitpunkt möglich.

Für die gewählten Sichtpunkte findet eine Datenausgabe statt, welche folgenden Kriterien genügt:

- Variablen jährlicher Gültigkeit der Objektsaspekte werden dargestellt, z.B. der jährliche Energieverbrauch pro Energieträger.
- Die Darstellung erfolgt in Form eines Liniendiagramms über den Geschäftszeitraum. Das Zeitfenster der Zeitreihe ist einstellbar.
- Es können auch mehrere Variablen ausgewählt werden, welche dann im gleichen Achsenystem geplottet werden (Wunschkriterium).
- Der genaue Inhalt ist noch festzulegen.

#### 4.2.8.4 Beitrag eines Gebäudes zum Quartier in einem Sammelzustand

/F8050/ Jahrestotalwertanteil eines Gebäudes am Quartier plotten

Der\*die Nutzer\*in wählt zwei darzustellende Sichtpunkte aus:

1. Eine Sammelabfolge des Quartiers kann ausgewählt werden. Diese kann von Ist-, Plan-, Ziel- oder Sollqualität sein.
2. Die Einzelabfolge eines Gebäudes kann aus den in der Sammelabfolge verknüpften Einzelabfolgen gewählt werden (d.h. praktisch wird ein Gebäude ausgewählt).
3. Ein Jahr kann ausgewählt werden. Der rezente Sichtpunkt des zugehörigen Sammelzustands (des Quartiers) bildet den ersten ausgewählten Sichtpunkt. Intern wählt dies außerdem den zugehörigen Einzelzustand des Gebäudes zur Darstellung aus.
4. Für den gewählten Einzelzustand wird zunächst der rezente Sichtpunkt ausgewählt.

Das Umschalten oder Durchschalten von Sammelabfolge, Gebäude, Jahr und Sichtpunkt ist zu jedem Zeitpunkt möglich. Für den Sichtpunkt stellt dies ein Wunschkriterium dar.

Für die beiden gewählten Sichtpunkt (von einem Gebäude und vom Quartier) findet eine Datenausgabe statt, welche folgenden Kriterien genügt:

- Variablen jährlicher Gültigkeit der Objektsaspekte werden vergleichend (Gebäude gegenüber Quartier) dargestellt, z.B. der jährliche Energieverbrauch pro Energieträger für ein Gebäude und für das Quartier.
- Die Darstellung erfolgt in Form von Torten- oder Balkendiagrammen als Anteile oder als gegenübergestellte Absolutwerte.
- Variablen der gleichen Dimension werden ggf. im gleichen Achsensystem geplottet.
- Der genaue Inhalt ist noch festzulegen.

#### 4.2.8.5 Vergleich mehrerer Gebäude in einem Sammelzustand

/F8060/ Jahrestotalwertvergleich aller Gebäude plotten

Diese Funktion ist analog zu Jahrestotalwerte zweier Zustände eines Gebäudes, des Freiraums oder des Quartiers plotten, bloß dass nicht mehrere Zustände des gleichen Gebäudes, sondern mehrere Gebäude in jeweils einem Zustand geplottet werden.

Der\*die Nutzer\*in wählt darzustellende Sichtpunkte aus:

1. Eine Sammelabfolge des Quartiers kann ausgewählt werden. Diese kann von Ist-, Plan-, Ziel- oder Sollqualität sein. Intern wählt dies die darin verknüpften Einzelabfolgen der Gebäude zur Darstellung aus.
2. Ein Jahr des Geschäftszeitraums kann ausgewählt werden. Intern wählt das die dieses Jahr beschreibenden Zustände der Einzelabfolgen zur Darstellung aus. Für diese gewählten Zustände wird jeweils der rezente Sichtpunkt zur Darstellung ausgewählt.

Das Umschalten oder Durchschalten von Sammelabfolge und Jahr ist zu jedem Zeitpunkt möglich.

Für die gewählten Sichtpunkte findet eine Datenausgabe statt, welche folgenden Kriterien genügt:

- Variablen jährlicher Gültigkeit der Objektsaspekte werden zwischen allen Gebäuden vergleichend dargestellt, z.B. der jährliche Energieverbrauch pro Energieträger pro Gebäude.
- Die Darstellung erfolgt in Form von Torten- oder Balkendiagrammen als Anteile oder als gegenübergestellte Absolutwerte.
- Variablen der gleichen Dimension werden ggf. im gleichen Achsenystem geplottet.
- Der genaue Inhalt ist noch festzulegen.

#### /F8070/ Jahrestotalwert aller Gebäude als Karte plotten (Wunschkriterium)

Diese Funktion ist analog zu [Jahrestotalwertvergleich aller Gebäude plotten](#), bloß dass die Darstellung einer ausgewählten Variable als Karte erfolgt.

Für die gewählten Sichtpunkte findet eine Datenausgabe statt, welche folgenden Kriterien genügt:

- Eine Variable jährlicher Gültigkeit der Objektsaspekte wird dargestellt, zum Beispiel die jährliche Elektrizitätserzeugung durch PV-Anlagen. Diese Variable kann aus einer vorgegebenen Liste ausgewählt werden. Der Umfang dieser Liste ist noch festzulegen.
- Die Werte dieser Variable werden gebäudescharf und farbcodiert auf einer Karte dargestellt („Heatmap“).

## 5 Produktdaten

### 5.1 Übersicht

Tabelle 6: Überblick der Produktdaten

(B – Backendinhalt; Wert im Backend einstellbar, L – Laufzeitinhalt; Wert wird zur Laufzeit geändert, BL – Default im Backend vorgegeben, zur Laufzeit akzeptier- oder änderbar (bifurkative Datenhaltung))

Kategorie/ Ansichtssache	#	Datenbestand	Datentyp	Änderbarkeit	Nutzereingaben
Allgemeine Daten	1010	Nutzerprofile	Werte	B	•
	1020	Objektliste	Werte	B	•
Komponenten- angebot	2010	<b>Komponentenangebot</b>	Ansichtssache		
	2020	Systemaspekte	Werte	BL	•
	2030	<b>Komponentenangebotsabfolge</b>	Ansichtssache		
	2040	Komponentenangebote	Verknüpfungen	L	•
	2050	Zeiträume der Komponentenangebote	Werte	L	•
	2060	Konstante Korrekturfaktoren	Werte	BL	•
	2070	Zeitabhängige Korrekturfaktoren (Faktoren und Stützjahre)	Werte	BL	•
	2080	Gesamtkorrekturfaktoren	Werte	L	
	2090	Systemaspekte	Werte	L	
System- konfiguration	3010	<b>Systemkonfigurationsdaten</b>	Ansichtssache		
	3020	Systemaspekte	Werte	BL	•
	3030	<b>Systemkonfigurationsabfolge</b>	Ansichtssache		
	3040	Zeiträume der Systemkonfigurationen	Werte	L	•
	3050	Systemkonfigurationen	Verknüpfungen	L	•
Ausbau- rahmendaten	4010	<b>Ausbaurahmen</b>	Ansichtssache		
	4020	Systemaspekte	Werte	BL	•
	4030	<b>Ausbaurahmenabfolge</b>	Ansichtssache		
	4040	Zeiträume der Ausbaurahmen	Werte	L	•
	4050	Ausbaurahmen	Verknüpfungen	L	•
Ist-/Plandaten	5010	<b>Einzelfeststellung/-planung</b>	Ansichtssache		

	5020 Objektaspekte (Vorstufe II)	Werte	BL	•
	5030 Objektaspekte (Vorstufe I) (Geschäftsformeln)	Formeln	BL	•
	5040 Objektaspekte (Vorstufe I)	Werte	L	
	5050 Objektaspekte (Zielstufe) (Geschäftsformeln)	Formeln	BL	•
	5060 Objektaspekte (Zielstufe)	Werte	L	
	<b>5070 Einzelfeststellungs-/planungsabfolge</b>	<b>Ansichtssache</b>		
	5080 Zeiträume der Einzelfeststellungen/-planungen	Werte	L	•
	5090 Einzelfeststellungen/-planungen	Verknüpfungen	L	•
	<b>5100 Sammelfeststellungs-/planungsabfolge</b>	<b>Ansichtssache</b>		
	5110 Einzelfeststellungs-/planungsabfolgen	Verknüpfungen	L	•
	5120 Objektaspekte (Geschäftsformeln)	Formeln	BL	•
	5130 Objektaspekte	Werte	L	
Zieldaten	<b>6010 Sammelzielabfolge</b>	<b>Ansichtssache</b>		
	6020 Sammelplanungsabfolge	Verknüpfung	L	•
	6030 Komponentenangebotsabfolge	Verknüpfung	L	•
	6040 Systemkonfigurationsabfolge	Verknüpfung	L	•
	6050 Zeiträume der Sammelziele	Werte	L	
	6060 Sammelziele	Verknüpfungen	L	•
	<b>6070 Sammelziel</b>	<b>Ansichtssache</b>		
	6080 Eingangsrohdaten der Optimierung (Geschäftsformeln)	Formeln	B	
	6090 Eingangsrohdaten der Optimierung	Werte	L	
	6100 Ausgangsrohdaten der Optimierung	Werte	L	
	6110 Metadaten der Optimierung	Werte	L	
	6120 Einzelziele	Verknüpfungen	L	
	6130 Objektaspekte (Geschäftsformeln)	Formeln	B	
	6140 Objektaspekte	Werte	L	
	<b>6150 Einzelziel</b>	<b>Ansichtssache</b>		
	6160 Objektaspekte (Geschäftsformeln)	Formeln	B	
	6170 Objektaspekte	Werte	L	
Solldaten	<b>7010 Sammelsollabfolge</b>	<b>Ansichtssache</b>		
	7020 Sammelplanungsabfolge	Verknüpfung	L	•
	7030 Sammelzielabfolge	Verknüpfung	L	•

7040	Ausbaurahmenabfolge	Verknüpfung	L	•
7050	Zeitpunkte der Sammelsolls	Werte	L	
7060	Sammelsolls	Verknüpfungen	L	•
7070	Start- und Zielstützjahr	Werte	L	•
<b>7080</b>	<b>Sammelsoll</b>	<b>Ansichtssache</b>		
7090	Einzelsolls	Verknüpfungen	L	
7100	Objektaspekte (Geschäftsformeln)	Formeln	B	
7110	Objektaspekte	Werte	L	
<b>7120</b>	<b>Einzelsoll</b>	<b>Ansichtssache</b>		
7130	Objektaspekte (Geschäftsformeln)	Formeln	B	
7140	Objektaspekte	Werte	L	

### 5.1.1 Allgemeine Daten

#### /F1010/ Nutzerprofile

Liste von Nutzer\*innen. Pro Nutzer\*in sind folgende Inhalte gespeichert:

- Rolle
- Login-Name und Passwort

Entstehung: Backendinhalt (Musskriterium), oder Laufzeitinhalt (Wunschkriterium)

#### /F1020/ Objektliste

Liste von Objekten (vom Typ Gebäude, Freiraum und Quartier). Pro Objekt sind folgende Inhalte gespeichert:

- Grundfläche: GIS-Shape (Wunschkriterium)
- Gebäudeparameter wie Bezeichnung, Baufeldnummer, Eigentümer, ...

Entstehung: Backendinhalt (Musskriterium), oder Laufzeitinhalt (Wunschkriterium)

### 5.1.2 Komponentenangebotsdaten

#### 5.1.2.1 Komponentenangebot (Ansichtssache)

#### /F2020/ Systemaspekte des Komponentenangebots

Pro Sichtpunkt eines Komponentenangebots:

Pro Komponente sind Werte folgenden Inhalts gespeichert:

- technische Parameter wie Umwandlungseffizienzen, Vollaststunden, Lastrampen (genauer Umfang noch zu klären)
- ökonomische Parameter wie Opex var., Opex fix., Lebensdauer (genauer Umfang noch zu klären)

Entstehung: Defaults sind Backendinhalt (Musskriterium), Nutzerwerte sind Laufzeitinhalt (Wunschkriterium)

### 5.1.2.2 Komponentenangebotsabfolge (Ansichtssache)

#### /F2040/ Zeiträume der Komponentenangebote

Pro Sichtpunkt einer Komponentenangebotsabfolge:

Es sind beliebig viele nicht-überlappende Zeiträume (Start- und Endjahr) gespeichert, welche zusammen den Geschäftszeitraum vollständig abdecken.

Entstehung: Nutzerwert/Laufzeitinhalt.

#### /F2050/ Komponentenangebote (Verknüpfung)

Pro Sichtpunkt einer Komponentenangebotsabfolge:

Zu jedem gespeicherten Zeitraum wird ein Sichtpunkt eines darin gültiges Komponentenangebot als Verknüpfung gespeichert.

Entstehung: Nutzerwert/Laufzeitinhalt.

#### /F2060/ Konstante Korrekturfaktoren

Pro Sichtpunkt einer Komponentenangebotsabfolge:

Pro Komponenten- und Eigenschaftsgruppe ist ein Korrekturfaktor gespeichert.

(Komponentengruppe z.B. „PV“ mit Gruppenmitgliedern „Dach-PV“, „Fassaden-PV“; Eigenschaftsgruppe z.B. „laufende Kosten“ mit Gruppenmitgliedern „Opex var.“, „Opex fix.“)

Entstehung: Defaults sind Backendinhalt, Nutzerwerte sind Laufzeitinhalt.

#### /F2070/ Zeitabhängige Korrekturfaktoren

Pro Sichtpunkt einer Komponentenangebotsabfolge:

Pro Komponentengruppe sind ein Jahr und ein Faktor gespeichert. Diese können interpretiert werden (dies ist noch zu klären)

- entweder als Beschreibung eines linearen Wachstums (Neutrales Stützjahr und lineare Steigung)
- oder als Beschreibung eines exponentiellen Wachstums (Neutrales Stützjahr und exponentielle Wachstumsrate).

Entstehung: Defaults sind Backendinhalt, Nutzerwerte sind Laufzeitinhalt.

#### /F2080/ Gesamtkorrekturfaktoren

Pro Sichtpunkt einer Komponentenangebotsabfolge:

Für alle Jahre des Geschäftszeitraums sind pro Komponente und pro Komponentenangebots-Systemaspekt Korrekturfaktoren gespeichert.

Entstehung: Berechnung. Die zeitabhängigen Korrekturfaktoren werden für jedes Jahr ausgewertet. Diese Korrekturfaktoren werden mit den konstanten Korrekturfaktoren multipliziert.

## /F2090/ Systemaspekte der Komponentenangebotsabfolge

Pro Sichtpunkt einer Komponentenangebotsabfolge:

Für alle Jahre des Geschäftszeitraums sind pro Komponenten und pro Komponentenangebots-Systemaspekt Werte gespeichert.

Entstehung: Berechnung. Aus den Systemaspekten aller verknüpften Komponentenangebote werden zunächst alle relevanten Systemaspekte für den gesamten Geschäftszeitraum interpoliert und anschließend mit den Gesamtkorrekturfaktoren korrigiert.

## 5.1.3 Systemkonfigurationsdaten

### 5.1.3.1 Systemkonfiguration (Ansichtssache)

## /F3020/ Systemaspekte der Systemkonfiguration

Pro Sichtpunkt einer Systemkonfiguration:

Pro Systemkonfigurations-Systemaspekt ist ein Wert gespeichert. Systemaspekte der Systemkonfiguration sind Parameter, welche Entscheidungen über die Gestaltung des Quartiersenergiesystem ausdrücken, also z.B. Nutzung Fassaden-PV ja/nein, Dachflächenanteil für extensive Gründächer, Quartiersmobilitätsparameter etc.

Entstehung: Defaults sind Backendinhalt, Nutzerwerte sind Laufzeitinhalt.

### 5.1.3.2 Systemkonfigurationsabfolge (Ansichtssache)

## /F3040/ Zeiträume der Systemkonfigurationen

Pro Sichtpunkt einer Systemkonfigurationsabfolge:

Es sind beliebig viele nicht-überlappende Zeiträume (Start- und Endjahr) gespeichert, welche zusammen den Geschäftszeitraum vollständig abdecken.

Entstehung: Nutzerwert/Laufzeitinhalt.

## /F3050/ Systemkonfigurationen (Verknüpfungen)

Pro Sichtpunkt einer Systemkonfigurationsabfolge:

Zu jedem gespeicherten Zeitraum wird ein Sichtpunkt einer darin gültigen Systemkonfiguration als Verknüpfung gespeichert.

Entstehung: Nutzerwert/Laufzeitinhalt.

## 5.1.4 Ausbaurahmendaten

### 5.1.4.1 Ausbaurahmen (Ansichtssache)

## /F4020/ Systemaspekte des Ausbaurahmens

Pro Sichtpunkt eines Ausbaurahmens:

Pro Ausbaurahmen-Systemaspekt ist ein Wert gespeichert. Systemaspekte des Ausbaurahmens sind Parameter, welche die technooökonomischen Ausbaugrenzen des

Quartiers ausdrücken, also z.B. minimaler und maximaler jährlicher Invest, minimaler und maximaler jährlicher Zubau von Leistung eines Anlagentyps etc.

Entstehung: Defaults sind Backendinhalt, Nutzerwerte sind Laufzeitinhalt.

#### 5.1.4.2 Ausbaurahmenabfolge (Ansichtssache)

##### /F4040/ Zeiträume der Ausbaurahmen

Pro Sichtpunkt einer Ausbaurahmenabfolge:

Es sind beliebig viele nicht-überlappende Zeiträume (Start- und Endjahr) gespeichert, welche zusammen den Geschäftszeitraum vollständig abdecken.

Entstehung: Nutzerwert/Laufzeitinhalt.

##### /F4050/ Ausbaurahmen (Verknüpfungen)

Pro Sichtpunkt einer Ausbaurahmenabfolge:

Zu jedem gespeicherten Zeitraum wird ein Sichtpunkt einer darin gültigen Ausbaurahmen als Verknüpfung gespeichert.

Entstehung: Nutzerwert/Laufzeitinhalt.

### 5.1.5 Ist-/Plandaten

#### 5.1.5.1 Einzelfeststellung/-planung (Ansichtssache)

##### /F5020/ Objektaspekte (Vorstufe II)

Pro Sichtpunkt einer Einzelfeststellung/-planung:

Pro Objektspekt der Vorstufe II (z.B. Parameter wie Grundfläche, Anzahl Stockwerke, Anzahl Nutzungseinheiten, vorwiegende Nutzungsart, Planung Dach-PV ja/nein, ..., welche zur Herleitung weiterer Daten des Objekts (Objektaspekte Vorstufe I) genutzt werden können) ist ein Wert gespeichert.

Entstehung: Defaults sind Backendinhalt, Nutzerwerte sind teilweise Laufzeitinhalt.

##### /F5030/ Objektaspekte (Vorstufe I) (Geschäftsformeln)

Pro Sichtpunkt einer Einzelfeststellung/-planung:

Pro Objektspekt der Vorstufe I ist eine Geschäftsformeln gespeichert, welche die Herleitung des Aspekts aus Objektspekten der Vorstufe II beschreibt (z.B. NettoGESCHossfläche = Grundfläche\*0.8\*Anzahl Stockwerke, Dach-PV-Fläche = Grundfläche\*0.5\*Dach-PV ja/nein, ...). Die Geschäftsformeln können bedarfsweise auch aus Konstanten bestehen.

Entstehung: Defaults sind Backendinhalt, Nutzerwerte sind teilweise Laufzeitinhalt.

##### /F5040/ Objektaspekte (Vorstufe I)

Pro Sichtpunkt einer Einzelfeststellung/-planung:

Pro Objektspekt der Vorstufe I (z.B. Parameter wie NettoGESCHossfläche, Thermische Qualität der Gebäudehülle, NGF-spezifischer Raumwärmbedarf, Dach-PV-Fläche, ..., welche

zur Herleitung weiterer Daten des Objekts (Objeketaspekte Zielstufe) genutzt werden können) ist ein Wert gespeichert.

Entstehung: Laufzeitinhalt, berechnet durch Geschäftsformeln.

#### /F5050/ Objeketaspekte (Zielstufe) (Geschäftsformeln)

Pro Sichtpunkt einer Einzelfeststellung/-planung:

Pro Objeketaspekt der Zielstufe ist eine Geschäftsformel gespeichert, welche die Herleitung des Aspekts aus Objeketaspekten der Vorstufe I beschreibt (z.B. Raumwärmebedarf des Objekts pro Stunde des Jahres = NGF-spezifischer Raumwärmebedarf \* NGF \* Default-Lastkurve). Die Geschäftsformeln können bedarfsweise auch aus Konstanten bestehen.

Entstehung: Defaults sind Backendinhalt, Nutzerwerte sind teilweise Laufzeitinhalt.

#### /F5060/ Objektaspekte (Zielstufe)

Pro Sichtpunkt einer Einzelfeststellung/-planung:

Pro Objeketaspekt der Zielstufe ist ein Wert gespeichert. Objeketaspekte der Zielstufe sind Parameter, die vom Energiesystemmodell „KomMod“ unmittelbar genutzt werden können, oder die mittelbar dafür genutzt werden können, wobei die weitere Verarbeitung der Werte für die Verwendung dieses Modells dem\*der Nutzer\*in in der Regel intuitiv verständlich und in den üblichen Anwendungsfällen nicht erforderlich ist.

Entstehung: Laufzeitinhalt, berechnet durch Geschäftsformeln.

#### 5.1.5.2 Einzelfeststellungs-/planungsabfolge (Ansichtssache)

##### /F5080/ Zeiträume der Einzelfeststellungen/-planungen

Pro Sichtpunkt einer Einzelfeststellungs-/planungsabfolge:

Es sind beliebig viele nicht-überlappende Zeiträume (Start- und Endjahr) gespeichert, welche zusammen den Geschäftszeitraum vollständig abdecken.

Entstehung: Nutzerwert/Laufzeitinhalt.

##### /F5090/ Einzelfeststellungen/-planungen (Verknüpfungen)

Pro Sichtpunkt einer Einzelfeststellungs-/planungsabfolge:

Zu jedem gespeicherten Zeitraum wird ein Sichtpunkt einer darin gültigen Einzelfeststellung/-planung als Verknüpfung gespeichert.

Entstehung: Nutzerwert/Laufzeitinhalt.

#### 5.1.5.3 Sammelfeststellungs-/planungsabfolge (Ansichtssache)

##### /F5110/ Einzelfeststellungs-/planungsabfolgen (Verknüpfungen)

Pro Sichtpunkt einer Sammelfeststellungs-/planungsabfolge:

Zu jedem Objekt wird ein Sichtpunkt einer dafür gültigen Einzelfeststellungs-/planungsabfolge als Verknüpfung gespeichert.

Entstehung: Nutzerwert/Laufzeitinhalt.

### /F5120/ Objektaspekte (Geschäftsformeln)

Pro Sichtpunkt einer Sammelfeststellungs-/planungsabfolge (Wunschkriterium):

Pro Objektaspekt der Zielstufe ist eine Geschäftsformel gespeichert, welche beschreibt, wie für jedes Jahr die Objektaspekte des Gesamtquartiers aus den Objektaspekten der verknüpften Einzelobjekte aggregiert werden. Diese Aggregationen können gewichtete Mittelwerte, Minimum/Maximum, Binning und weitere arithmetische Operationen beinhalten und sind in Form einer definierten Skriptsprache gespeichert.

Entstehung: Defaults sind Backendinhalt (Musskriterium), Nutzerwerte sind Laufzeitinhalt (Wunschkriterium)

### /F5130/ Objektaspekte

Pro Sichtpunkt einer Sammelfeststellungs-/planungsabfolge:

Es sind Werte gespeichert, die vom Energiesystemmodell „KomMod“ unmittelbar genutzt werden können, oder die unmittelbar dafür genutzt werden können, wobei die weitere Verarbeitung der Werte für die Verwendung dieses Modells dem\*der Nutzer\*in in der Regel intuitiv verständlich und in den üblichen Anwendungsfällen nicht erforderlich ist.

Der Datenumfang (die Objektaspekte) entspricht dem Datenumfang der Einzelobjekte.

Entstehung: Laufzeitinhalt, berechnet durch Geschäftsformeln.

## 5.1.6 Zieldaten

### 5.1.6.1 Sammelzielabfolge (Ansichtssache)

#### /F6020/ Sammelplanungsabfolge (Verknüpfung)

Pro Sichtpunkt einer Sammelzielabfolge:

Es ist ein Sichtpunkt einer Sammelplanungsabfolge als Verknüpfung gespeichert (welcher den geplanten Zustand der Objektaspekte zu jedem Zeitpunkt des Geschäftszeitraums enthält).

Entstehung: Nutzerwert/Laufzeitinhalt.

#### /F6030/ Komponentenangebotsabfolge (Verknüpfung)

Pro Sichtpunkt einer Sammelzielabfolge:

Es ist ein Sichtpunkt einer Komponentenangebotsabfolge als Verknüpfung gespeichert (welcher die technischen und ökonomischen Parameter der Energiesystemkomponenten zu jedem Zeitpunkt des Geschäftszeitraums enthält).

Entstehung: Nutzerwert/Laufzeitinhalt.

#### /F6040/ Systemkonfigurationsabfolge (Verknüpfung)

Pro Sichtpunkt einer Sammelzielabfolge:

Es ist ein Sichtpunkt einer Systemkonfigurationsabfolge als Verknüpfung gespeichert (welcher die Planungsentscheidungen über das Quartiersenergiesystem zu jedem Zeitpunkt des Geschäftszeitraums enthält).

Entstehung: Nutzerwert/Laufzeitinhalt.

## /F6050/ Zeiträume der Sammelziele

Pro Sichtpunkt einer Sammelzielabfolge:

Es sind beliebig viele distinkte Einzeljahre des Geschäftszeitraums gespeichert.

Entstehung: Nutzerwert/Laufzeitinhalt.

## /F6060/ Sammelziele (Verknüpfungen)

Pro Sichtpunkt einer Sammelzielabfolge:

Zu jedem gespeicherten Zeitraum wird ein Sichtpunkt eines darin gültigen Sammelziels als Verknüpfung gespeichert.

Entstehung: Laufzeitinhalt; wird nach Angabe der Zeiträume der Sammelziele vom Programm angelegt.

### 5.1.6.2 Sammelziel (Ansichtssache)

## /F6080/ Eingangsrohdaten der Optimierung (Geschäftsformeln)

Pro Eingangsrohdatum der KomMod-Optimierung ist eine Geschäftsformel gespeichert, welche beschreibt, wie das Eingangsrohdatum aus den Quartiers-Objektaspekten der Zielstufe hervorgeht.

Entstehung: Backendinhalt.

## /F6090/ Eingangsrohdaten der Optimierung

Pro Sichtpunkt eines Sammelziels:

Pro Eingangsrohdatum der KomMod-Optimierung ist ein Wert gespeichert.

Entstehung: Laufzeitinhalt.

## /F6100/ Ausgangsrohdaten der Optimierung

Pro Sichtpunkt eines Sammelziels:

Pro Ausgangsrohdatum der KomMod-Optimierung ist ein Wert gespeichert.

Entstehung: Laufzeitinhalt. Wird aus den Ausgabedateien der KomMod-Optimierung gelesen, aus einer Datenbank abgefragt oder von einem Server abgerufen.

## /F6110/ Metadaten der Optimierung

Pro Sichtpunkt eines Sammelziels:

Es sind Werte gespeichert, welche den Ablauf der KomMod-Optimierung beschreiben (z.B. Log-Inhalt, Berechnungszeitpunkt, Berechnungsstatus etc.)

Entstehung: Laufzeitinhalt. Wird aus den Ausgabedateien der KomMod-Optimierung gelesen, aus einer Datenbank abgefragt oder von einem Server abgerufen.

## /F6120/ Einzelziele (Verknüpfungen)

Pro Sichtpunkt eines Sammelziels:

Pro Einzelobjekt ist der Sichtpunkt eines dafür gültigen Einzelziels als Verknüpfung gespeichert.

Entstehung: Laufzeitinhalt; wird nach Angabe der Zeiträume der Sammelziele vom Programm angelegt.

#### /F6130/ Objektaspekte (Geschäftsformeln)

Pro relevantem Objektaspekt (d.h. für all jene, welche vom Ergebnis der KomMod-Optimierung abhängen) ist eine Geschäftsformel gespeichert, welche beschreibt, wie der Objektaspekt aus den Ausgangsrohdaten der Optimierung und ggf. weiteren Objektaspekten hervorgeht.

Entstehung: Backendinhalt.

#### /F6140/ Objektaspekte

Pro Sichtpunkt eines Sammelziels:

Pro relevantem Objektaspekt (d.h. für all jene, welche vom Ergebnis der KomMod-Optimierung abhängen) ist ein Wert gespeichert.

Entstehung: Laufzeitinhalt.

#### 5.1.6.3 Einzelziel (Ansichtssache)

#### /F6160/ Objektaspekte (Geschäftsformeln)

Pro Objektaspekt ist eine Geschäftsformel gespeichert, welche beschreibt, wie die Objektaspekte der Einzelobjekte aus den Objektaspekten des Sammelobjekts (d.h. des Quartiers) hervorgeht.

Entstehung: Backendinhalt.

#### /F6170/ Objektaspekte

Pro Sichtpunkt eines Einzelziels:

Pro Objektaspekt ist ein Wert gespeichert.

Entstehung: Laufzeitinhalt.

### 5.1.7 Solldaten

#### 5.1.7.1 Sammelsollabfolge (Ansichtssache)

#### /F7020/ Sammelplanungsabfolge (Verknüpfung)

Pro Sichtpunkt einer Sammelsollabfolge:

Es ist ein Sichtpunkt einer Sammelplanungsabfolge als Verknüpfung gespeichert (welcher den geplanten Zustand der Objektaspekte zu jedem Zeitpunkt des Geschäftszeitraums enthält).

Entstehung: Nutzerwert/Laufzeitinhalt.

#### /F7030/ Sammelzielabfolge (Verknüpfung)

Pro Sichtpunkt einer Sammelsollabfolge:

Es ist ein Sichtpunkt einer Sammelzielabfolge als Verknüpfung gespeichert (welcher den optimierten Zustand der Objektaspekte zu ein oder mehreren Zeitpunkten enthält).

Entstehung: Nutzerwert/Laufzeitinhalt.

**/F7040/ Ausbaurahmenabfolge (Verknüpfung)**

Pro Sichtpunkt einer Sammelsollabfolge:

Es ist ein Sichtpunkt einer Ausbaurahmenabfolge als Verknüpfung gespeichert (welcher die technooökonomischen Ausbaurahmenbedingungen zu jedem Zeitpunkt des Geschäftszeitraums enthält).

Entstehung: Nutzerwert/Laufzeitinhalt.

**/F7050/ Zeitpunkte der Sammelsolls**

Pro Sichtpunkt einer Sammelsollabfolge:

Es sind beliebig viele distinkte Einzeljahre des Geschäftszeitraums gespeichert.

Entstehung: Nutzerwert/Laufzeitinhalt.

**/F7060/ Sammelsolls (Verknüpfungen)**

Pro Sichtpunkt einer Sammelsollabfolge:

Zu jedem gespeicherten Zeitraum wird ein Sichtpunkt eines darin gültigen Sammelsolls als Verknüpfung gespeichert.

Entstehung: Laufzeitinhalt; wird nach Angabe der Zeiträume der Sammelziele vom Programm angelegt.

**/F7070/ Start- und Zielstützjahr**

Pro Sichtpunkt einer Sammelsollabfolge:

Es sind zwei distinkte Stützjahre gespeichert. Das spätere davon ist das Zielstützjahr, von dem zu fordern ist, dass in der verknüpften Sammelzielabfolge ein Sammelziel zu diesem Jahr vorliegt.

Entstehung: Nutzerwert/Laufzeitinhalt.

**5.1.7.2 Sammelsoll (Ansichtssache)**

**/F7090/ Einzelsolls (Verknüpfungen)**

Pro Sichtpunkt eines Sammelsolls:

Zu jedem Einzelobjekt ist ein Sichtpunkt eines Einzelsolls gespeichert (Verknüpfung).

Entstehung: Laufzeitinhalt; wird vom Programm angelegt.

**/F7100/ Objektaspekte (Geschäftsformeln)**

Pro Objektaspekt ist eine Geschäftsformel gespeichert, welche beschreibt, wie dieser Aspekt aus den Objektaspekten von in der Sammelsollabfolge verknüpfter Sammelplanungsabfolge und Sammelzielabfolge (ausgewertet am Start- bzw. Zielstützjahr) unter Berücksichtigung der Ausbaurahmenabfolge hervorgeht. Diese Formeln beinhalten übliche Interpolationsmethoden wie lineare Interpolation, exponentielle Interpolation, diskrete Entscheidungen etc.

Entstehung: Backendinhalt.

/F7110/ Objektaspekte

Pro Sichtpunkt eines Sammelsolls:

Pro Objektaspekt ist ein Wert gespeichert.

Entstehung: Laufzeitinhalt.

5.1.7.3 Einzelsoll (Ansichtssache)

/F7130/ Objektaspekte (Geschäftsformeln)

Dieser Datenbestand ist mit den Geschäftsformeln der Objektaspekte der Einzelziele identisch.

/F7140/ Objektaspekte

Pro Sichtpunkt eines Einzelsolls:

Pro Objektaspekt ist ein Wert gespeichert.

Entstehung: Laufzeitinhalt.

## 6 Produktleistungen

Das Produkt erfüllt folgende Leistungen:

- Das Produkt bildet eine zusammenhängende Anwendung mit einer konsistenten GUI. Es muss nicht zwischen verschiedenen Anwendungen gewechselt werden (Wunschkriterium).
- Falls das obige Wunschkriterium nicht erfüllt ist, so liegt das IPMT in Form mehrerer einzelner Anwendungen vor (z.B. Tabellenkalkulationsdateien mit Makros, Web-GUIs...), welche zusammen einen Workflow mit nur minimaler manueller Datenübertragung zwischen den einzelnen Anwendungsbestandteilen formen (Musskriterium).

## 7 Qualitätsanforderungen

Das Produkt erfüllt folgende Qualitätsanforderungen:

Qualität	sehr gut	gut	normal	nicht relevant
Änderbarkeit				
Analysierbarkeit		✓		
Modifizierbarkeit		✓		
Stabilität			✓	
Testbarkeit			✓	
Benutzbarkeit				
Attraktivität				✓
Bedienbarkeit		✓		
Erlernbarkeit		✓		
Verständlichkeit		✓		
Effizienz				
Zeitverhalten				✓
Verbrauchsverhalten				✓
Funktionalität				
Angemessenheit		✓		
Sicherheit			✓	
Interoperabilität		✓		
Ordnungsmäßigkeit			✓	
Richtigkeit	✓			
Übertragbarkeit				
Anpassbarkeit		✓		
Austauschbarkeit			✓	
Installierbarkeit			✓	
Koexistenz			✓	
Zuverlässigkeit				
Fehlertoleranz		✓		
Reife			✓	
Wiederherstellbarkeit	✓			