

**mosaik Advanced Visualization  
Environment for Intelligent Power Grids**

# Benutzerhandbuch

---

11. März 2015

Erika Root, Gerrit Klasen, Hanno Günther,  
Jerome Tammen, Marina Sartison, Marius Brinkmann,  
Michael Falk, Rafael Burschik, Rouven Pajewski  
Sascha Spengler, Andrianarisoa A. Johary Ny Aina und  
Tobias Schwerdtfeger



E-Mail: [pg-maverig@offis.de](mailto:pg-maverig@offis.de)

Maverig ist eine Benutzungsoberfläche zum Erstellen und Visualisieren von Smart Grid Simulationen.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Benutzerhandbuch</b>	<b>3</b>
1.1	Einführung . . . . .	3
1.2	Aufbau des Benutzerhandbuches . . . . .	3
1.3	Installation . . . . .	3
1.4	Kompositionsmodus . . . . .	4
1.4.1	Menüleiste . . . . .	4
1.4.2	Toolbar . . . . .	6
1.4.3	Moduspanel . . . . .	8
1.4.4	Eigenschaftenpanel . . . . .	10
1.4.5	Statusbar . . . . .	10
1.4.6	Szenariopanel . . . . .	10
1.4.7	Konsole . . . . .	10
1.5	Simulation . . . . .	11
1.5.1	Attributpanel . . . . .	11
1.5.2	Szenariopanel . . . . .	12
1.5.3	Fortschrittsbalken . . . . .	12
1.6	Bedienung . . . . .	13
1.6.1	Elemente platzieren . . . . .	13
1.6.2	Position von Elementen ändern . . . . .	13
1.6.3	Eigenschaften von Elementen ändern . . . . .	14
1.6.4	Verbinden von Elementen . . . . .	14
1.6.5	Entfernen von Elementen . . . . .	14
1.6.6	Kopieren /Ausschneiden /Einfügen von Elementen . . . . .	14
1.6.7	Zoom und Zoom Fit . . . . .	15
1.6.8	Automatische Darstellungsoptimierung des Szenarios . . . . .	15
1.6.9	Simulationszeit einstellen . . . . .	15
1.6.10	Simulation starten . . . . .	15
1.6.11	Attribute von Elementen während der Simulation anzeigen . . . . .	15
1.6.12	Simulationsgeschwindigkeit erhöhen/verringern . . . . .	16
1.6.13	Simulation stoppen . . . . .	16
1.7	Komponentenassistent . . . . .	17
1.7.1	Neuen Simlulator hinzufügen . . . . .	18
1.7.2	Parameter und Attribute festlegen . . . . .	19



1.8	Fehlermeldungen und Problemlösungen . . . . .	20
1.9	Shortcuts . . . . .	21

# 1 Benutzerhandbuch

## 1.1 Einführung

Maverig ist eine grafische Oberfläche zur Erstellung und Visualisierung einer Smart-Grid Simulation. Maverig teilt sich bei der Bedienung in den Kompositions-Modus und den Simulations-Modus auf. Im Kompositions-Modus wird im ersten Arbeitsschritt ein Smart-Grid-Szenario erstellt, welches anschließend im Simulations-Modus ausgeführt werden kann, inklusive Überwachung wichtiger Parameter. Maverig nutzt hierzu die Simulatoren von Mosaik.

## 1.2 Aufbau des Benutzerhandbuches

Dieses Handbuch soll einen grundlegenden Überblick über die Funktions- und Bedienungsweise von Maverig geben. Hierfür ist das Handbuch in 2 Teile unterteilt. Im ersten Teil des Handbuches wird die Bedienung des Kompositions-Modus zur Erstellung eines Szenarios erläutert. Der Zweite Teil des Benutzerhandbuches beschreibt den Umgang mit dem Simulations-Modus.

## 1.3 Installation

Maverig unterstützt die Plattformen Linux, OSX und Windows. Zusätzlich wird mindestens Python 3.4 oder neuere Version zur Ausführung benötigt. Um Maverig zu installieren wird der Paketmanager *pip* benötigt, welcher in der Python 3.4 Installation enthalten ist. Die Installation erfolgt über: *pip install maverig*

## 1.4 Kompositionsmodus

In diesem Kapitel wird auf den Aufbau der grafischen Oberfläche von Maverig eingegangen. Hierzu werden die einzelnen Elemente und ihre Funktionsweise detailliert erläutert. Grundsätzlich ist der Aufbau im Kompositions- und Simulationsaufbau sehr ähnlich. Im Kompositions-Modus unterteilt sich die GUI in die Bereiche Menüleiste (1), Toolbar (2), Moduspanel (3), Eigenschaftenpanel (4), Statusbar (5), Szenariopanel (6) und Konsole (7).

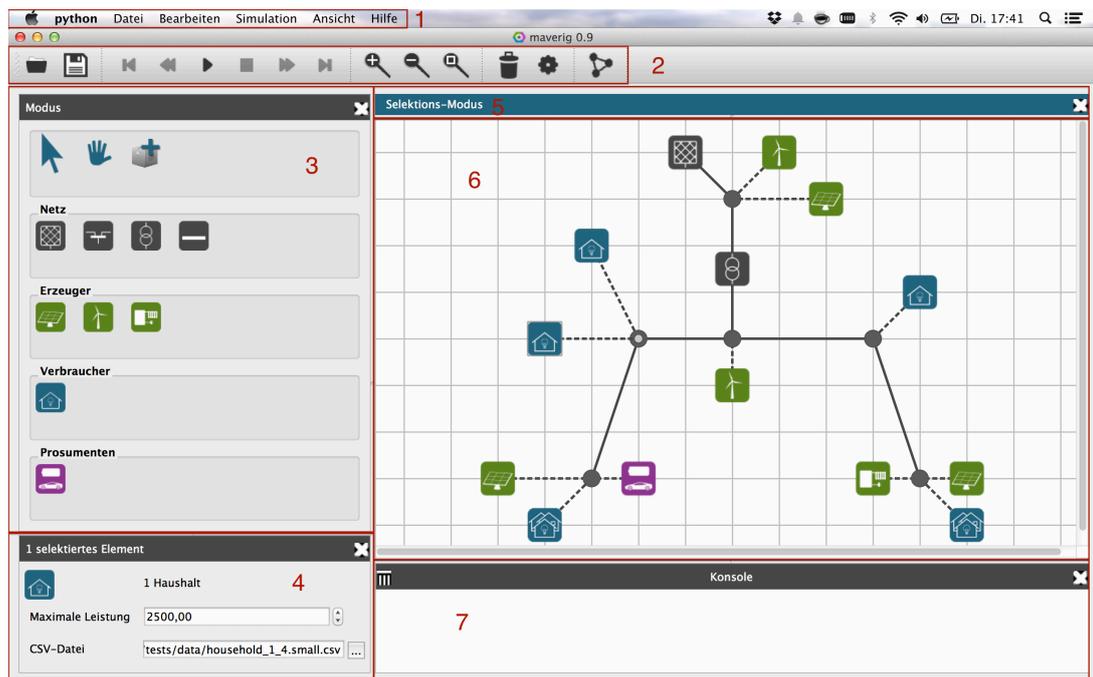


Abbildung 1.1: Übersicht GUI Maverig Komposition

### 1.4.1 Menüleiste

Über die Menüleiste können Sie auf verschiedene Funktionen sowie Einstellungsmöglichkeiten von Maverig zugreifen. Viele der Funktionen aus der Menüleiste sind zusätzlich in der Toolbar hinterlegt.

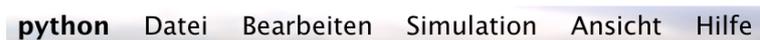


Abbildung 1.2: Maverig Menüleiste

Datei	Neu	Stellt ein neues, leeres Szenario bereit
	Öffnen	Öffnet ein bereits bestehendes Maverig Szenario
	Speichern	Speichert das Szenario
	Speichern unter	Speichert das Szenario unter einem angegebenen Pfad
	Einstellungen	Allgemeine Einstellungen sowie spezifische Simulationseinstellungen von Maverig
	Schließen	Beendet Maverig
Bearbeiten	Rückgängig	Macht den zuletzt ausgeführten Arbeitsschritt im Szenario rückgängig
	Wiederherstellen	Wiederholt den zuletzt ausgeführten Arbeitsschritt im Szenario
	Automatisches Ausrichten	Ordnet die platzierten Komponenten des Szenarios übersichtlich an
	Ausschneiden	Schneidet ausgewählte Elemente aus und fügt sie in die Zwischenablage ein
	Kopieren	Kopiert ausgewählte Elemente und fügt sie in die Zwischenablage ein
	Einfügen	Fügt gespeicherte Elemente aus der Zwischenablage in das Szenario ein
	Löschen	Löscht ausgewählte Elemente aus dem Szenario
Alle Markieren	Wählt alle Elemente des Szenarios aus	
Simulation	Ausführen	Startet die Simulation der Komposition
	Stoppen	Stoppt die Simulation der Komposition
	Pause	Pausiert die Simulation der Komposition
	Zum Start springen	Springt zum Startzeitpunkt der Simulation
	Geschwindigkeit reduzieren	Reduziert die Wiedergabegeschwindigkeit der Simulation
	Geschwindigkeit erhöhen	Erhöht die Wiedergabegeschwindigkeit der Simulation
	Zeit einstellen	Anpassung der Simulationsstart- und Endzeit
	Simulationszeit ändern	Anpassung der Simulationsstart- und Endzeit
	Gehe zu	Springt zu angegebenem Zeitpunkt in der Simulation

Ansicht	Shift-Modus	Aktiviert den Shift Modus
	Selektions Modus	Aktiviert den Selektions-Modus
	Raster	Aktiviert oder Deaktiviert das automatische Andocken der Elemente am Raster
	Vergrößern	Vergrößert die Ansicht des Szenarios
	Verkleinern	Verkleinert die Ansicht des Szenarios
	Szenario anpassen	Passt die Ansicht des Szenarios automatisch an
	Ausblenden von Komponenten	Ein- oder Ausblenden von Darstellungskomponenten.
Hilfe	Maverig Hilfe	Öffnet die Maverig Hilfe
	Über Maverig	Stellt Informationen über Maverig, wie z.B. beteiligte Entwickler, bereit.

### 1.4.2 Toolbar

Über die Buttons der Toolbar kann auf verschiedene Funktionen von Maverig zugegriffen werden. Zusätzlich sind viele Funktionen aus der Toolbar über die Menüleiste von Maverig zu erreichen.



Abbildung 1.3: Maverig Toolbar

	Öffnen	Öffnet ein bereits bestehendes Maverig Szenario
	Speichern	Speichert das Szenario
	zum Start springen	Springt zum Start des Szenarios
	Geschwindigkeit verringern	Verringert die Wiedergabegeschwindigkeit des Szenarios
	Start	Startet die Simulation der Komposition
	Stop	Stoppt die Simulation der Komposition
	Geschwindigkeit erhöhen	Erhöht die Wiedergabegeschwindigkeit des Szenarios
	zum Ende springen	Springt zum Start des Szenarios
	Hereinzoomen	Vergrößert die Ansicht des Szenarios
	Herauszoomen	Verkleinert die Ansicht des Szenarios
	„Zoom Fit“	Passt die Ansicht des Szenarios an
	Löschen	Löscht ausgewählte Elemente aus dem Szenario
	Einstellungen	Öffnet das Einstellungsmenü von Maverig
	Automatisches Ausrichten	Startet die automatische visuelle Anpassung des Szenarios. S. Kapitel Bedienung, Automatisches Ausrichten.

### 1.4.3 Moduspanel

Das Moduspanel enthält alle verfügbaren Komponenten von Maverig. Diese Komponenten können zu Erstellung eines Szenarios genutzt werden.

Modus		Kurzbeschreibung
	Selektions-Modus	Aktivieren des Selektions-Modus.
	Shift-Modus	Aktivieren des Shift-Modus.
	Komponente hinzufügen	Startet den Wizard für das Hinzufügen von neuen Komponenten.

Netz		Kurzbeschreibung
	Referenzbus	Der Referenzbus dient als Spannungsquelle bzw. als Zugangspunkt zu einem übergeordneten Energienetz und stellt elektrische Energie für das Szenario bereit.
	Knotenpunkt	Der Knotenpunkt dient als Verbindungs- und Anschlusspunkt von Leitungen, Produzenten, Konsumenten und Prosumenten.
	Transformator	Der Transformator wandelt elektrische Energie aus einer Spannungsebene in eine andere um.
	Leitung	Die Leitung dient als Verbindungsstück zwischen Knotenpunkten oder als Verbindung zwischen Produzenten, Verbrauchern, Prosumenten und Knotenpunkten.
<b>Erzeuger</b>		
	Photovoltaik	Photovoltaikanlage zur Erzeugung elektrischer Energie.
	Windenergieanlage	Windenergieanlage zur Erzeugung elektrischer Energie.
	Wärme-Kraft-Kopplung (Bio-Gas-Anlage)	Wärme-Kraft-Kopplung (Bio-Gas-Anlage) zur Erzeugung elektrischer und thermischer Energie.
<b>Verbraucher</b>		
	Haushalt	Verbraucher von Energie. Der Verbrauch ist hierbei abhängig von der Anzahl der Wohneinheiten und der Personenanzahl je Wohneinheit.
<b>Prosument</b>		
	Elektrofahrzeug	Elektrofahrzeug dient zur Speicherung sowie zum Verbrauch elektrischer Energie

#### 1.4.4 Eigenschaftenpanel

Je nach ausgewählter Komponente stellt das Eigenschaftenpanel verschiedene Anpassungsoptionen bereit. Bei Auswahl mehrerer gleichartiger Komponenten ist auch eine parallele Änderung der Eigenschaften möglich.

Komponente	Eigenschaften
Referenzbus	Basisspannungshöhe in kV
Knoten	Basisspannungshöhe in kV
Transformator	Trafo-Typ Spannungsabgriffe Online-Modus
Leitung	Leitungstyp Länge in km Online-Modus
Photovoltaik	CSV-Datei
Windenergieanlage	CSV-Datei
Wärme-Kraft-Kopplung	CSV-Datei
Haushalt	CSV-Datei
Elektrofahrzeug	CSV-Datei

#### 1.4.5 Statusbar

Die Statusbar stellt verschiedene Informationen bereit und hilft Ihnen im Umgang mit Maverig. Sie stellt Informationen in 3 verschiedenen Kategorien dar. Blaue Statusmeldungen teilen mit, in welchem Modus Sie sich befinden, Grüne Statusmitteilungen geben Rückmeldung über gültige Verbindungen zwischen Komponenten und Rote Statusmeldungen weisen auf ungültige Verbindungen hin. Siehe hierzu auch Kapitel Fehlermeldungen.

#### 1.4.6 Szenariopanel

Im Szenariopanel können Sie mittels der Komponenten Ihr gewünschtes Szenario erstellen. Die Szenariogröße verhält sich hierbei dynamisch und vergrößert bzw. verkleinert sich automatisch je nach Notwendigkeit.

#### 1.4.7 Konsole

Die Konsole stellt Informationen über den Ablauf der Simulation bereit. So werden beispielsweise Informationen über das Starten der benötigten Simulatoren sowie

dem Simulationsfortschritt ausgegeben.

## 1.5 Simulation

Sobald die Simulation gestartet wird, passt sich die GUI entsprechend an. Wichtige Bedienelemente wie die Menüleiste, Toolbar, Statusbar und Konsole bleiben erhalten und stehen weiterhin zur Verfügung. Das Komponenten- und Eigenschaftenspanel werden während der Simulation ausgeblendet. Im Szenariopanel (2) ist der Verlauf der Simulation zu verfolgen. Bei Klick auf eine beliebige Komponente werden die entsprechenden Parameter im Attributpanel(1) angezeigt. Der zeitliche Verlauf ist dem Fortschrittsbalken(3) zu entnehmen.

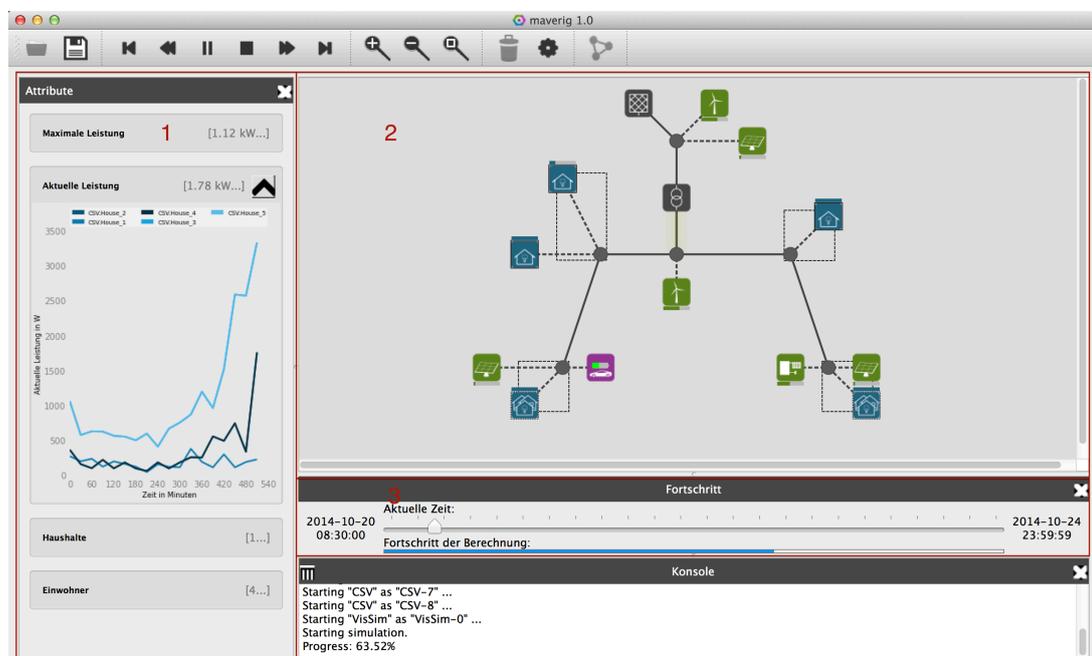


Abbildung 1.4: Übersicht GUI Maverig Simulation

### 1.5.1 Attributpanel

Das Attributpanel ist eines der zentralen Elemente während der Simulation. Hier werden alle Attribute der ausgewählten Komponente(n) dargestellt. Variable Attribute die sich während der Simulation ändern werden visuell über entsprechende Graphen dargestellt. Je nach Wunsch können hier Graphen aus- bzw. eingeblendet werden. Bei Doppelklick auf eine Komponente im Szenariopanel werden alle Komponenten gleicher Art ausgewählt. Hierbei werden die variablen Attribute in Graphen zusammengefasst wenn sie die gleiche physikalische Einheit besitzen. Somit

ist es komfortabel möglich beliebige Attribute zu vergleichen. Dies ist natürlich auch dann möglich, wenn unterschiedliche Elemente im Szenariopanel markiert werden.

### 1.5.2 Szenariopanel

Sobald die Simulation gestartet wird, befindet sich das Szenariopanel im Ansichtsmodus und Veränderungen des Szenarios sind nicht mehr möglich. Einzelne Komponenten können mit einem Linksklick ausgewählt werden. Bei der Auswahl mehrerer Komponenten besteht die Möglichkeit diese mittels gedrückter STRG-Taste und dem Anwählen der Komponenten via Linksklick zu markieren. Alternativ kann auch mittels gedrückter linker Maustaste ein "Rahmen" um die gewünschten Elemente gezogen werden.

Der jeweilige Status der einzelnen Komponenten wird im Szenariopanel über verschiedene Darstellungsformen visualisiert. Diese können in den Einstellungen von Maverig personalisiert werden. Folgende Optionen stehen zu Auswahl:

Kategorie	Optionen
Netzkomponenten	- Schatteneffekt - Farbeffekt
Produzenten, Konsumenten und Prosumenten	- Balkeneffekt - Schatteneffekt - Transparenzeffekt

### 1.5.3 Fortschrittsbalken

Dem Fortschrittsbalken können Sie auf linken Seite den Startzeitpunkt (1) und auf der rechten Seite den Endzeitpunkt der Simulation (2) entnehmen. Der Scrollbalken (3) bewegt sich entsprechend dem definierten Geschwindigkeitsfaktor, der in den Simulationsoptionen eingestellt werden kann und gibt die aktuelle Position der Simulation an. Unterhalb des Scrollbalkens befindet sich der bereits berechnete Simulationsfortschritt (4). Mittels des Scrollbalkens können Sie an jeden beliebigen, bereits berechneten Zeitpunkt springen.



Abbildung 1.5: Fortschrittsbalken

## 1.6 Bedienung

Das Kapitel Bedienung befasst sich im Detail mit der genaueren Benutzung von Maverig. Hierbei wird anhand von verschiedenen Arbeitsprozessen die Bedienung der Software erläutert. Maverig umfasst vier verschiedene Modi, den Selektions-Modus, den Shift-Modus, den Komponenten-Modus und den Simulations-Modus. Im Selektions-Modus können sämtliche Elemente im Szenario ausgewählt und bewegt werden. Sobald eine Komponente im Moduspanel ausgewählt wird, wechselt der Modus automatisch in den Komponenten Modus. Dieser Modus ermöglicht das Platzieren von Elementen im Szenario. Zusätzlich kann der Shift-Modus über das entsprechende Icon in der Toolbar oder der Menüleiste ausgewählt werden um das Szenario zu betrachten bzw. sich durch das Szenario zu bewegen. In diesem Modus können keine Elemente platziert, bewegt oder ausgewählt werden. Sobald eine Simulation gestartet wird, wechselt Maverig in den Simulations-Modus.

### 1.6.1 Elemente platzieren

Um ein Element im Szenario zu platzieren, wählen wir die gewünschte Komponente mit einem Links-Klick im Moduspanel aus. Die Auswahl wird uns visuell durch eine Vergrößerung des angewählten Icons dargestellt. Maverig wechselt bei der Auswahl einer Komponente automatisch in den Komponenten Modus, welcher das Platzieren von Elementen ermöglicht. Dies wird uns zusätzlich durch eine Meldung der Statusbar mitgeteilt. Anschließend klicken wir im Szenario an die gewünschte Stelle, an der unsere Komponente erstellt werden soll. Alternativ können wir die Elemente auch via Drag & Drop platzieren. Einige Komponenten erfordern nach dem Platzieren im Szenario das Direkte erstellen einer Leitung. Bei diesen Komponenten wird nach der Platzierung automatisch eine Leitung erstellt, die mittels Maus an die gewünschte Position gebracht werden kann. Mit einem weiteren Links-Klick wird die Leitung im Szenario gezeichnet. Ein direktes Verbinden mit anderen Komponenten ist ebenfalls möglich.

### 1.6.2 Position von Elementen ändern

Im Komponenten-Modus oder dem Selektions-Modus lässt sich die Position einer oder mehrere Elemente im Szenariopanel verändern. Hierzu wählen Sie das gewünschte Element mit einem Links-Klick aus und verschieben es mittels Drag& Drop an die gewünschte Stelle. Bei Auswahl eines Elements mit einem Doppelklick, werden alle Elemente dieser Art ausgewählt. So können mehrere Elemente auf einmal verschoben werden. Zusätzlich ist eine Mehrfachauswahl im Selektions-Modus möglich. Durch halten der linken Maustaste kann ein „Rahmen“ zur Auswahl um die

Elemente gezogen werden. Die ausgewählten Elemente können dann ebenfalls via Drag& Drop im Szenario bewegt werden.

### 1.6.3 Eigenschaften von Elementen ändern

Um die Eigenschaften eines Elements zu ändern, muss dieses im Szenariopanel ausgewählt werden. Im Eigenschaftenpanel werden dann die entsprechenden Optionmöglichkeiten des ausgewählten Elements aufgeführt. Zusätzlich ist es möglich die Optionen von mehreren gleichen Elementen des gleichen Komponententyps zu ändern.

### 1.6.4 Verbinden von Elementen

Zur Verbindungsherstellung zwischen den Elementen bietet Maverig zwei verschiedene Möglichkeiten. Zum einen über die Komponente *Leistung*, zum anderen automatisch nach dem Platzieren einer Komponente. Zur Erstellung einer Leitung zwischen 2 Elementen wählen Sie das entsprechende Symbol aus dem Moduspanel und anschließend den gewünschten Startpunkt im Szenario mit einem weiteren Linksklick. Nun führen Sie die Verbindung zu dem gewünschten Endpunkt. Maverig teilt Ihnen hierbei über die Statusbar mit, ob diese Verbindung technisch möglich ist. Abschließend können Sie mit einem weiteren Linksklick die Leitung bzw. Verbindung erstellen.

### 1.6.5 Entfernen von Elementen

Zur Entfernung von Elementen wählen Sie diese mit einem Links-Klick im Szenario aus. Anschließend können sie bspw. über die Entfernen-Taste Ihrer Tastatur oder durch das Betätigen des Löschen-Icons in der Toolbar das gewählte Element entfernen. Um mehrere Elemente gleichzeitig aus dem Szenario zu entfernen markieren Sie diese vorher.

### 1.6.6 Kopieren /Ausschneiden /Einfügen von Elementen

Zum Kopieren bzw. Ausschneiden von Elementen markieren Sie es im Szenario. Anschließend nutzen Sie den entsprechenden Shortcut auf der Tastatur oder den Punkt aus der Menüleiste. Beim Einfügen der Elemente aus der Zwischenablage verfahren Sie genauso. Siehe auch Abschnitt Shortcuts.

### 1.6.7 Zoom und Zoom Fit

Ist Ihr erstelltes Szenario für das Szenariopanel zu groß, ist es möglich mittels Zoom die Ansicht zu vergrößern bzw. zu verkleinern. Dazu können Sie das Musrad Ihrer Maus oder die entsprechenden Buttons in der Toolbar bzw. der Menüleiste nutzen. Maverig bietet mit der Zoom Fit Funktion die zusätzliche Möglichkeit, die Zoomstufe automatisch der Größe des Szenarios anzupassen. So haben Sie Ihr gesamtes Szenario im Blick. Zoom Fit führen Sie über den entsprechenden Button in der Toolbar bzw. der Menüleiste aus.

### 1.6.8 Automatische Darstellungsoptimierung des Szenarios

Maverig bietet mit der Funktion “Automatisches Ausrichten” die Möglichkeit die Elemente Ihres Szenarios automatisch Anzuordnen um eine bessere Übersichtlichkeit zu ermöglichen. Über den entsprechenden Button in der Toolbar oder der Menüleiste können Sie die automatische Darstellungsoptimierung starten. Anschließend wird der Optimierungsprozess visuell im Szenario dargestellt, damit Sie ihn verfolgen können.

### 1.6.9 Simulationszeit einstellen

Bevor Sie die Simulation starten ist es möglich den Start- und Endzeitpunkt sowie den Geschwindigkeitsfaktor und das Intervall der Simulation festzulegen. Dies erfolgt über den Punkt *Zeit einstellen* in der Menüleiste. Maverig speichert Ihre gewählte Einstellung bis zu weiteren Änderungen. Über den Geschwindigkeitsfaktor können Sie die Wiedergabegeschwindigkeit der Simulation definieren.

### 1.6.10 Simulation starten

Wenn Sie die Erstellung Ihres Szenarios abgeschlossen haben oder einen Zwischenstand vorab Simulieren möchten, können Sie die Simulation starten. Dies erfolgt über den Start Button in der Toolbar oder den entsprechenden Punkt in der Menüleiste.

### 1.6.11 Attribute von Elementen während der Simulation anzeigen

Während der Simulation steht Ihnen standardmäßig das Attributepanel auf der linken Seite zur Verfügung. Bei Auswahl eines Elements im Szenariopanel über einen Linksklick werden hier entsprechende Eigenschaften des ausgewählten Elements angezeigt. Handelt es sich um variable Attribute, die sich während der Simulation ändern, werden diese visuell über einen Graphen dargestellt.



### 1.6.12 Simulationsgeschwindigkeit erhöhen/verringern

Über den Button *Geschwindigkeit Erhöhen* in der Toolbar bzw. der Menüleiste können Sie durch mehrmaliges Klicken die Simulationsgeschwindigkeit erhöhen. Dadurch wird die Simulation beschleunigt wiedergegeben, allerdings nur soweit wie bereits Daten aus der Simulationsberechnung vorliegen. Alternativ können Sie auch über den Scrollbalken an einen bereits errechneten Punkt in der Simulation springen. Natürlich können Sie auch analog die Simulationsgeschwindigkeit verringern.

### 1.6.13 Simulation stoppen

Über den Button *Stoppen* in der Toolbar bzw. der Menüleiste können Sie die Simulation vorzeitig beenden. Damit gelangen Sie zurück in den Kompositions-Modus von Maverig, in dem Sie Anpassungen an Ihrem Szenario vornehmen können.

## 1.7 Komponentenassistent

Der Komponentenassistent ermöglicht das geführte Erstellen von neuen Komponenten in Maverig. Er führt Sie Schritt für Schritt durch den Erstellungsprozess. Hier soll kurz die Bedienung des Komponentenassistenten aufgezeigt werden. Sie starten den Erstellungsprozess mit einem Klick auf das entsprechende Symbol im Moduspanel. Anschließend startet der Assistent in einem neuem Fenster.

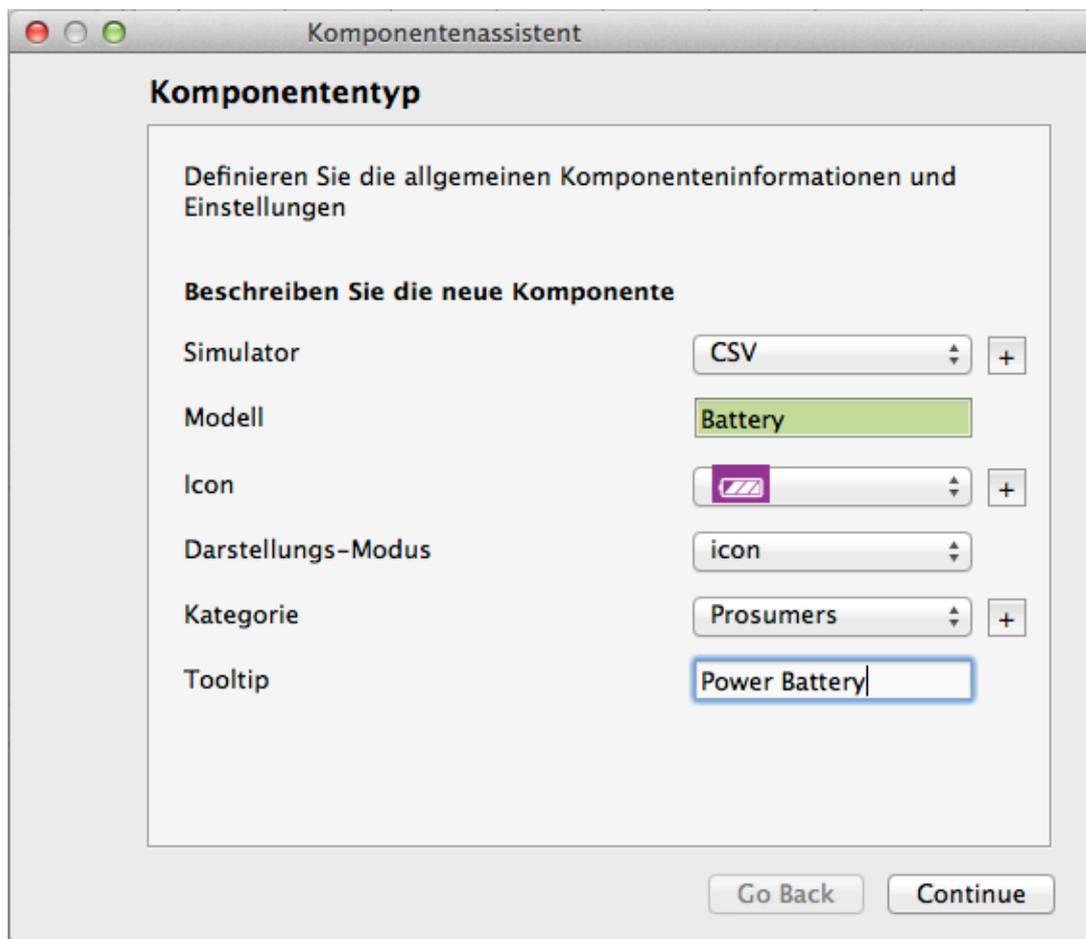


Abbildung 1.6: Komponentenassistent

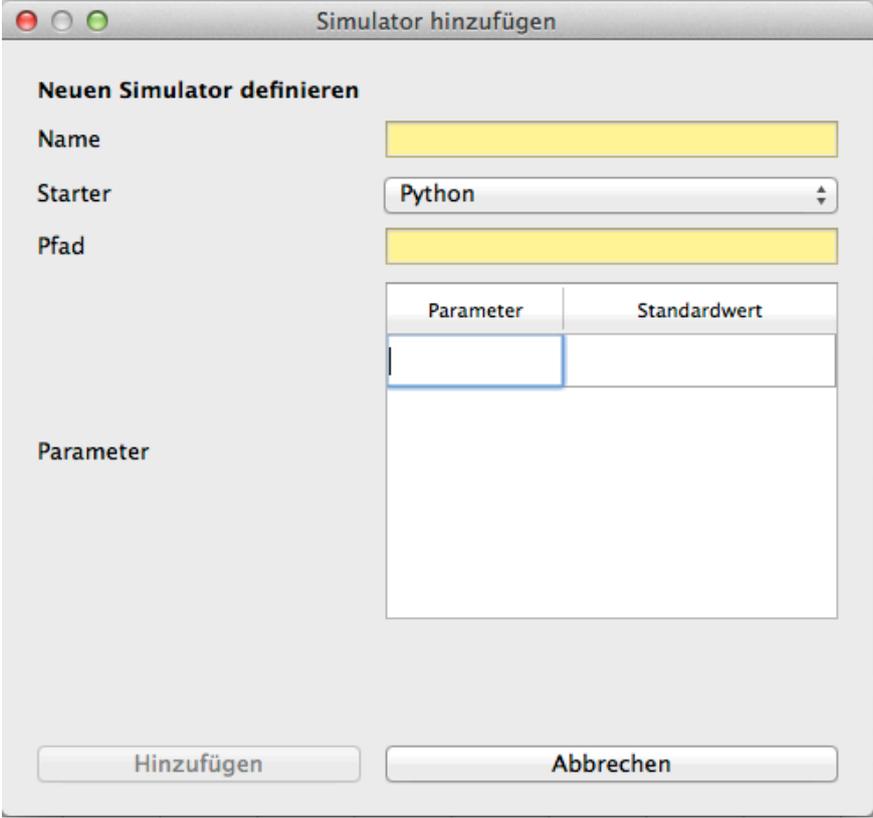
Hier können Sie zunächst die Art des Simulators wählen, bspw. PyPower oder CSV. Alternativ können Sie, über das entsprechende “+”-Symbol, einen neuen Simulator hinzufügen. Des Weiteren muss ein Modellname vergeben sowie ein Icon für die neue Komponente ausgewählt werden. Der Modellname muss den Meta-Informationen des Mosaik Simulators entsprechen. Standardmäßig stehen eine Rei-

he von verschiedenen Symbolen zur Verfügung. Über das “+”-Symbol können Sie eigene Icons hinzufügen.

Bei der Wahl des Darstellungsmodus stehen die Optionen *line*, *line-icon-line*, *icon* und *node* zur Auswahl. Je nach Anwendungsart der neuen Komponenten wählen Sie hier die entsprechende Option. Abschließend können Sie die Kategorie definieren, in der die Komponente später im Modepanel einsortiert wird. Auch hier ist es möglich eine neue Kategorie zu erstellen. Optional ist das Festlegen eines Tooltips möglich. Für den nächsten Schritt klicken Sie auf Weiter.

### 1.7.1 Neuen Simlulator hinzufügen

Fügen Sie einen neuen Simulator hinzu, öffnet sich ein neuen Fenster. Hier müssen Sie einige Felder für den neuen Simulator ausfüllen.



Parameter	Standardwert

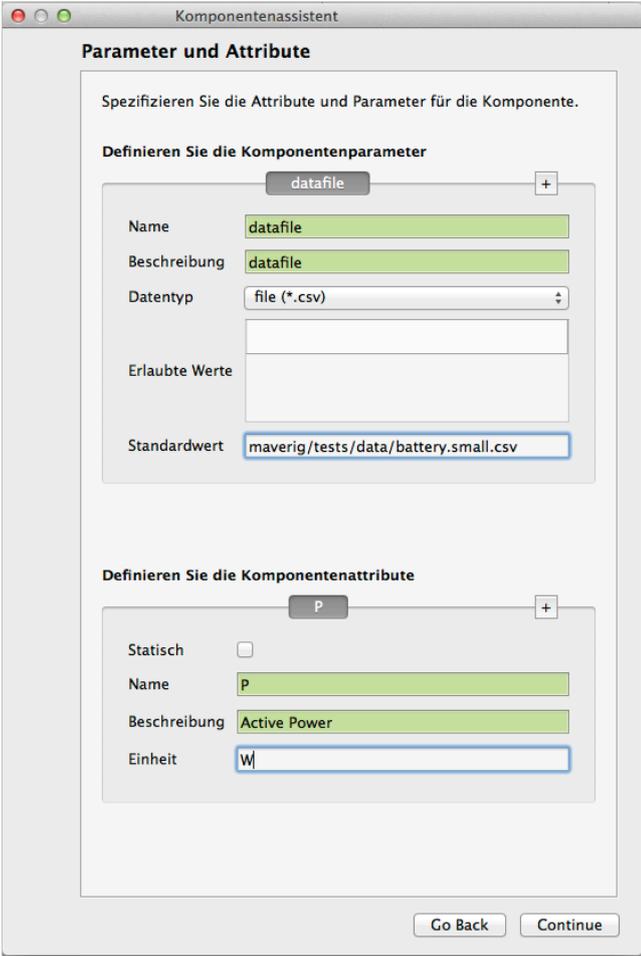
Abbildung 1.7: Hinzufügen eines neuen Simulators

Benötigte Angaben für den neuen Simulator erkennen Sie an den gelb hinterlegten Feldern, die ausgefüllt werden müssen. So werden z.B. der Simulatorname, der

Starter und der Pfad an dem sich der neue Simulator befindet benötigt. Zudem können Sie noch Parameter definieren. Anschließend können Sie mit einem Klick auf *Hinzufügen* den Simulator der neuen Komponenten hinzufügen. Sie gelangen danach zurück in das Startfenster des Assistenten.

### 1.7.2 Parameter und Attribute festlegen

Im nächsten Schritt des Komponentenassistenten legen Sie Parameter, Attribute und ihre Beschreibungen fest.



The screenshot shows a window titled 'Komponentenassistent' with a sub-header 'Parameter und Attribute'. The main instruction is 'Spezifizieren Sie die Attribute und Parameter für die Komponente.' Below this, there are two sections: 'Definieren Sie die Komponentenparameter' and 'Definieren Sie die Komponentenattribute'. The parameter section shows a table with one entry: 'datafile' with a '+' button. The attribute section shows a table with one entry: 'P' with a '+' button. The parameter entry has fields for Name, Beschreibung, Datentyp, Erlaubte Werte, and Standardwert. The attribute entry has fields for Statisch, Name, Beschreibung, and Einheit.

Definieren Sie die Komponentenparameter	
Name	datafile
Beschreibung	datafile
Datentyp	file (*.csv)
Erlaubte Werte	
Standardwert	maverig/tests/data/battery.small.csv

Definieren Sie die Komponentenattribute	
Statisch	<input type="checkbox"/>
Name	P
Beschreibung	Active Power
Einheit	W

Abbildung 1.8: Parameter und Attribute festlegen

Parameter und Attribute müssen mit einem Namen und einer Beschreibung versehen werden. Zusätzlich müssen Sie bei Parametern den Datentyp angeben und

können für diesen einen Standardwert definieren. Auch hier können Sie über das “+”-Symbol beliebig viele Parameter oder Attribute hinzufügen. Bei Attributen muss zusätzlich eine Einheit angegeben werden. Wählen Sie die Option *statisch*, wird dieser Parameter während der Simulation nicht als Graph dargestellt, da davon ausgegangen wird, dass sich der Attributwert im Simulationsverlauf nicht ändert. Parameter- und Attributname müssen hierbei den Meta-Informationen des Mosaik Simulators entsprechen. Abschließen klicken Sie erneut auf weiter und schließen den Komponentenassistenten ab.

Nach Abschluss des Komponentenassistenten finden Sie Ihre neu erstellte Komponente in der ausgewählten Kategorie im Moduspanel wieder. Sie können Sie nun in Ihrem Szenario verwenden.

## 1.8 Fehlermeldungen und Problemlösungen

Fehlermeldung	Beschreibung
Komponente konnte nicht erstellt werden - ungültige Verbindung	Sie haben versucht ein neues Element direkt über ein bereits bestehendes zu platzieren. Bitte platzieren Sie das Element in einem freien Bereich des Szenarios.
Keine Elemente zum Verbinden	Es wurden keine Elemente zum Verbinden gefunden.
Leitungslänge muss länger als 0 km sein	Sie haben eine Leitungslänge von 0 km definiert.
Ungültige Verbindung	Sie haben versucht eine nicht valide Verbindung zu erstellen.
Startzeit muss kleiner als Endzeit sein	Die Simulationsstartzeit muss vor der Simulationsendzeit liegen.
Intervallgröße muss kleiner als die Simulationszeit und größer als 0 sein	Sie haben eine Intervallgröße gewählt, die größer als die Simulationszeit ist.
Die Länge der ausgewählten Leitung ist zu lang	Aufgrund der Leitungslänge und der zu übertragenen elektrischen Energie erfolgte ein Simulationsabbruch. Bitte ändern Sie die Leitungslänge bzw. entsprechende Parameter (Bspw. Leitungstyp).

## 1.9 Shortcuts

Steuerungstaste Windows/Linux: Strg; Steuerungstaste Mac: cmd	
<b>Shortcut</b>	<b>Funktion</b>
Steuerungstaste + ,	Einstellungen
Steuerungstaste + H	Maverig ausblenden
Steuerungstaste + N	Neue Datei
Steuerungstaste + O	Datei Öffnen
Steuerungstaste + S	Datei Speichern
Steuerungstaste + Shift + S	Datei Speichern unter
Steuerungstaste + Q	Maverig Schließen
Steuerungstaste + Z	Bearbeiten Rückgängig
Steuerungstaste + Y	Bearbeiten Wiederherstellen
Steuerungstaste + X	Ausschneiden
Steuerungstaste + Z	Kopieren
Steuerungstaste + V	Einfügen
Steuerungstaste + A	Alles Markieren
F1	Hilfe
F4	Automatisches Ausrichten
F5	Simulation Ausführen
F6	Simulation Stoppen
F7	Simulation Pause
F8	Zum Start der Simulation springen
F9	Simulationsgeschwindigkeit reduzieren
F10	Simulationsgeschwindigkeit erhöhen
F11	Zum Ende der Simulation springen
Steuerungstaste + T	Simulationszeit einstellen
Steuerungstaste + G	Springe zu Simulationszeitpunkt
Steuerungstaste + Alt + S	Selektions-Modus
Steuerungstaste + Alt + R	Raster aktivieren/deaktivieren
Steuerungstaste + +	Vergrößern
Steuerungstaste + -	Verkleinern
Steuerungstaste + .	Szenario anpassen
Steuerungstaste + 1	Moduspanel ein-/ausblenden
Steuerungstaste + 2	Eigenschaftenpanel ein-/ausblenden
Steuerungstaste + 3	Konsole ein-/ausblenden
Steuerungstaste + 4	Statusleiste ein-/ausblenden
Steuerungstaste + 5	Fortschrittsleiste ein-/ausblenden
Steuerungstaste + 6	Attributpanel ein-/ausblenden