

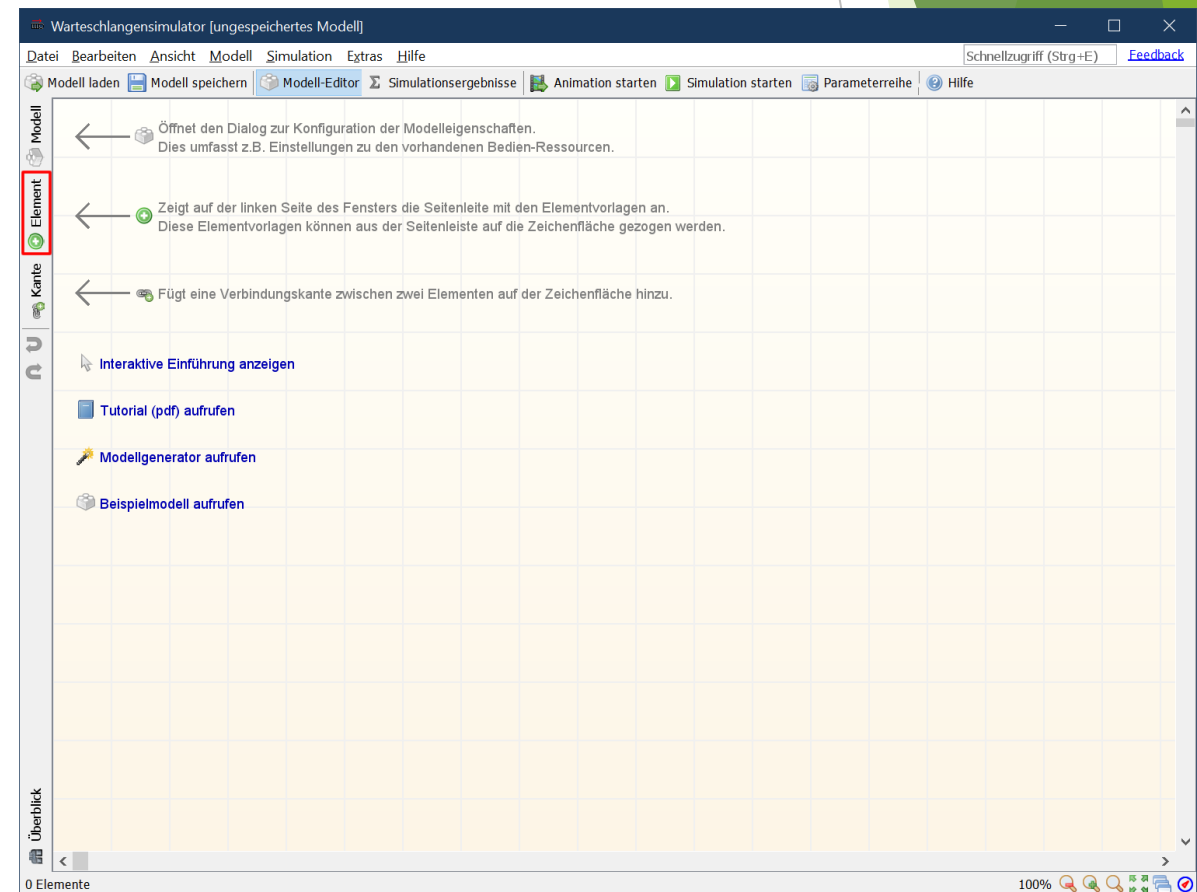
Warteschlangen- simulator

Tutorial:
Erstellung eines einfachen Warteschlangenmodells

Alexander Herzog
TU Clausthal / SWZ
www.simzentrum.de

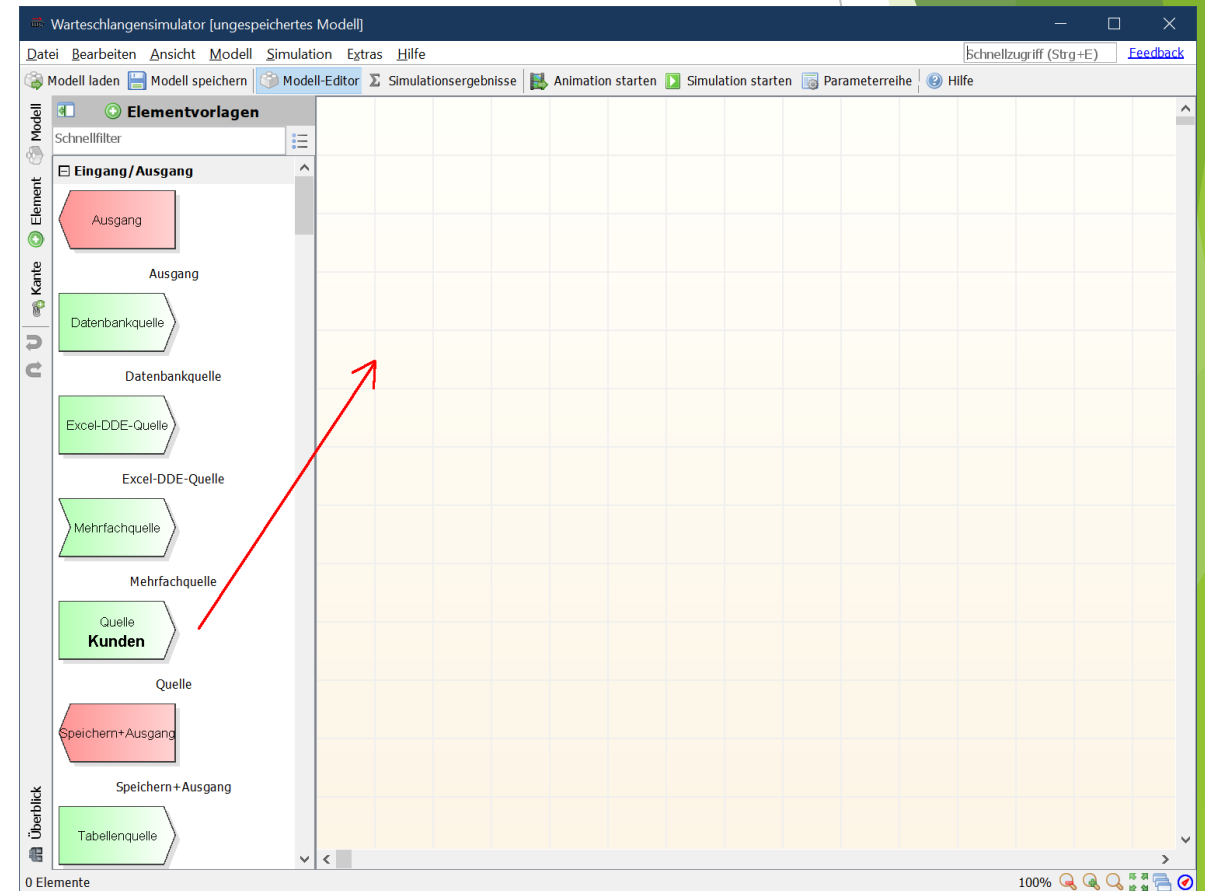
Stationen zum Modell hinzufügen (1)

- ▶ Im Warteschlangensimulator können Bediensystem in Form von Fließbildern modelliert werden.
- ▶ Das Beispielmmodell soll aus einer Quelle, einer Bedienstation und einem Ausgang bestehen.
- ▶ Um diese auf der Zeichenfläche hinzuzufügen, muss die Vorlagenleiste durch das **Anklicken von „Element“** auf der linken Symbolleiste geöffnet werden.



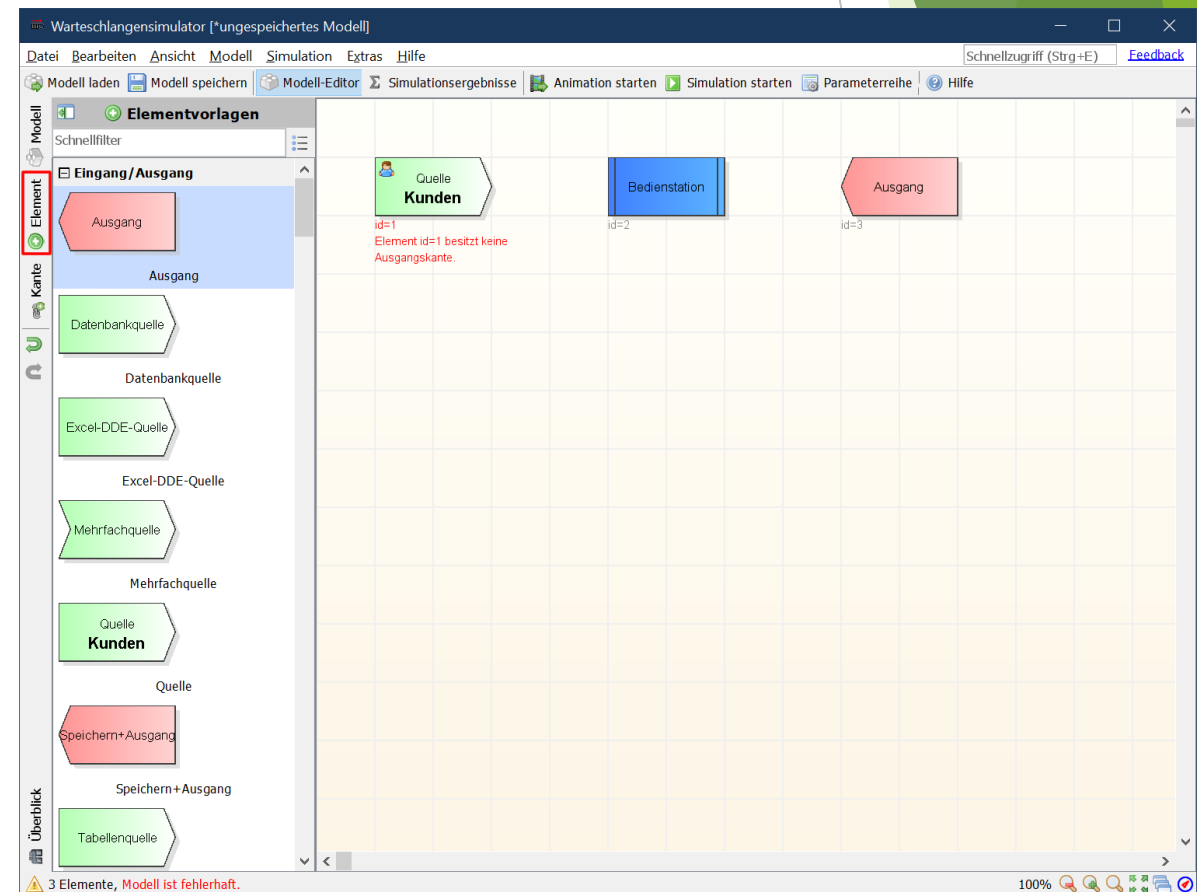
Stationen zum Modell hinzufügen (2)

- Die Elemente „Quelle“, „Bedienstation“ und „Ausgang“ müssen auf die Zeichenfläche gezogen werden.



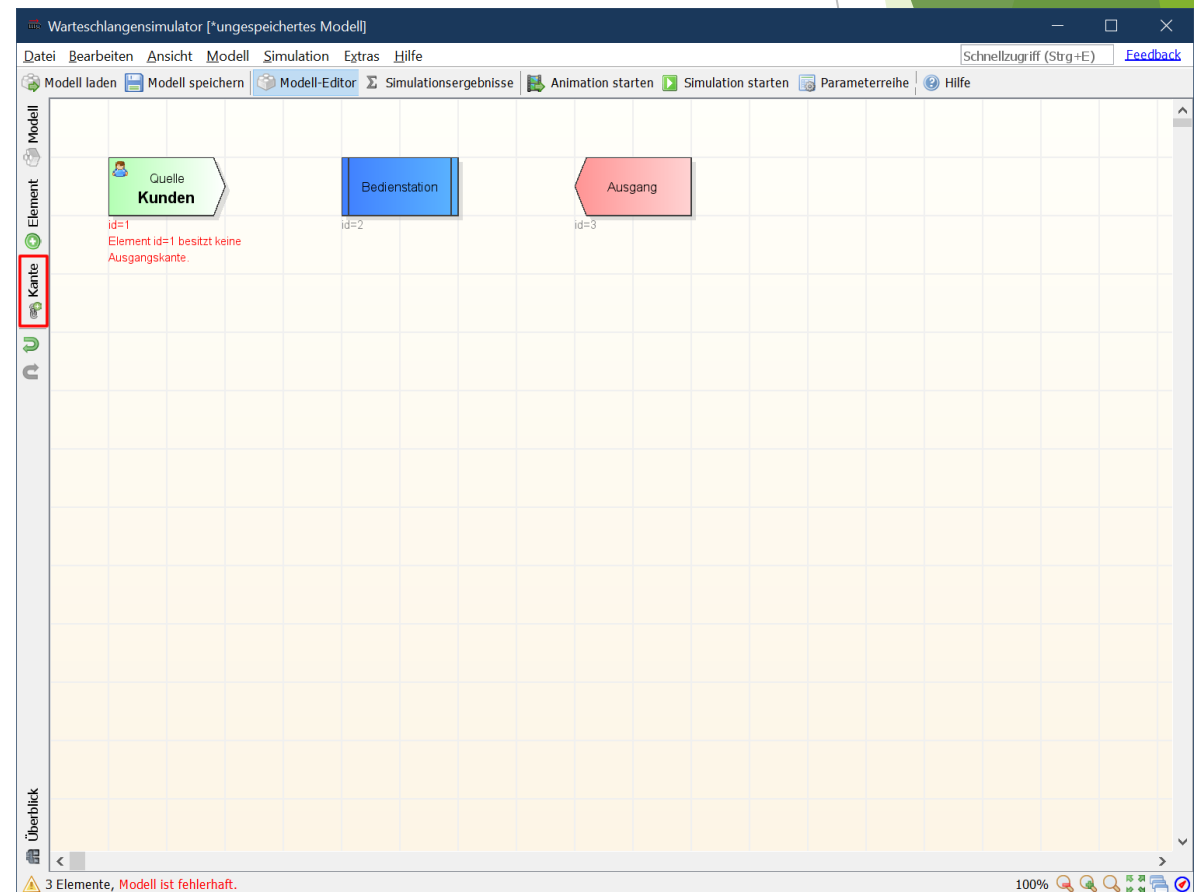
Stationen zum Modell hinzufügen (3)

- Danach kann die Vorlagenleiste durch erneutes Anklicken von „Element“ wieder geschlossen werden.



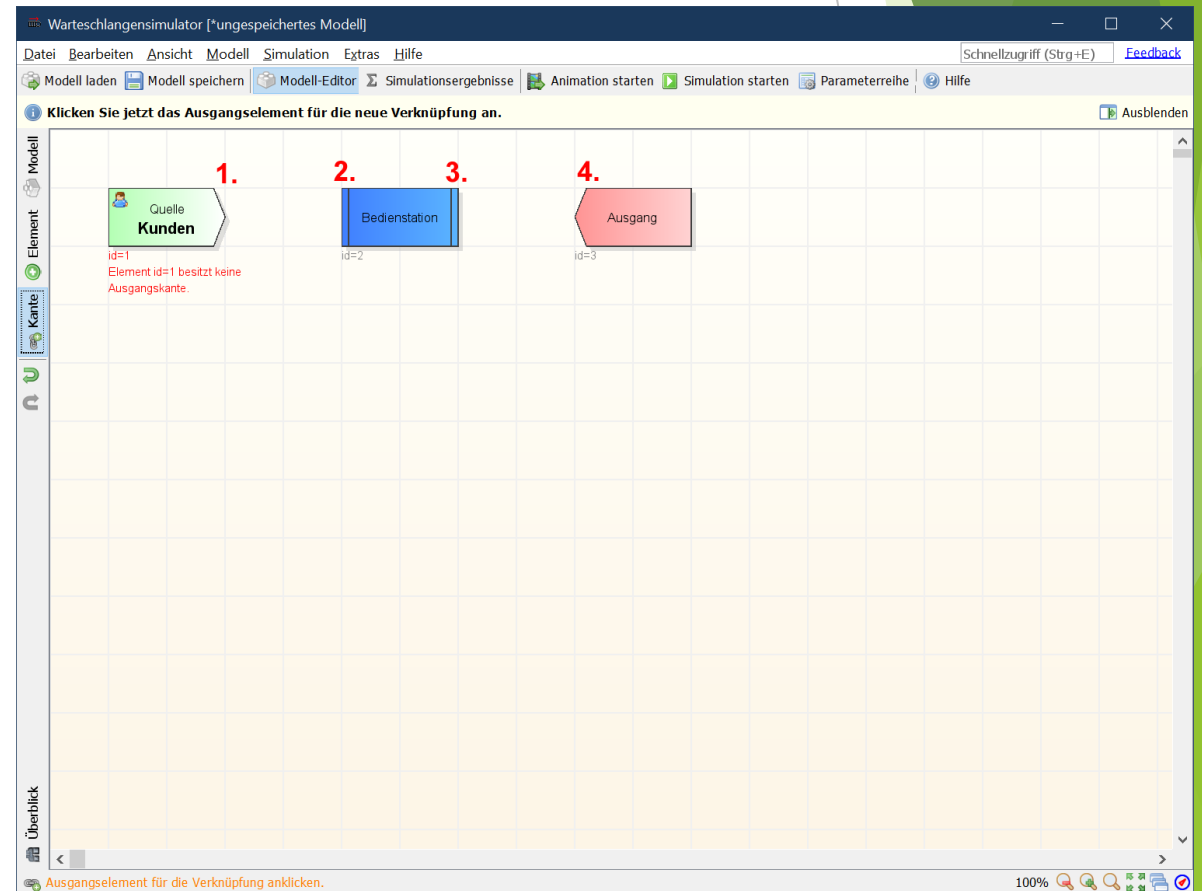
Verbinden der Stationen (1)

- ▶ Als nächstes müssen die drei Stationen verbunden werden.
- ▶ Kunden entstehen an der Quelle und sollen zur Bedienstation geleitet werden. Nach der Bedienung sollen sie das System an der Ausgang-Station verlassen.
- ▶ Um die Funktion zum Hinzufügen von Verbindungen zu aktivieren, muss die „Kante“-Schaltfläche auf der linken Symbolleiste angeklickt werden.



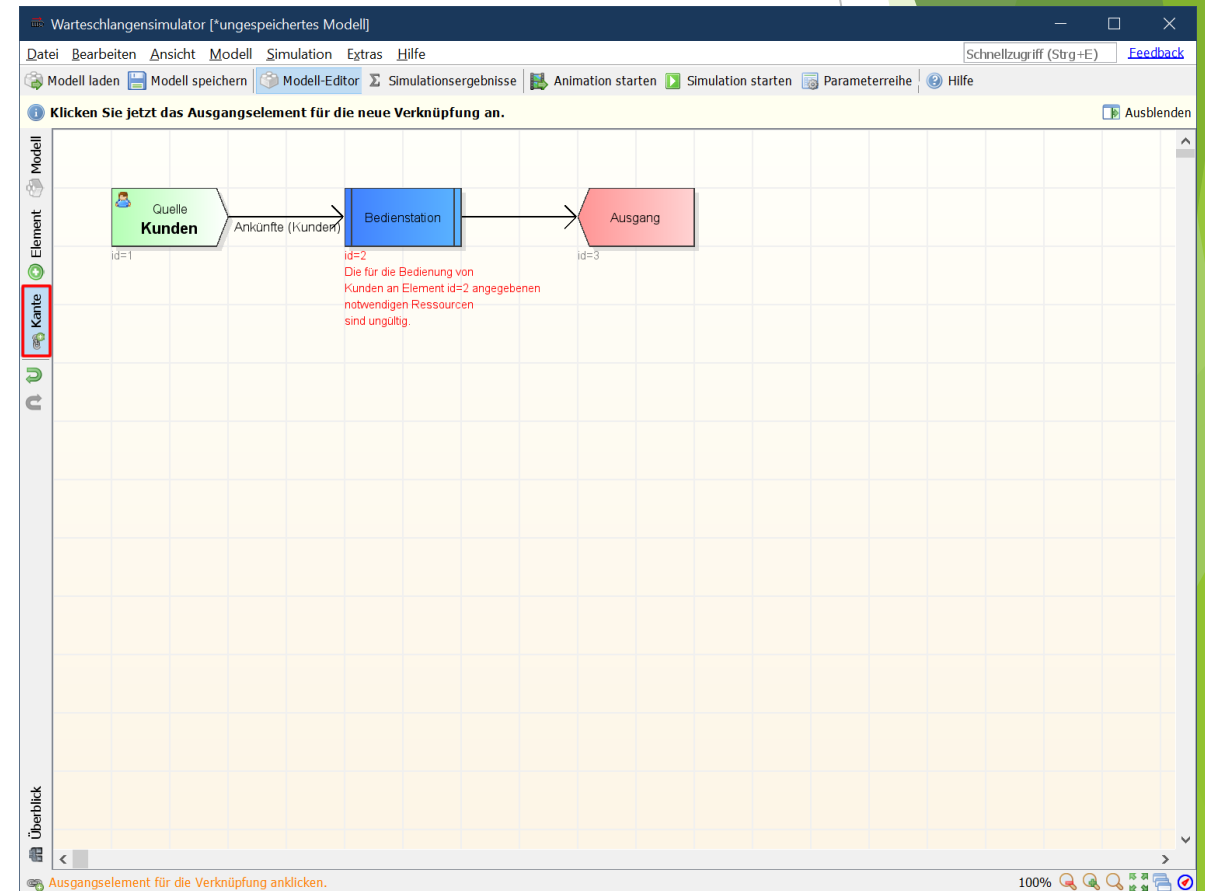
Verbinden der Stationen (2)

- ▶ Kanten werden durch das Anklicken von Quell- und Zielstation der Verbindung hinzugefügt.
- ▶ D.h. es müssen nacheinander erst „Quelle“ und dann „Bedienstation“ angeklickt werden.
- ▶ Danach müssen „Bedienstation“ und dann „Ausgang“ angeklickt werden, um die zweite Kante hinzuzufügen.



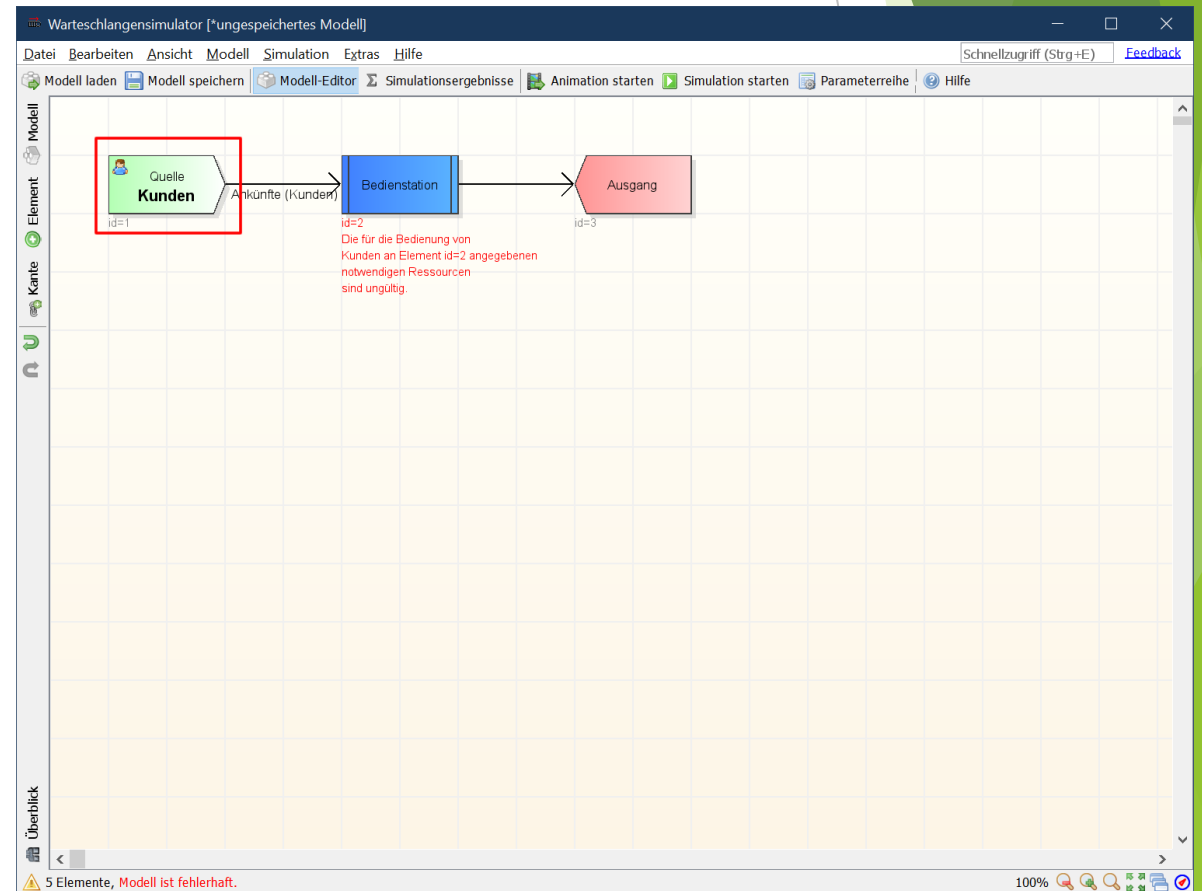
Verbinden der Stationen (3)

- Nach dem Hinzufügen der Kanten kann die Funktion zum Hinzufügen von Verbindungen durch ein erneutes Anklicken von „Kante“ auf der linken Symbolleiste beendet werden.



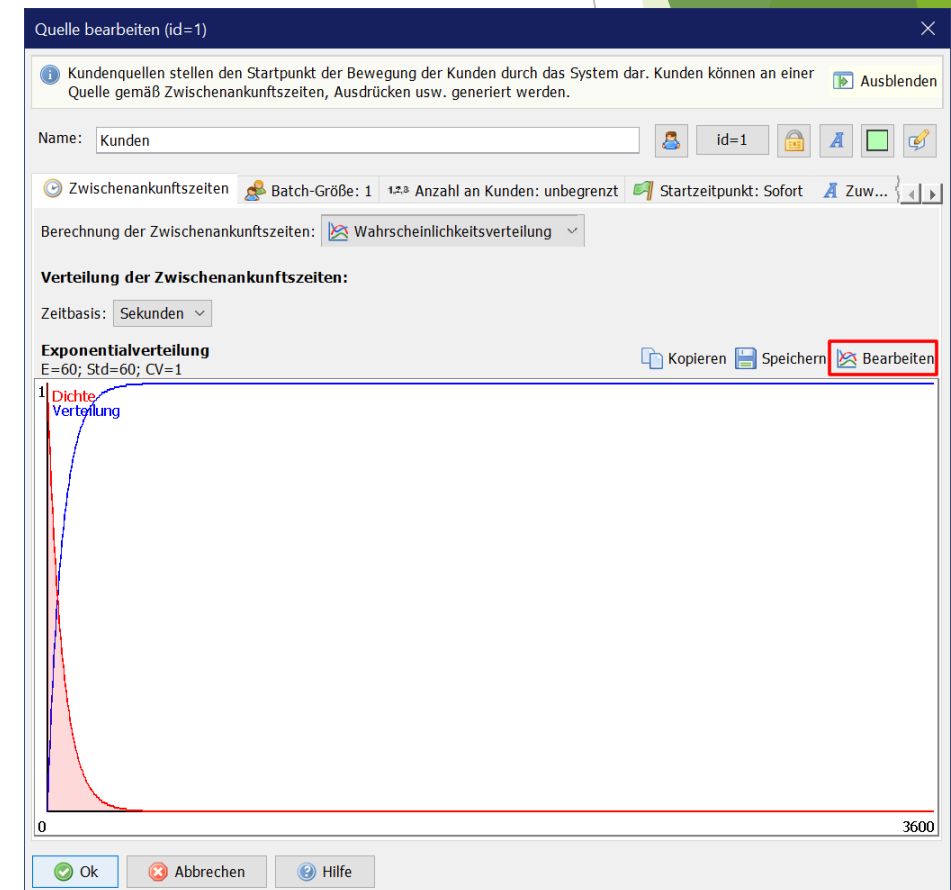
Konfiguration der Kundenquelle (1)

- ▶ Nun müssen noch die Stationen konfiguriert werden.
- ▶ Um die Eigenschaften der Quelle zu konfigurieren, muss die „Quelle“-Station doppelt angeklickt werden.



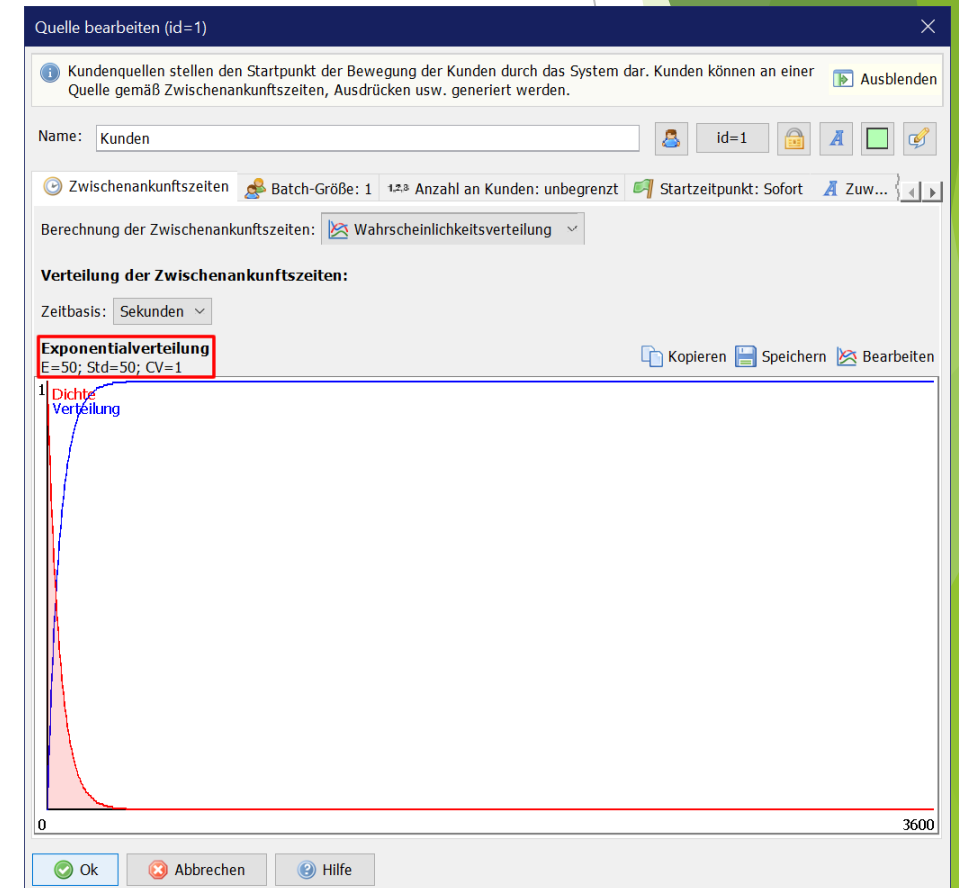
Konfiguration der Kundenquelle (2)

- ▶ Als Vorgabe ist die Exponentialverteilung mit einer mittleren Zwischenankunftszeit von 60 Sekunden eingestellt.
- ▶ In dem Beispielmmodell soll eine **mittleren Zwischenankunftszeit von 50 Sekunden** verwendet werden, daher muss „Bearbeiten“ angeklickt werden, um die mittlere Zwischenankunftszeit zu verändern.



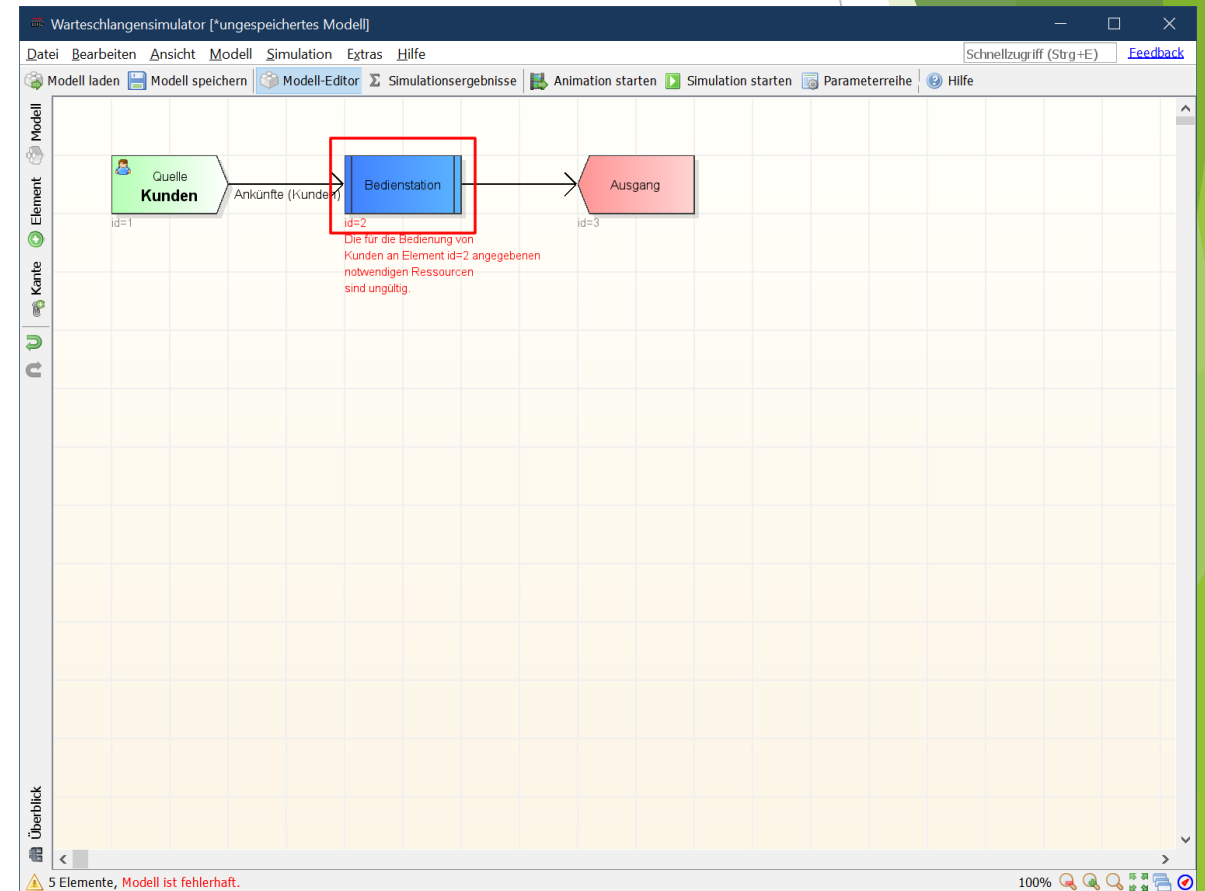
Konfiguration der Kundenquelle (3)

- ▶ Nach dem Schließen des Verteilungseditors wird die neue Zwischenankunftszeit im Eigenschaftendialog der Kundenquelle angezeigt.
- ▶ Der Dialog kann jetzt durch Anklicken von „Ok“ geschlossen werden.



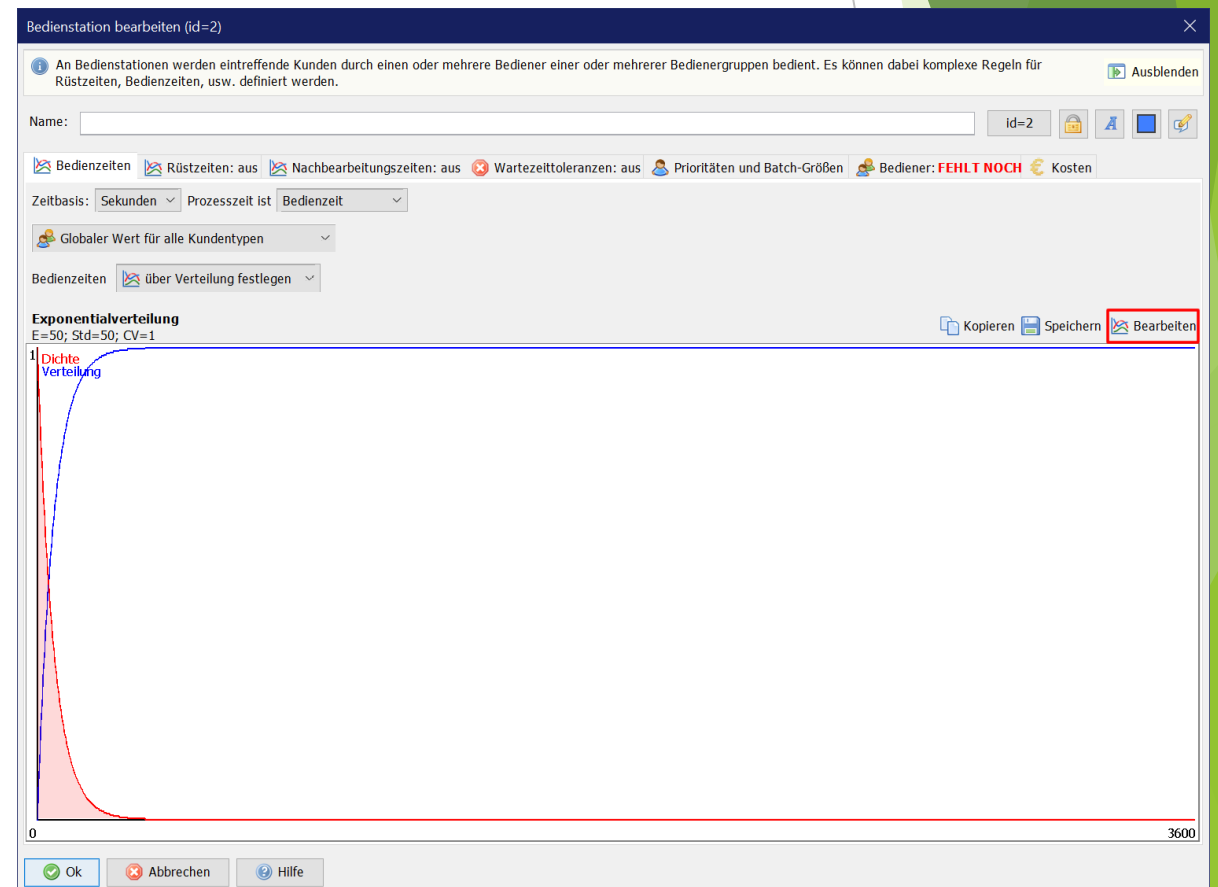
Konfiguration der Bedienstation (1)

- ▶ Als letztes muss noch die Bedienstation konfiguriert werden.
- ▶ Um die Eigenschaften der Bedienstation zu konfigurieren, muss das **Bedienstation-Element** doppelt angeklickt werden.



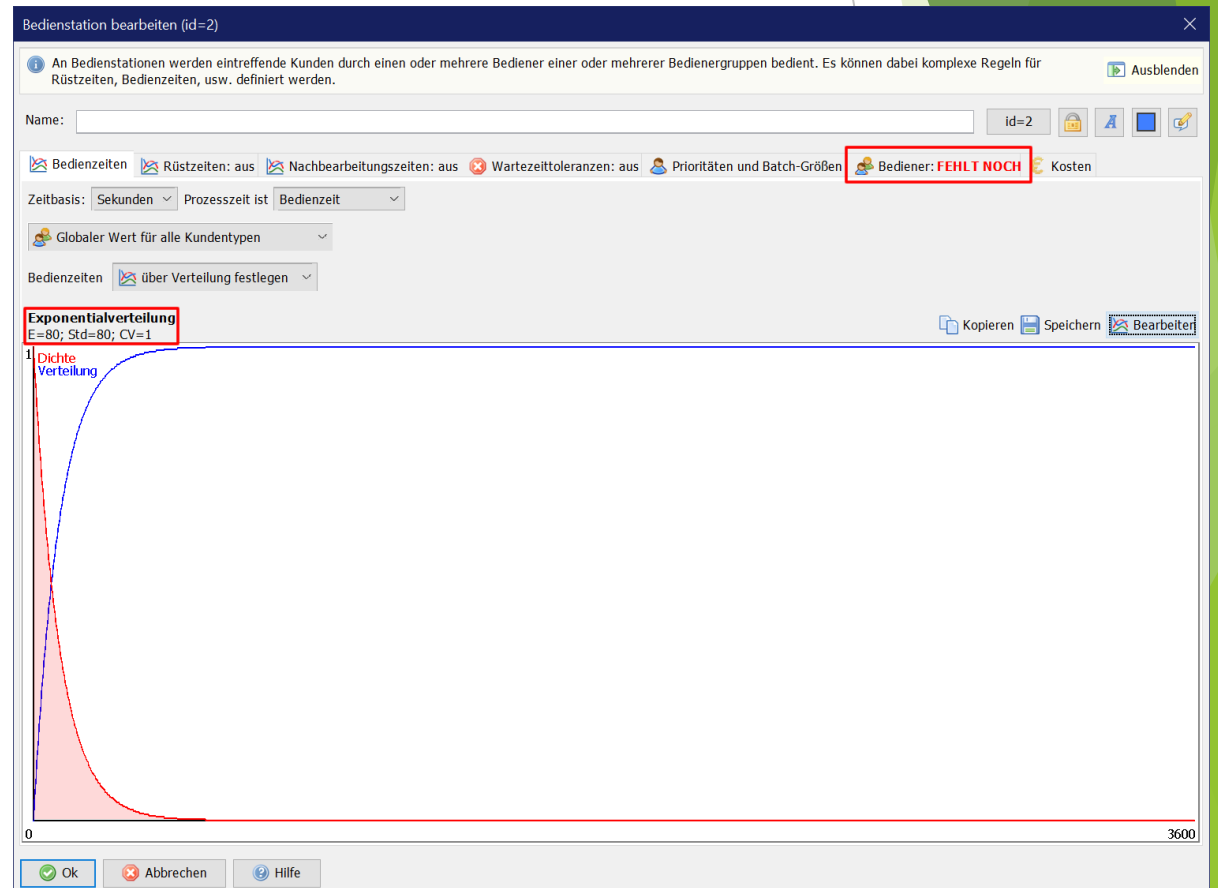
Konfiguration der Bedienstation (2)

- ▶ Als Vorgabe ist die Exponentialverteilung mit einer mittleren Bediendauer von 50 Sekunden eingestellt.
- ▶ In dem Beispielmmodell soll eine **mittleren Bediendauer von 80 Sekunden** verwendet werden, daher muss „Bearbeiten“ angeklickt werden, um die mittlere Bediendauer zu verändern.



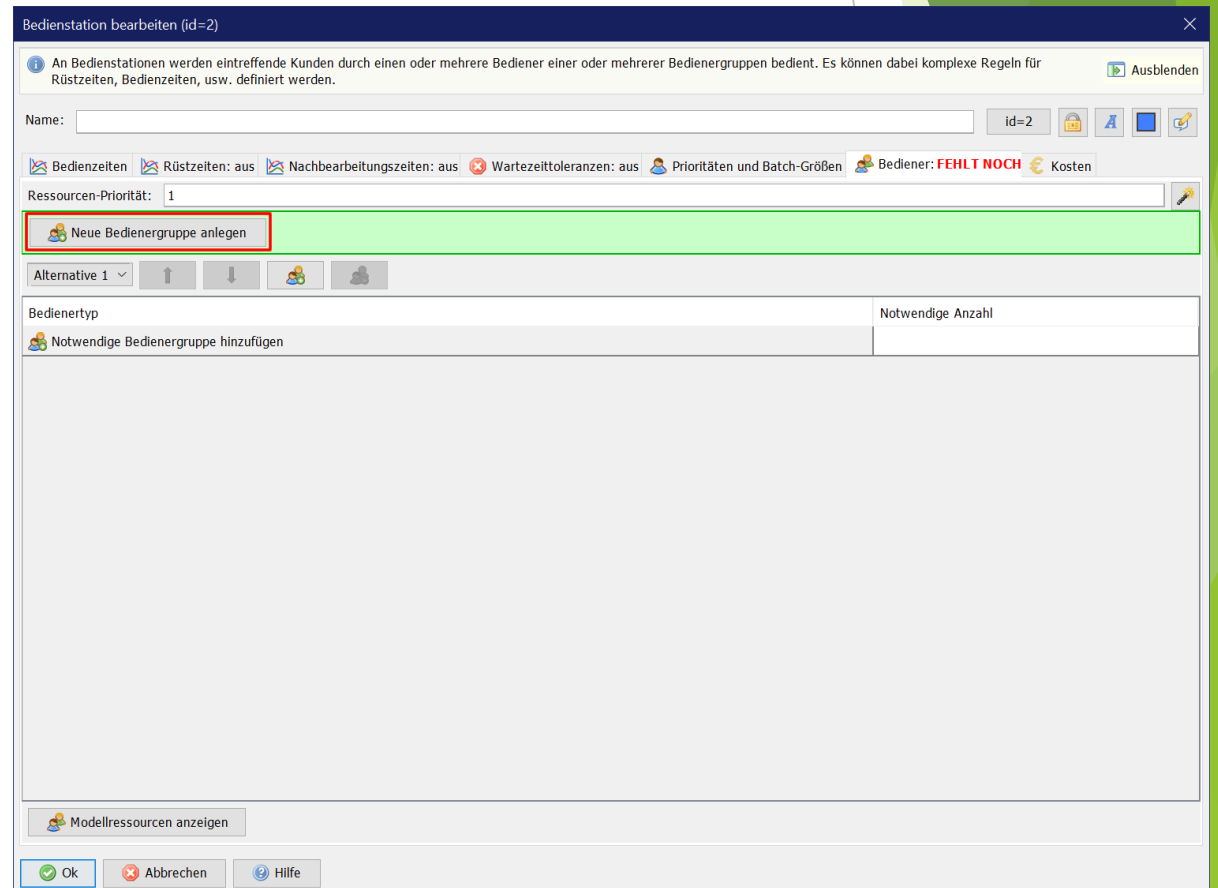
Konfiguration der Bedienstation (3)

- ▶ Nach dem Schließen des Verteilungseditors wird die neue Bediendauer im Eigenschaftendialog der Bedienstation angezeigt.
- ▶ Damit die Bedienstation funktioniert, müssen nun noch Bediener hinzugefügt werden. Dafür muss die „Bediener“-Dialogseite aktiviert werden.



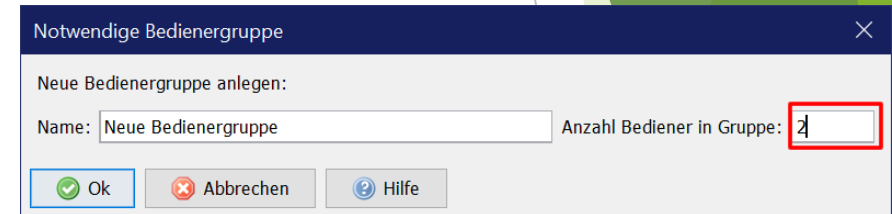
Konfiguration der Bedienstation (4)

- Im Ausgangsfall befinden sich noch keine Bedienergruppen im System.
- Daher muss eine neue Bedienergruppe angelegt werden und der Bedienstation zugewiesen werden. Um dies zu erledigen, muss die **Schaltfläche „Neue Bedienergruppe anlegen“** angeklickt werden.



Konfiguration der Bedienstation (5)

- ▶ In dem Dialog zum Anlegen einer neuen Bedienergruppe kann die Gruppengröße (d.h. die Anzahl an vorhandenen Bedienern in der Gruppe) festgelegt werden.
- ▶ Da das Beispiel ein $M/M/c$ System mit $c=2$ ergeben soll, soll hier eine **Gruppengröße von 2** gewählt werden.



The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "Notwendige Bedienergruppe". Inside, the text "Neue Bedienergruppe anlegen:" is followed by two input fields. The first field, labeled "Name:", contains the text "Neue Bedienergruppe". The second field, labeled "Anzahl Bediener in Gruppe:", contains the number "2" and is highlighted with a red rectangular border. At the bottom of the dialog, there are three buttons: "Ok" (with a green checkmark icon), "Abbrechen" (with a red X icon), and "Hilfe" (with a blue question mark icon).

Konfiguration der Bedienstation (6)

- ▶ Zwei Bediener sind in der Gruppe verfügbar und jeweils ein Bediener wird benötigt, um einen Kunden zu bedienen. Damit ist das Modell vollständig.
- ▶ Der Dialog kann nun durch das **Anklicken von „Ok“** geschlossen werden.

Bedienstation bearbeiten (id=2)

An Bedienstationen werden eintreffende Kunden durch einen oder mehrere Bediener einer oder mehrerer Bedienergruppen bedient. Es können dabei komplexe Regeln für Rüstzeiten, Bedienzeiten, usw. definiert werden. Ausblenden

Name: id=2 🔒 🔍 📄 🔄

🔗 Bedienzeiten 🔗 Rüstzeiten: aus 🔗 Nachbearbeitungszeiten: aus 🔗 Wartezeittoleranzen: aus 👤 Prioritäten und Batch-Größen 👤 Bediener 💰 Kosten

Ressourcen-Priorität: 🔑

Alternative 1 ⬆ ⬇ 👤 👤

Bedienertyp

	Notwendige Anzahl
👤 Neue Bedienergruppe (2 Bediener vorhanden) 🔗 🔍 🔒 📄 🔄	1 ⬇ ⬆ ⬇ 🔑
👤 Notwendige Bedienergruppe hinzufügen	

👤 Modellressourcen anzeigen

✅ Ok ❌ Abbrechen 🔗 Hilfe

Durchführung von Simulationen und Animationen

- ▶ Durch das Anklicken von „**Animation starten**“ oder „**Simulation starten**“ in der Symbolleiste kann nun die Animation oder die Simulation des Modells begonnen werden.
- ▶ Weitere Anleitungen und Referenzen können über das **Hilfe-Menü** im Warteschlangensimulator aufgerufen werden.
- ▶ Eine Reihe von betriebsbereiten Beispielmодellen können über den Menüpunkt „**Beispiel laden**“ im **Datei-Menü** aufgerufen werden.

