

Anwendung Betrieblicher Systemforschung Wintersemester 2005

bei
Prof. Dr. Grütz
Prof. Dr. Hedtstück

Erstellung einer Computergestützten
Simulation zur Analyse von
Verkehrsproblemen mit Methoden der
Betrieblichen Systemforschung

DRAFT





CBBS – Computer Based Bus Simulation

Änderungsdokumentation

Geändert von	am	neue Version	Bemerkung
S.Schnee	14.12.2005	1.0	Ersterstellung

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	4
2	Problemstellung.....	4
3	Die Software.....	5
3.1	Installation der Software	5
3.2	Struktur der Szenarien.....	6
3.3	Starten der Software	7
3.4	Vorhandenes Szenario einladen	7
3.5	Neues Szenario einpflegen.....	8
3.5.1	Eine Karte einladen	9
3.5.2	Einpflegen Haltestellen	10
3.5.3	Einpflegen von Linien.....	14
3.5.4	Einpflegen von Bussen.....	17
3.5.5	Einpflegen des Fahrplans	19
3.5.6	Simulationseinstellungen	20
3.5.7	Simulation	21
3.6	Report Auswerten.....	21
4	Alternativ Szenarien entwickeln / Vergleichen.....	23
5	Anpassung des CBBS Tools	24
5.1	Ersetzen der Standard Bussymbole durch eigene	24
6	Simulationskarte erstellen	25
6.1	Generierung der Karte.....	25
6.2	Nachbearbeitung der Karte.....	25
7	Simulationszeiten	26
8	Abbildungsverzeichnis	27

1 Vorwort

ToDo Vorwort einfügen

2 Problemstellung

ToDo : Beschreibung des Eisenstadtproblems, und mit welchen Mitteln es gelöst werden kann.

1. Schritt : OR-Tools Jens mit Mitteln der Betrieblichen Planungsverfahren
2. Schritt : CBBS Tool mit Mitteln der Ereignisorientierten Simulation

3 Die Software

3.1 Installation der Software

Eine Installation ist im Prinzip nicht notwendig. Die Datei *bussimulation.exe* kann an eine beliebige Stelle im System kopiert werden und von dort per Doppelklick gestartet werden. Es empfiehlt sich jedoch ein neues Verzeichnis mit einem Aussagekräftigen Namen wie „Bussimulation“ anzulegen.

Ins gleichen Verzeichnis wie die Datei *bussimulation.exe* muss auch der Ordner *Data* samt Inhalt kopiert werden. (Siehe 5 *Anpassung des CBBS Tools*) Ohne diesen Ordner werden in der Simulation keine Bussymbole angezeigt.

Zusätzlich empfiehlt es sich ein Unterverzeichnis *Backup* anzulegen, in dem in regelmäßigen Abständen die aktuellsten Versionen der Szenarien archiviert werden können.

Das Hauptverzeichnis *Bussimulation* dient später auch als Speicherort für die jeweiligen Szenarien. Hierbei ist vom User darauf zu achten, daß beim Speichern der Szenarien getrennte Verzeichnisse verwendet werden. Sollten zwei Szenarien im gleichen Verzeichnis gespeichert werden, werden die bereits vorhandenen Daten durch neue ersetzt.

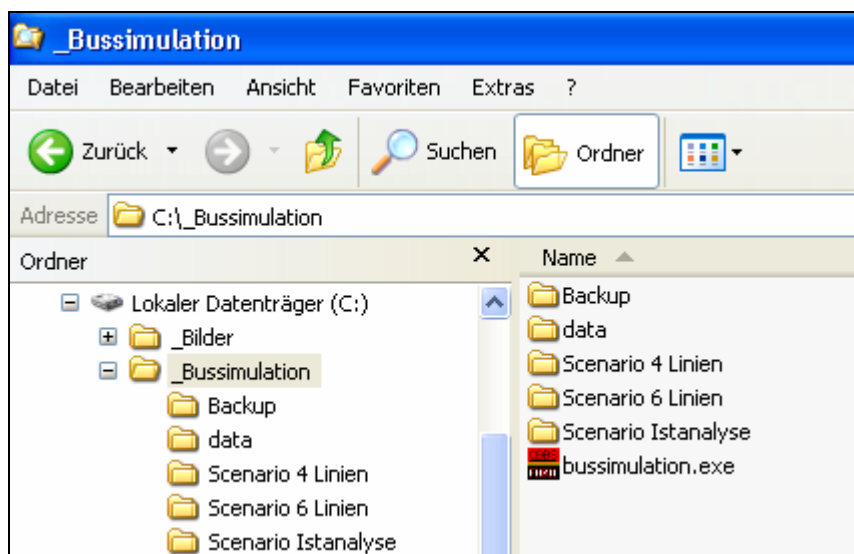


Abbildung 1 : Beispiel Installation + Szenarien

3.2 Struktur der Szenarien

Das Grundgerüst aller Szenarien besteht aus den Simulationsdaten. Es werden jeweils Dateien erstellt für :

- Buss-Daten (*busse.dat*)
- Haltestellen (*hs.dat*)
- Linien (*linien.dat*)
- Ziele (*Zieles.dat*)
- Simulations Daten
(*<Scenario>.sim*)

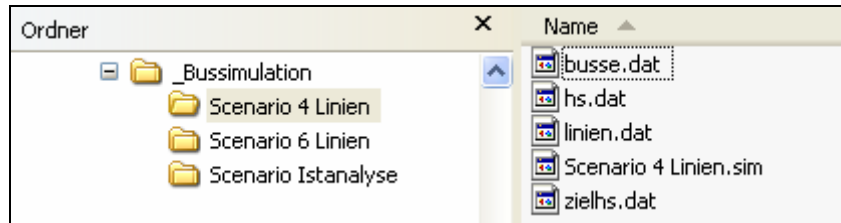


Abbildung 2 : Grudgerüst Simulation

Soll einem Szenario eine Landkarte hinzugefügt, ist es sinnvoll das Grundgerüst um die jeweilige Datei zu erweitern.

Hinweis : Die Landkarte muss von Hand in das jeweilige Szenario kopiert werden. Dies sollte VOR dem Einladen der Karte passieren, da sonst innerhalb des Szenarios der Flasche Verweis auf die Karte gesetzt wird.

Soll das Szenario später einmal archiviert oder per E-Mail verschickt werden ist es wichtig alle Daten in einem Verzeichnis gesammelt zu haben. Es empfiehlt sich daher dringendst die Karte innerhalb des jeweiligen Projektes zu speichern

Nach abgeschlossenem, Simulationslauf wird außerdem die Datei *report.htm* generiert. (Siehe 3.6 Report Auswerten) Diese Datei enthält die Simulationsergebnisse.

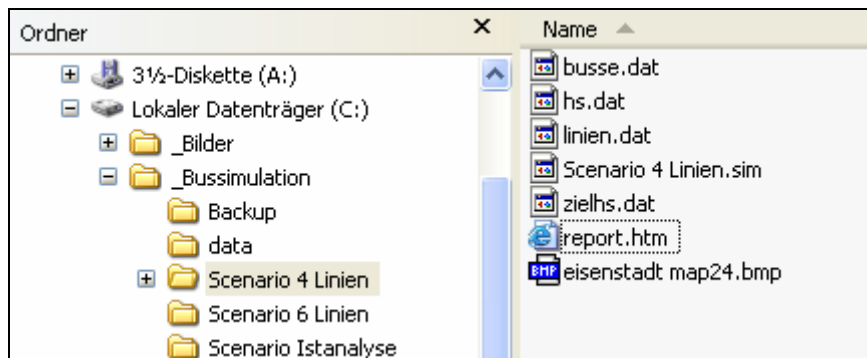


Abbildung 3 : Erweitertes Grundgerüst der Szenarien

3.3 Starten der Software

Die Software kann durch einen einfachen Klick auf das „Bussimulation.exe“ Icon im Installationspfad gestartet werden.



Abbildung 4 : Bussimulation Icon

Es öffnet sich der Startbildschirm der Software.

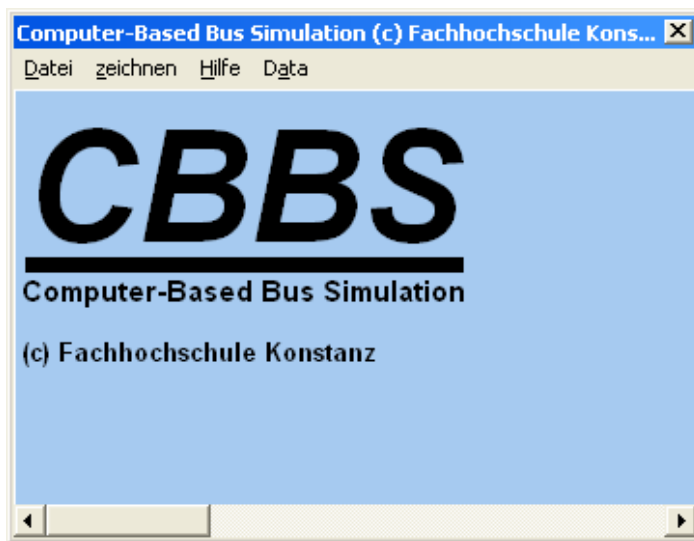


Abbildung 5 : Startbildschirm CBBS

3.4 Vorhandenes Szenario einladen

Bereits vorhandene Szenarien können über den Befehl *Datei / öffnen* geladen werden. Es öffnet sich ein Standard OpenFile Dialog von Windows, mit dessen Hilfe die gewünschte Simulationsdatei (*.sim) selektiert werden kann.

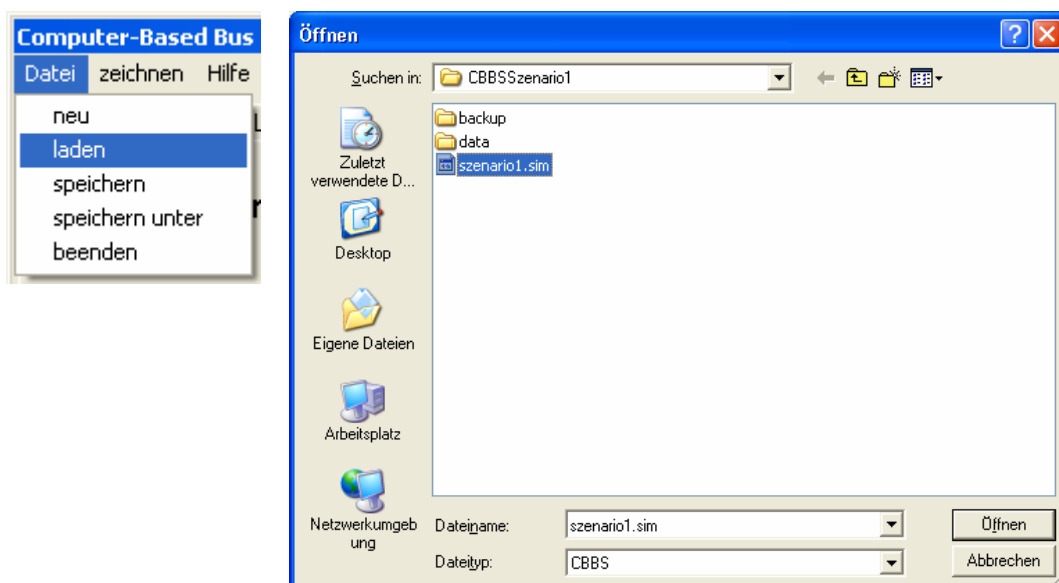


Abbildung 6 : Öffnen eines Szenarios

CBBS – Computer Based Bus Simulation

Hinweis : Beim Einladen des Szenarios wird die Karte nicht automatisch angezeigt. Sie kann jedoch jederzeit über die Menüpunkte *zeichnen / alles zeichnen* angezeigt werden.

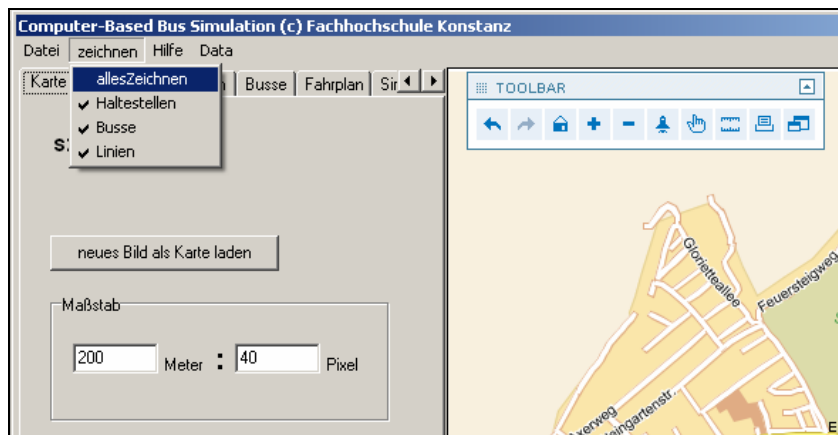


Abbildung 7 : Anzeigen der Karte

An einigen Stellen im Tool (oder beim Zurückwechsel von einer anderen Applikation) kann es ebenfalls vorkommen, dass die Karte nicht mehr korrekt angezeigt wird. Sie kann auch hier jederzeit über die Menüpunkte *zeichnen / alles zeichnen* erneut angezeigt werden

3.5 Neues Szenario einpflegen

3.5.1 Anlegen eines Szenarios / Projektes

Ein neues Szenario kann über den Befehl *Datei / neu* angelegt werden. Es wird ein Standard-Wondows Dateibrowser geöffnet, der bei der Auswahl oder beim Anlegen eines geeigneten Verzeichnisses behilflich ist. Je eindeutiger dabei die Verzeichnisnamen und Szenarien Bezeichnungen sind, umso leichter hat man es später bei der Szenarien Identifikation.

Hinweis : Es sollte pro Verzeichnis immer nur ein Szenario gespeichert werden. Wird ein Szenario in ein bereits bestehendes Verzeichnis mit Simulationsdateien gespeichert, werden die bereits vorhandenen Daten gelöscht und durch leere Dateien ersetzt.

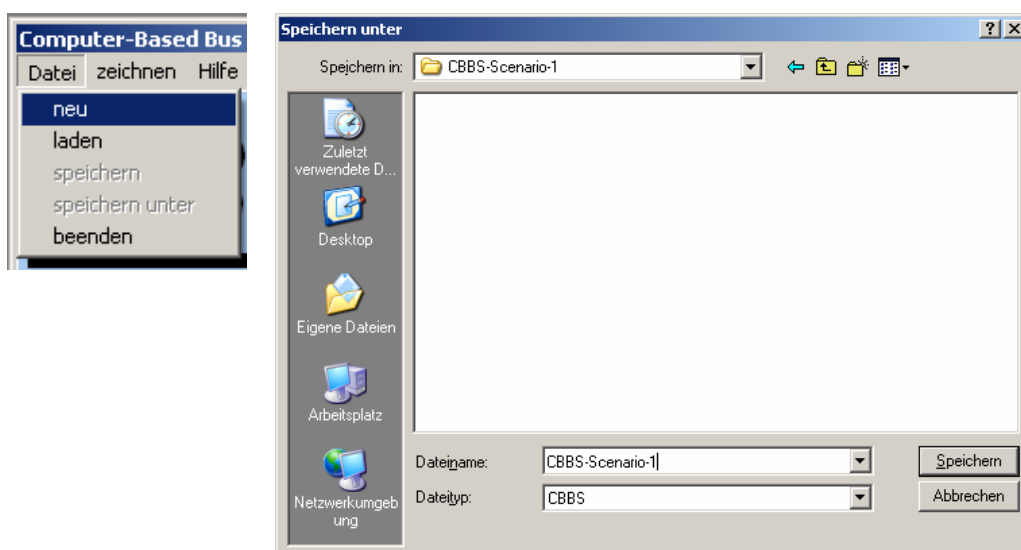


Abbildung 8 : Anlegen eines Szenarios

Nach anlegen und speichern des Szenarios ändert sich die Tooloberfläche und die Software ist eingabebereit.

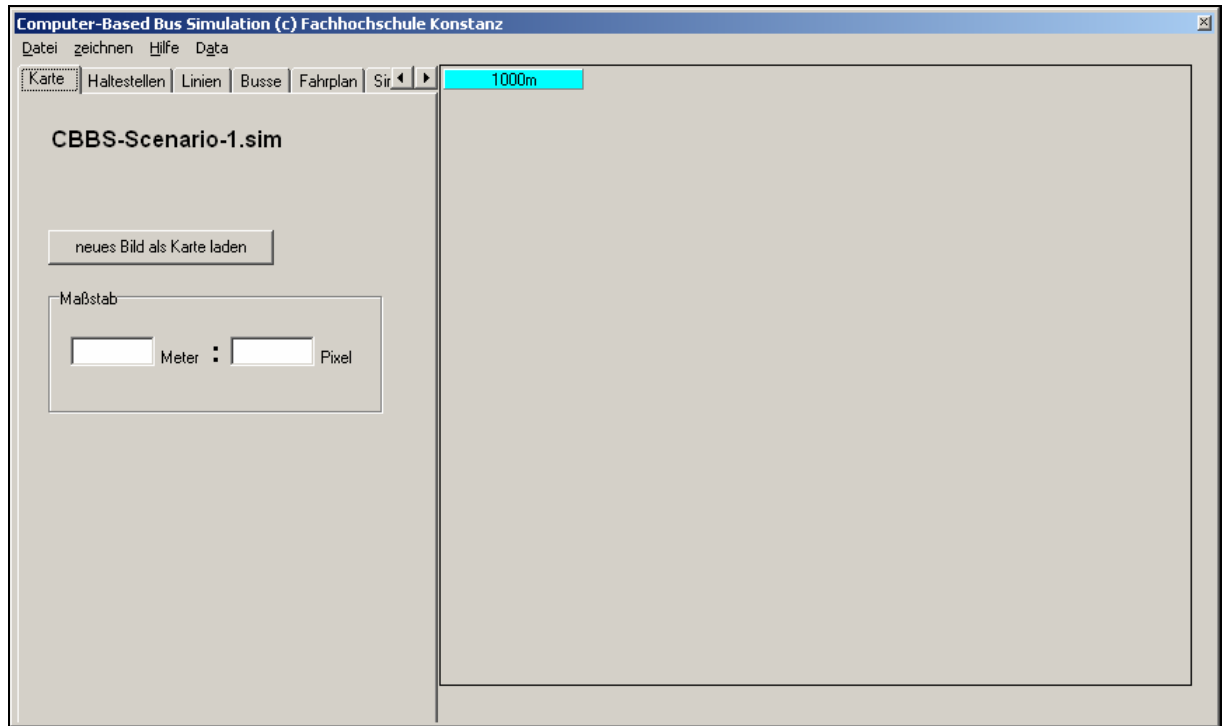


Abbildung 9 : Fertig angelegtes Szenario

3.5.2 Eine Karte einladen

Eines der Elementarsten Bestandteile der Simulation ist die Straßen-Karte des jeweiligen Szenarios. (Erstellung einer Szenarienkarte siehe *6 Simulationskarte erstellen*) Ohne diese Karte ist es recht sinnlos ein Szenario zu modellieren und zu simulieren. Sie stellt den Grafischen Grundstock der Simulation dar, und ist für eine korrekte Linienplanung unerlässlich.

Hinweis : Struktur und Speicherung der Karte unter *3.2 Struktur der Szenarien* beachten

Die Karte selbst kann über den Button *neues Bild als Karte laden* eingeladen werden. Es öffnet sich ein Standard-Windows Dialog der beim Suchen und Auswählen der Karte behilflich ist.

Um während der Simulation die Geschwindigkeit der Busse korrekt darstellen zu können ist es notwendig einen Groben **Maßstab** der Karte anzugeben. Anhand des Maßstabes wird später die Geschwindigkeit der Bus-Icons errechnet. Hierbei ist in etwa das Verhältnis der Pixel zur den dargestellten Metern anzugeben.

Beispiel :

Die Angezeigte Karte besitzt im unteren linken Bildrand einen kleinen Maßstabsbalken. Anhand dieses Balkens kann leicht nachgezählt werden wie viele Pixel benötigt werden um ihn darzustellen. (Mit einem Bildbearbeitungsprogramm wie MS-Paint öffnen und zählen)

Diese Karte besitzt den Maßstab : 200 Meter werden durch 40 Pixel dargestellt.

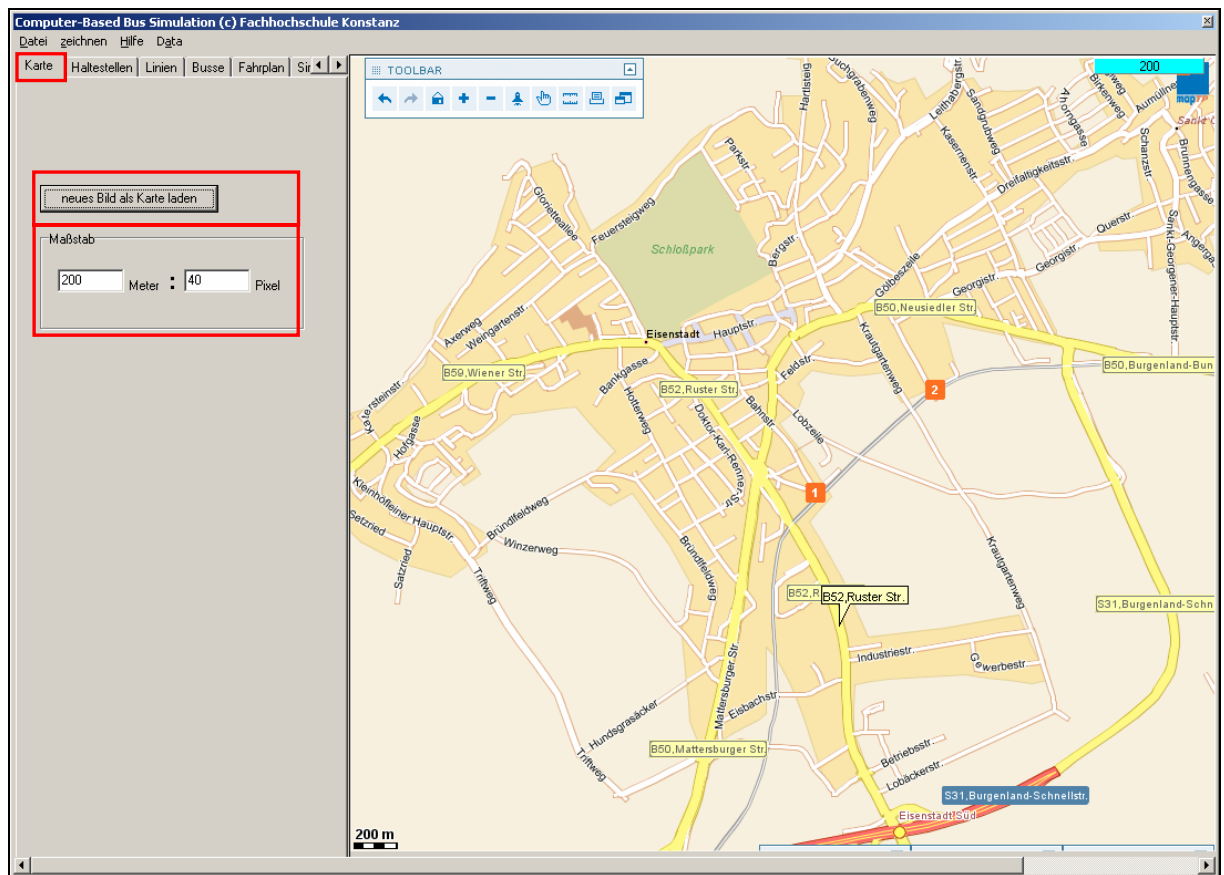


Abbildung 10 : Eingeladene Simulationskarte

Über die Befehle *zeichnen* / *alles zeichnen* kann die Karte nach dem Einladen angezeigt werden.

3.5.3 Einpflegen Haltestellen

Wechselt man im Navigationsmenü auf das zweite Registerblatt (Haltestellen), so kann man die gewünschten Haltestellen einpflegen.

Durch einfaches Antippen der gewünschten Position auf der Karte kann eine Haltestelle positioniert werden. Im Grafikbereich (rechts) wird das Entsprechende Symbol an der gewünschten Position angezeigt, und parallel hierzu in der Haltestellen Tabelle (links) eingetragen. Die Haltestellen werden der Reihenfolge nach durchnummeriert und erhalten eine eindeutige ID. (Beginnend bei 1)

Zu jeder Haltestelle wird die Absolute Position mittels *PosX* und *PosY* angezeigt. Außerdem gibt es in der Spalte *KappaBusse* die Möglichkeit die maximale Anzahl der Busse anzugeben, die gleichzeitig die Haltestelle anfahren / benutzen können.

CBBS – Computer Based Bus Simulation

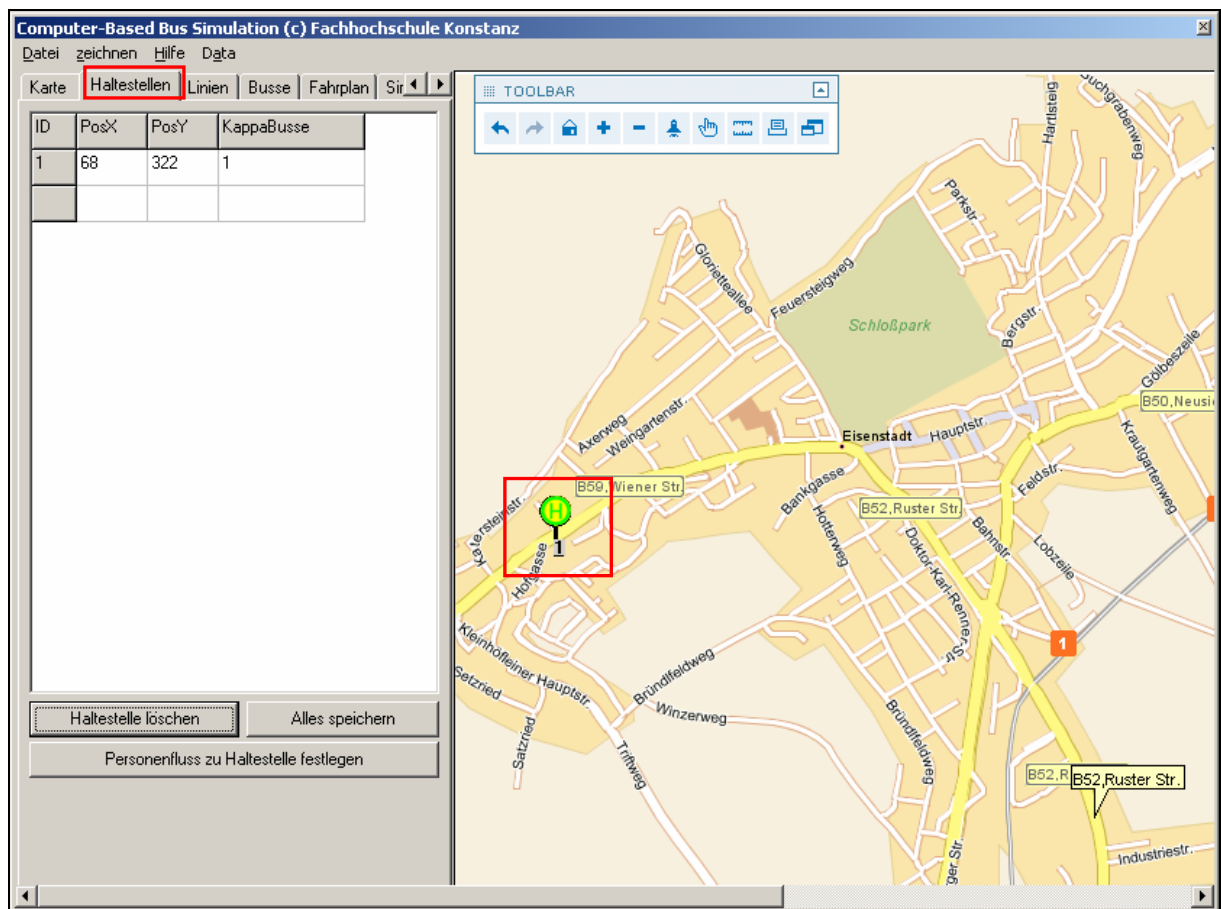


Abbildung 11 : Einpflegen der Haltestellen

Sollten sich mehrere Haltestellen in der Simulation befinden können diese anhand der ID Nummern unterhalb der Haltestellen-Symbole identifiziert werden. Zudem werden sie mit einem weißen Kreis um die ID gekennzeichnet, wenn sie in der Tabelle markiert werden.

Haltestellen Löschen

Soll eine Haltestelle gelöscht werden kann dies mittels des *Haltestellen löschen* Buttons getan werden. Beim betätigen des Buttons wird die aktuell in der Tabelle markierte Haltestelle gelöscht. Die Sicherheitsabfrage ist hierbei mit *Ja* zu beantworten.

Alles Speichern

Um die Haltestellen Dauerhaft in der Simulation zu speichern kann der Button *Alles speichern* benutzt werden.

Personenfluß zur Haltestelle festlegen

Um später in der Simulation auch Fahrgäste simulieren zu können ist es notwendig den einzelnen Haltestellen das jeweilige Personenaufkommen zuzuordnen. Je genauer dies passiert, umso genauer und besser sind nach einem erfolgreichen Simulationslauf die Simulationsergebnisse.

Durch markieren einer Haltestelle [1] in der Tabelle und klicken auf den *Button Personenfluss zu Haltestellen festlegen* [2] wird ein Zusatzfenster [3] geöffnet, in dem der Personenfluss eingetragen und gespeichert werden kann.

CBBS – Computer Based Bus Simulation

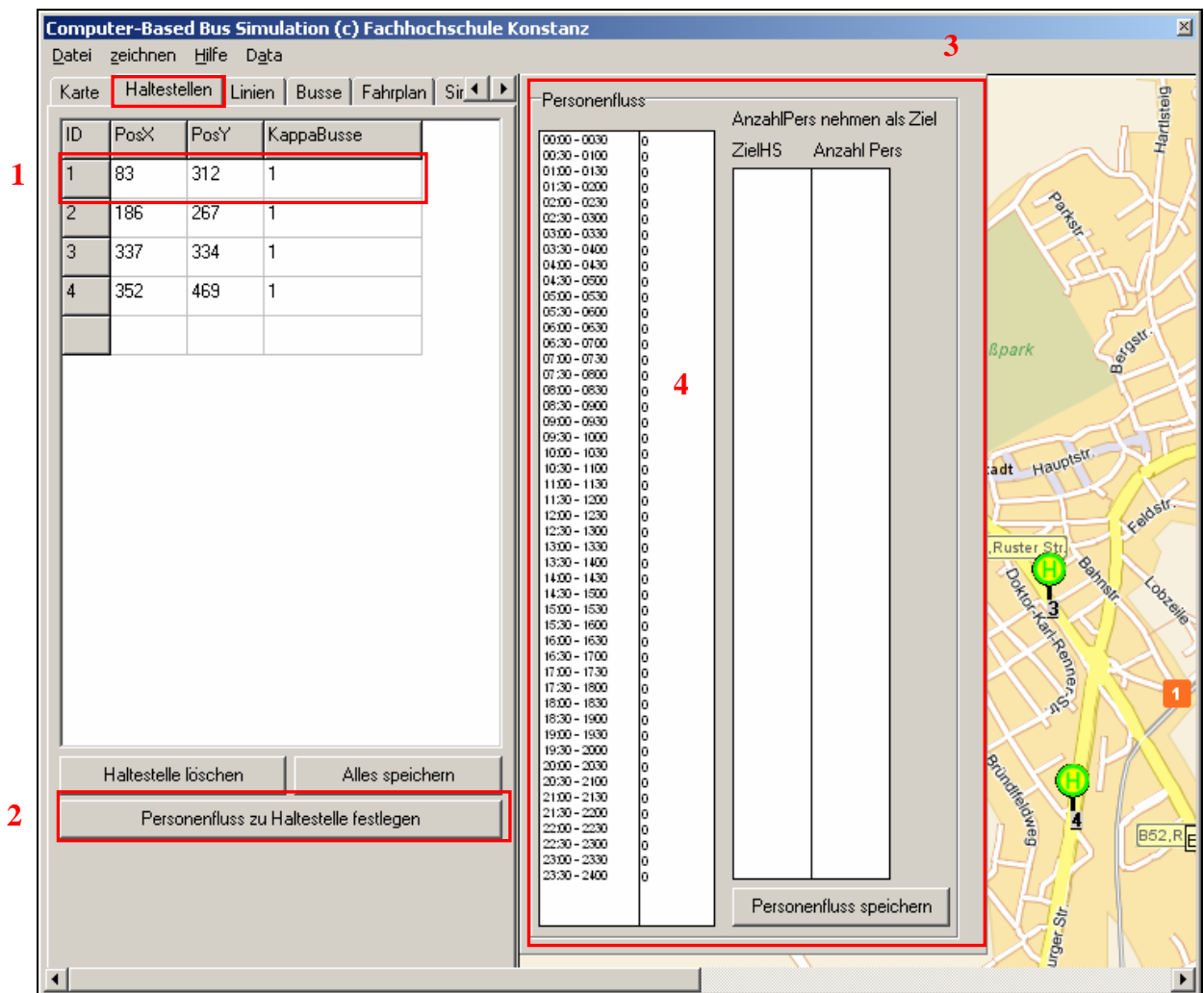


Abbildung 12 : Personenfluss anzeigen

Das Fenster zeigt in 30 Minuten Schritten einen kompletten Simulationstag. Nun kann durch einen klick in die Spalte rechts neben den Tageszeiten [4] die jeweils gewünschte Personenzahl eingegeben werden.

07:00 - 07:30	0	4
07:30 - 08:00	0	
08:00 - 08:30	20	
08:30 - 09:00	10	
09:00 - 09:30	10	
09:30 - 10:00	0	
10:00 - 10:30	0	

Abbildung 13 : Personenflußzeiten

In diesem Beispiel werden in der Zeit von 08.00 Uhr bis 08.30 Uhr mit 20 Personen gerechnet. In der Zeit von 08.00 bis 09.30 werden insgesamt 40 Personen erwartet.

Hinweis : Es ist darauf zu achten, dass alle erwarteten Personen auch später ein Ziel zugeordnet ist. Es würde keinen Sinn machen, Personen zu generieren, die Später nicht transportiert werden.

CBBS – Computer Based Bus Simulation

Nach der Eingabe der zu erwartenden Personen (Einstiegspunkt) können diese den jeweiligen Haltestellen (Ausstiegspunkt) zugeordnet werden. Hierzu muss in der Linken Personenflusspalte die gewünschte Uhrzeit angeklickt werden. [1]. Es werden automatisch in der *Anzahl Personen nehmen als Ziel* Tabelle die möglichen Haltestellen angezeigt. Nun kann den jeweiligen Zielhaltestellen die Personen eingepflegt werden, die dort auszusteigen wünschen. [3] Hierbei ist wieder darauf zu achten, dass exakt so viele Personen im Personenfluss definiert sind, wie auch an den Zielhaltestellen aussteigen.

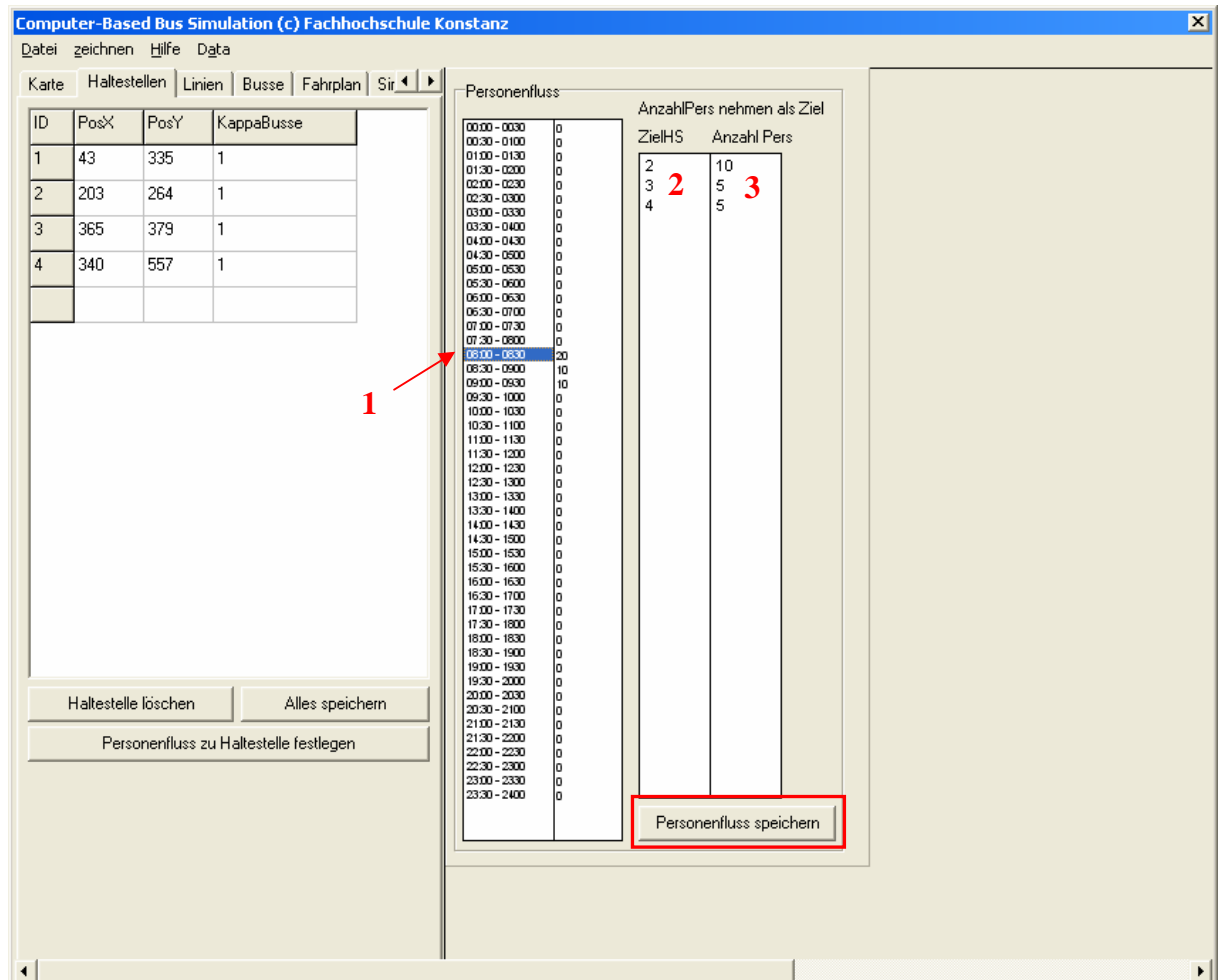


Abbildung 14 : Zuordnung der Zielhaltestellen

Dies muss für alle im System vorhandenen Haltestellen getan werden.

Für jede Haltestelle muss der Personenfluss einzeln gespeichert werden. Sind alle Haltestellen eingegeben kann der komplette Personenfluss mittels des Buttons *Personenfluss speichern* gespeichert werden.

3.5.4 Einpflegen von Linien

Nach der Definition von Haltestellen und deren Personenflussraten können die Linien definiert werden. Hierzu steht das Register Nr. 3 zur Verfügung *Linien*.

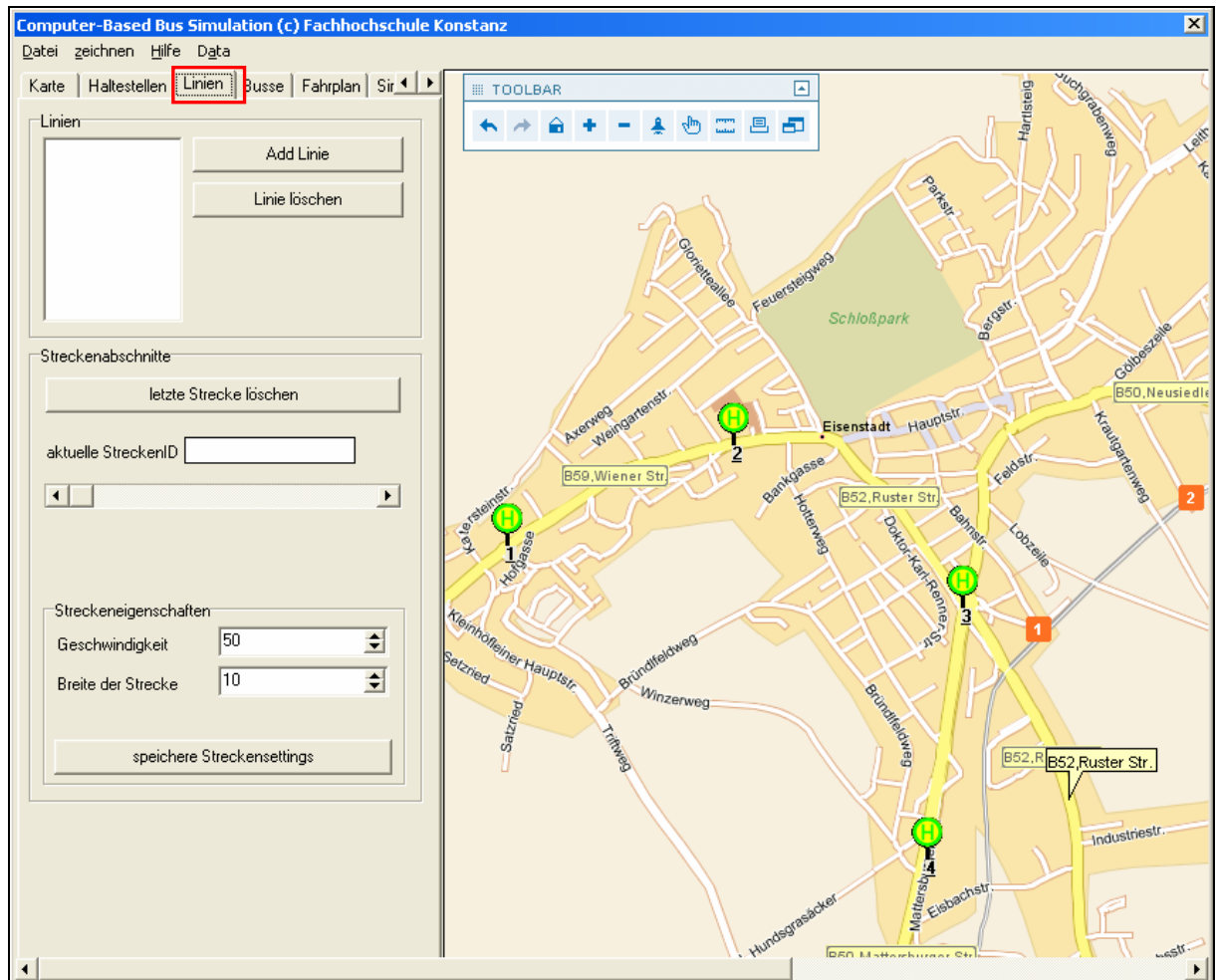


Abbildung 15 : Einpflegen von Linien

Über den Button *Add Linie* kann dem System eine Linie hinzugefügt werden. Den einzelnen Linien wird beginnend bei eins eine ID zugewiesen und in die *Linien* Tabelle eingetragen.

Durch Selektion einer Linie und Betätigung des *Linie Löschen* Buttons kann eine Linie aus dem System entfernt werden. Hierbei ist zu beachten, dass es zu Komplikationen innerhalb der Simulation kommen kann, falls eine Linie gelöscht wird.

Hinweis : Wird Linien 3 von 5 gelöscht, so werden automatisch die Linien 5 zu 4, und 4 zu 3. Dadurch werden auch die getroffenen Zuordnungen den jeweiligen neuen Linien zugeordnet. Eventuell sind dann die getroffenen Einstellungen innerhalb der Simulation nicht mehr korrekt und müssen neu definiert werden.

Zeichnen von Linien

Die Verfahrwege der einzelnen Busslinien müssen von Hand Schritt für Schritt gezogen werden. Dabei ist in kleinen Schritten der tatsächliche Weg der Busstrecke nachzufahren. Je genauer die Karte ist, desto genauer kann auf der Karte die Tatsächliche Straße nachgefahren werden werden.

Zum Zeichnen von Linien die gewünschte ID der Linien selektieren.

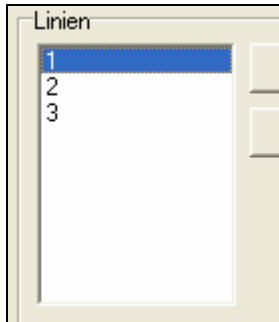


Abbildung 16 : Selektierte Linien-ID

Nun direkt auf der Karte mit dem ersten Klick den gewünschten Startpunkt der Linie definieren. Jeder weitere Klick auf die Karte definiert nun einen weiteren Streckenabschnitt dessen Vorgänger durch den vorherigen Klick definiert wurde.

Bei jedem Klick auf die Karte wird ein weiterer Streckenabschnitt hinzugefügt und durch einen roten Strich von Klick zu Klick repräsentiert. Die aktuelle Anzahl der Streckenabschnitte wird nun in *aktuelle Streckenabschnitte* angezeigt. Mit jedem Klick kommt eine weitere ID hinzu.

Die beiden Symbole S und Z repräsentieren die aktuellen Start und Zielpunkte.

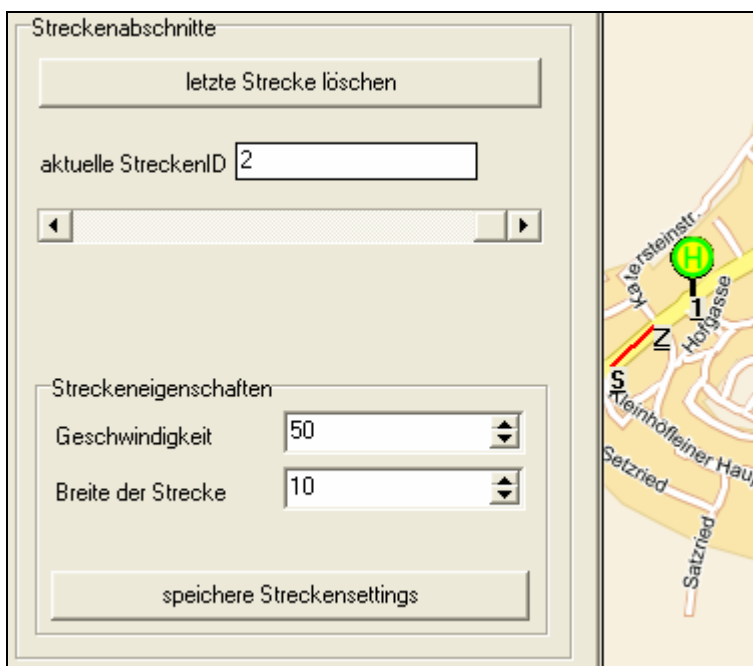


Abbildung 17 : Erster Streckenabschnitt

CBBS – Computer Based Bus Simulation

Nach Abschluss der Liniendefinition wird die komplette Linie mit all Ihren Teilstrecken auf der Karte angezeigt und der Linien-Index steht auf dem höchsten Element. Mittels der Schieberegler [1] kann nun der jeweilige vorherige oder nachfolgende Streckenabschnitt markiert werden. Der aktuell ausgewählte Streckenabschnitt wird weiß dargestellt [2]

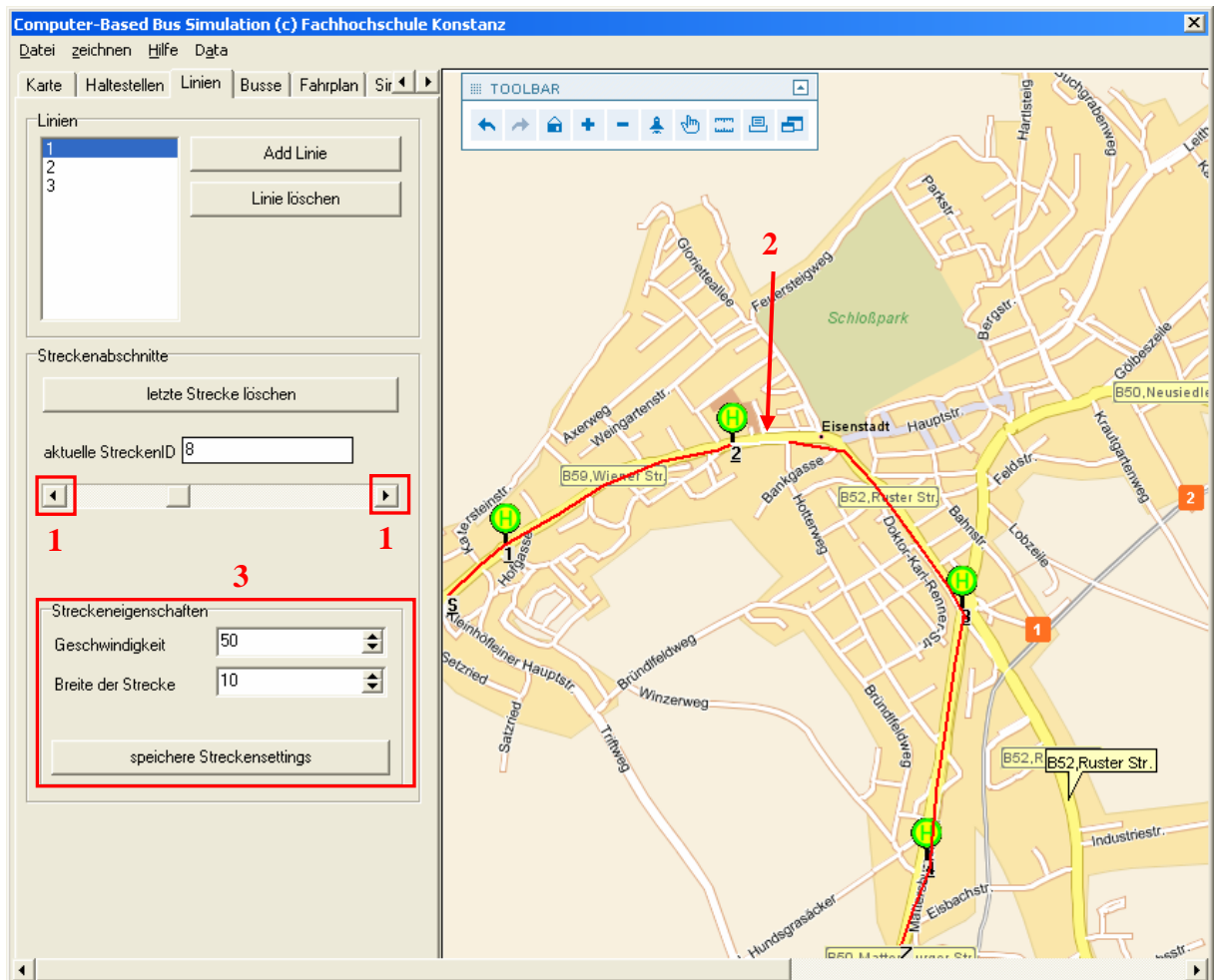


Abbildung 18 : Fertige Linie

Über die Steckeneigenschaften [3] ist es möglich die Gegebenheiten der Straße nachzubilden. Es kann die maximale Höchstgeschwindigkeit und die Breite der Strecke für jeden Streckenabschnitt einzeln angegeben werden. Dadurch ist man in der Lage Fahrbahnverengungen und Geschwindigkeitsbegrenzungen (30er Zonen etc.) nachzubilden.

Einbinden von Haltestellen

Wird in dem Umkreis von ca. 10 Pixeln um eine Haltestelle geklickt erkennt das Tool dies und meldet das Einbinden per Bildschirrmeldung. Nach Bestätigen des OK Buttons ist die Haltestelle in die Linien eingebunden und es kann fortgefahren werden mit der Liniendefinition.

Nach Abschluss der Streckendefinition muss die Strecke noch über den Button *speichern Streckensettings* gespeichert werden.



Abbildung 19 : Einbinden von Haltestellen

3.5.5 Einpflegen von Bussen

Um den jeweiligen Linien Busse zuzuordnen muss die gewünschte Linie markiert sein [1]. Im Anschluss kann über die Wahlflächen [2] die gewünschten Werte eingegeben werden.

Anzahl Personen :

Mit dieser Einstellung kann die Gefäßgröße der Busse festgelegt werden. Das System verfügt über drei Busse unterschiedlicher Größe. (Große- /Mittlere- und Kleine-Busse). (Für Gefäßgrößen siehe 5.1) Jenachdem welche Gefäßgröße hier für die Busse eingegeben wird ändert sich auch in der Simulation das Symbol (Darstellungsbild) der einzelnen Busse.

Wiederkehrzeit :

Im Allgemeinen fahren Linienbusse einen „Kreisverkehr“. D.h. zu einem beliebigen Zeitpunkt X betreten sie die Simulation und werden auf der Karte dargestellt. Zu einem bestimmten Simulationszeitpunkt Y verlassen sie aber auch wieder den Simulation und werden nicht mehr angezeigt, da sie sich außerhalb des Simulierten Gebietes befinden. Nach Ablauf von X Minuten oder Stunden haben sie ihre Runde aber vollendet und betreten wieder das Simulationsgebiet. Diese Zeit, die vom Verlassen und wieder betreten der Simulation verstreicht nennt sich Wiederkehrzeit.

Startzeit :

Hiermit kann der Startzeitpunkt festgelegt werden, zu dem der jeweilige Bus seinen Fahraktivität aufnehmen soll.

Breite der Busse :

Um Engpässe innerhalb der Stadt zu simulieren ist es notwendig die Breite der Busse zu kennen. Erfolgt hier eine korrekte Eingabe der Busbreite, so kann die Simulation mittels der Einstellungen die unter *Linien* getroffen worden sind berechnen ob, wann, und wo sich Busse in zu engen Straßen begegnen würden und entsprechende Meldungen im Report generieren.

Hinweis : Wie alle Zeiten in der kompletten Simulation sind die Zeiten auch hier in Sekunden einzugeben. Ein Klick auf den +1h Button erhöht den Zähler folglich um 3600 Sekunden. (Tabelle der Simulationszeiten in Sekunden siehe 7 *Simulationszeiten*)

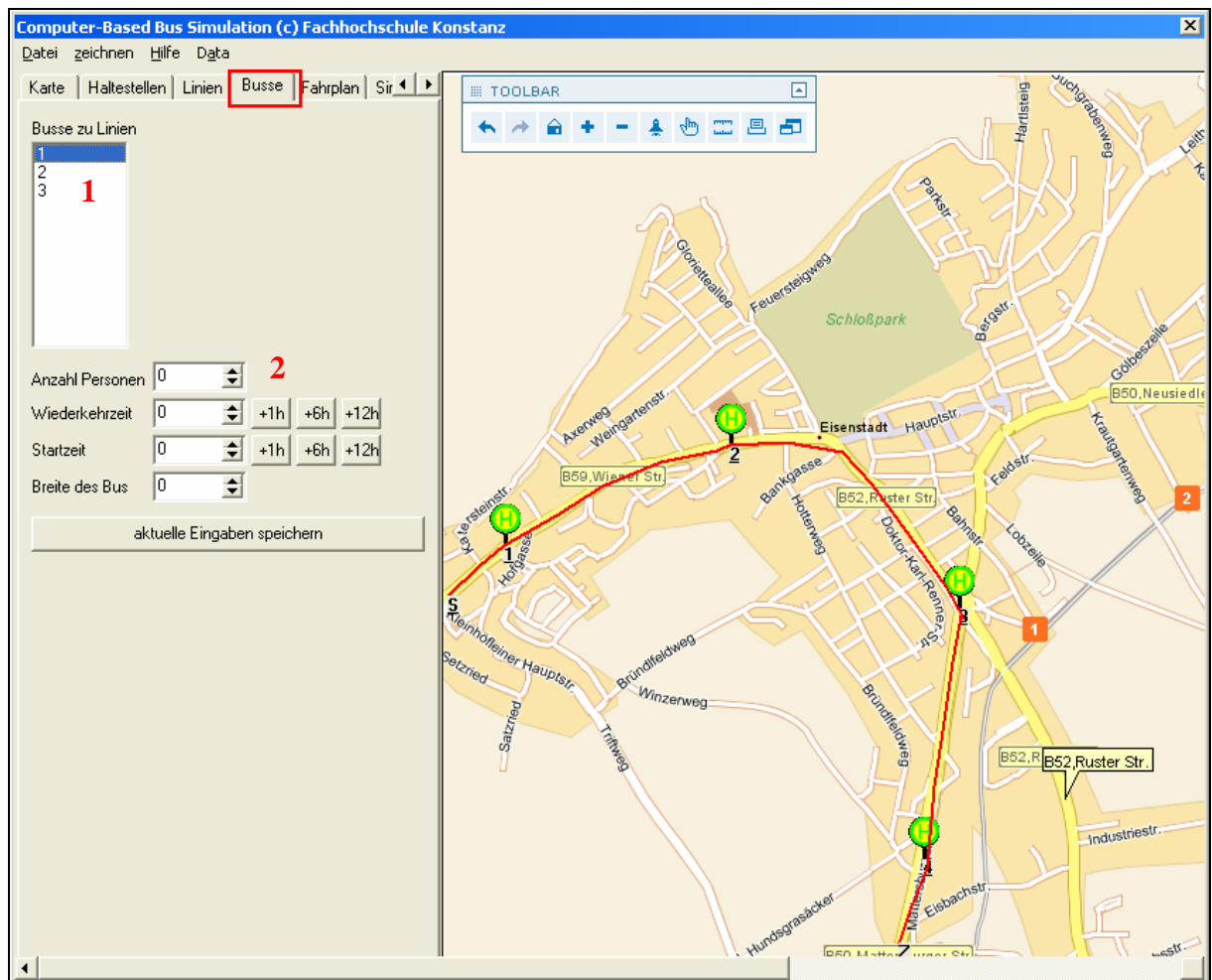


Abbildung 20 : Einpflegen von Bussen

Nach der Eingabe aller gewünschten Simulationsdaten können die Daten mittels des Buttons *aktuelle Eingaben gespeichert* werden.

3.5.6 Einpflegen des Fahrplans

Der Fahrplaneingabe ist ein besonderes Augenmerk zu widmen, denn hiermit kann die Simulation und somit die Simulationsergebnisse entscheidend gesteuert werden.

Im Prinzip muss hier der Simulation gesagt werden von welcher Haltestelle aus zu welchen Zeiten welche Ziele erreicht werden können. Hierbei ist zu beachten, dass die Simulation die Möglichkeit bietet, dass Personen an einer Haltestelle aussteigen, zu Fuß zur nächsten Haltestelle laufen, und dort wieder in einen Buß steigen. Die Im System hinterlegten Wegezeiten werden dabei vom System berücksichtigt und in die Simulationsergebnisse eingearbeitet.

Die Wegezeit für Fußgänger von Haltestelle X zu Y kann hierbei für jede Haltestelle einzeln angegeben werden. Möchte man nicht, dass Personen diese Möglichkeit nutzen (Bei einer reinen Bussimulation), so kann man die Wegezeiten für die Fußgänger mit dem Button *alle Fuß-Werte auf ∞ setzen auf ∞ setzen*.

Hinweis : Hierbei ist darauf zu achten, dass der Fahrplan die Möglichkeit bietet in irgendeiner Weise die Haltestelle auch per Bus zu erreichen. Ist die Linie nicht korrekt mit der Haltestelle verbunden oder der Fahrplan lässt diese Haltestelle aus, so wird die Person in den nächsten Bus einsteigen aber nie wieder aussteigen.

Daher muss sehr detailliert für jede Haltestelle angegeben werden welche Ziele erreicht werden können. Wird dies nicht gewissenhaft genug gemacht, ist es möglich, dass Ziele nicht erreicht werden und die Simulation unsinnige Ergebnisse errechnet.

Die Simulation ist nur so gut wie Ihre eingegebenen Daten

ToDo : Einfügen Grafik mit Abhängigkeiten

Verbindung von Haltestellen „einfach“

Um den Fahrplan der einzelnen Haltestellen zu definieren muss zunächst im Fenster *Fahrplan der Haltestellen* [1] die gewünschte Haltestelle selektiert werden (Im Beispiel Abbildung 21 : Haltestelle 1). Nun im Fenster *Ziel der Haltestellen* [2] das gewünschte Ziel selektieren. (Im Beispiel Abbildung 21 : Haltestelle 2) Im Anschluss daran kann im Drop Down Feld *via Bus* [3] aus den bereits im Reiter *Busse* definierten Bussen der gewünschte selektiert werden. (Im Beispiel Abbildung 21 : Bus 1).

Durch antippen des Buttons *Fahrplaneintrag speichern* wird der soeben definierte Fahrplan Eintrag im Fenster *aktueller Fahrplan* [4] eingetragen.

Soll es zusätzlich möglich sein von Haltestelle eins die Haltestelle zwei zu Fuß zu erreichen, so kann man im Fenster *Zeit zu Fuß* die Gehzeit in Sekunden eintragen. [3]

Das löschen eines Fahrplaneintrages ist jederzeit durch Selektion des gewünschten Eintrages und antippen des *Fahrplaneintrag löschen* Buttons möglich.

Dieser Vorgang muss nun für alle gewünschten und erreichbaren Haltestellen durchgeführt werden. Bei sehr umfangreichen Szenarien kann der Arbeitsaufwand hierfür stark Exponentiell verlaufen.

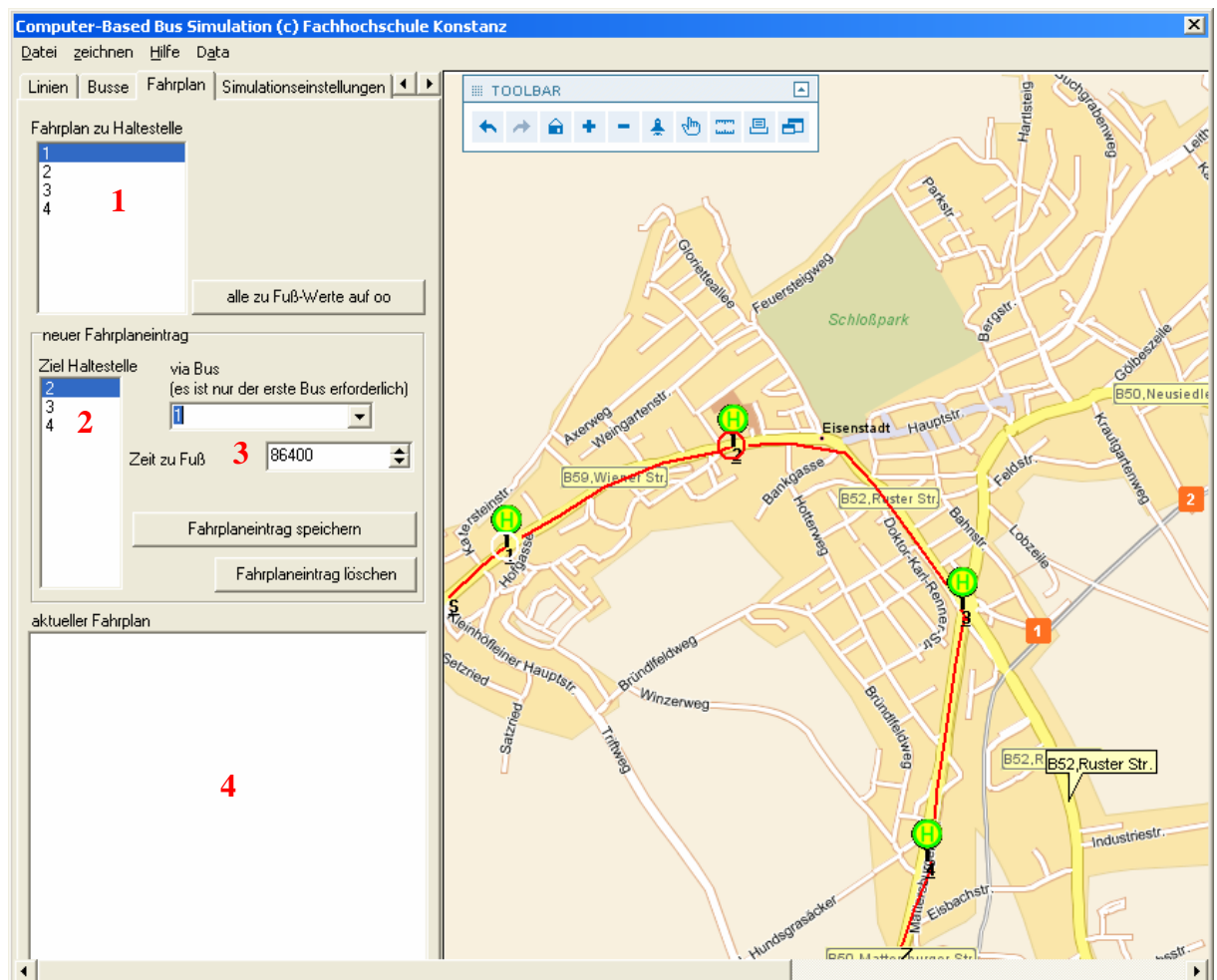


Abbildung 21 : Einpflegen des Fahrplans

3.5.7 Simulationseinstellungen

ToDo : Beschreiben

3.5.8 Simulation

Personen

xxx

Warnungen

xxx

Linien

xxx

Statistik

xxx

Haltestellen (HS)

Xxx

3.6 Report Auswerten

ToDo: Abklären wegen Auswertung.

So super ausführlich lassen wie derzeit ist (Hat viele Vorteile), oder „bescheiden“

Ansonsten komplettes HTML beschreiben

ToDo :

Auswertung des Szenarios "szenario1.sim"

Statistik

Personenwerte:

[/] Wartezeit: 365429

[/] Fahrzeit: 0

[/] Zeit zu Fuss: 0

Buswerte:

L[1] - [/] Auslastung: 0%

L[2] - [/] Auslastung: 0%

L[3] - [/] Auslastung: 0%

L[4] - [/] Auslastung: 0%

CBBS – Computer Based Bus Simulation

L[5] - [/] Auslastung: 0%
 L[6] - [/] Auslastung: 0%
 L[7] - [/] Auslastung: 0%
 L[8] - [/] Auslastung: 0%
 L[9] - [/] Auslastung: 0%
 L[10] - [/] Auslastung: 0%

Warnungen

[04:35:30 Uhr] KOLLISION | Sim.Meldung: L[3] L[5] L[6] L[7] L[10] Ges.Kapa[25]
 [04:37:06 Uhr] KOLLISION | Sim.Meldung: L[2] L[3] L[5] L[7] L[10] Ges.Kapa[25]
 [04:37:12 Uhr] KOLLISION | Sim.Meldung: L[2] L[3] L[5] L[7] L[10] Ges.Kapa[25]
 [04:37:18 Uhr] KOLLISION | Sim.Meldung: L[2] L[3] L[5] L[7] L[10] Ges.Kapa[25]
 [04:37:24 Uhr] KOLLISION | Sim.Meldung: L[2] L[3] L[5] L[7] L[10] Ges.Kapa[25]
 [04:45:06 Uhr] KOLLISION | Sim.Meldung: L[3] L[5] L[7] Ges.Kapa[15]
 [05:21:18 Uhr] KOLLISION | Sim.Meldung: L[2] L[3] L[5] L[7] L[10] Ges.Kapa[25]
 [05:21:24 Uhr] KOLLISION | Sim.Meldung: L[2] L[3] L[5] L[7] L[10] Ges.Kapa[25]
 [05:21:30 Uhr] KOLLISION | Sim.Meldung: L[2] L[3] L[5] L[7] L[10] Ges.Kapa[25]
 [05:21:36 Uhr] KOLLISION | Sim.Meldung: L[2] L[3] L[5] L[7] L[10] Ges.Kapa[25]

<-- Schnipp -->

[57:56:24 Uhr] KOLLISION | Sim.Meldung: L[3] L[7] L[9] Ges.Kapa[15]
 [58:14:30 Uhr] KOLLISION | Sim.Meldung: L[3] L[5] L[7] L[8] L[10] Ges.Kapa[25]
 [58:14:36 Uhr] KOLLISION | Sim.Meldung: L[3] L[5] L[7] L[8] L[10] Ges.Kapa[25]
 [58:15:54 Uhr] KOLLISION | Sim.Meldung: L[3] L[5] L[7] Ges.Kapa[15]

Personenliste

4 Alternativie Szenarien entwickeln / Vergleichen

ToDo : Beschreiben wie man anhand von bereits vorhandenen Szenarien die Gegebenheiten des Szenarios ändert und somit alternative Ergebnisse erhält

5 Anpassung des CBBS Tools

5.1 Ersetzen der Standard Bussymbole durch eigene

Falls es gewünscht wird, die Std. Symbole für die Haltestellen und die diversen Gefäßgrößen der Busse zu ersetzen, so ist dies wie folgt möglich :

Im Pfad <Installationsverzeichnis> / data befinden sich folgende Dateien :









Haltestelle	hs.bmp		20 x 30 Pixel
	hs_black.bmp		20 x 30 Pixel
Großer Bus für XX Passagiere	bus_gross.bmp		30 x 30 Pixel
	bus_gross_black.bmp		30 x 30 Pixel
Mittler Bus für XX Passagiere	bus_mittel.bmp		30 x 30 Pixel
	bus_mittel_black.bmp		30 x 30 Pixel
Kleiner Bus für XX Passagiere	bus_klein.bmp		30 x 30 Pixel
	bus_klein_black.bmp		30 x 30 Pixel

Tabelle 1 : Simulations-Symbole

Wie man erkennen kann existieren für jedes Der in der Simulation verwendeten Symbol zwei Dateien. Jedes dieser Dateipärchen Pärchen ist für die Korrekte Anzeige in der Simulation notwendig.

Datei Nr.1 (Bsp : hs.bmp) Repräsentiert hierbei das Positive Symbol, das tatsächlich in der Simulation angezeigt wird.

Datei Nr. 2 (Bsp: hs_black.bmp) Repräsentiert das Negative Symbol, des in der Simulation angezeigten Symbolen.

Die jeweils schwarzen Stellen der Symbole werden später in der Simulation Transparent (Somit unsichtbar) dargestellt. Datei Nr1 ist somit für das Simulationsbild verantwortlich, und Datei Nr.2 für einen Transparenten Hintergrund.

Hinweis : Die jeweilige Pixelanzahl (Bsp : 20 x 30 Pixel) darf nicht verändert werden.

6 Simulationskarte erstellen

6.1 Generierung der Karte

ToDo : Beschreiben wir man eine Karte von Eisenstadt von www.map24.at bekommt

Voraussetzung / Ideal Einstellungen für Karten.

www.map24.at

<http://portale.web.de/Auto/Routenplaner/>

6.2 Nachbearbeitung der Karte

ToDo : Beschreiben wir man die karte mittels Paint so speichert / nachbearbeitet, dass sie in der Simulation benutzt werden kann.

7 Simulationszeiten

Da die komplette Simulationssoftware im Zeitraster von Sekunden arbeitet, müssen selbstverständlich auch alle Simulationszeiten in Sekunden eingegeben werden. Um dies zu erleichtern sind folgende Tabelle zu beachten :

1 Minute	=		60 Sekunden
30 Minuten	=		1800 Sekunden
1 Stunde	=	60 Minuten	3600 Sekunden
1 Tag	=	24 Stunden 1440 Minuten	86400 Sekunden

Uhrzeit	Sekunden	Uhrzeit	Sekunden
00:00	0		
00:30	1800	12:30	45000
01:00	3600	13:00	46800
01:30	5400	13:30	48600
02:00	7200	14:00	50400
02:30	9000	14:30	52200
03:00	10800	15:00	54000
03:30	12600	15:30	55800
04:00	14400	16:00	57600
04:30	16200	16:30	59400
05:00	18000	17:00	61200
05:30	19800	17:30	63000
06:00	21600	18:00	64800
06:30	23400	18:30	66600
07:00	25200	19:00	68400
07:30	27000	19:30	70200
08:00	28800	20:00	72000
08:30	30600	20:30	73800
09:00	32400	21:00	75600
09:30	34200	21:30	77400
10:00	36000	22:00	79200
10:30	37800	22:30	81000
11:00	39600	23:00	82800
11:30	41400	23:30	84600
12:00	43200	24:00	86400

Tabelle 2 : Simulationszeiten in Sekunden

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 : Beispiel Installation + Szenarien.....	5
Abbildung 2 : Grudgerüst Simulation	6
Abbildung 3 : Erweitertes Grundgerüst der Szenarien.....	6
Abbildung 4 : Bussimulation Icon	7
Abbildung 5 : Startbildschirm CBBS.....	7
Abbildung 6 : Öffnen eines Szenarios.....	7
Abbildung 7 : Anzeigen der Karte	8
Abbildung 8 : Anlegen eines Szenarios	8
Abbildung 9 : Fertig angelegtes Szenario	9
Abbildung 10 : Eingeladene Simulationskarte.....	10
Abbildung 11 : Einpflegen der Haltestellen.....	11
Abbildung 12 : Personenfluss anzeigen	12
Abbildung 13 : Personenflußzeiten	12
Abbildung 14 : Zuordnung der Zielhaltestellen	13
Abbildung 15 : Einpflegen von Linien.....	14
Abbildung 16 : Selektierte Linien-ID.....	15
Abbildung 17 : Erster Streckenabschnitt.....	15
Abbildung 18 : Fertige Linie.....	16
Abbildung 19 : Einbinden von Haltestellen	17
 Tabelle 1 : Simulations-Symbole	 24
Tabelle 2 : Simulationszeiten in Sekunden	26