

## TimingDiagrammer Pro, WaveFormer Pro & DataSheet Pro für die Dokumentation & Simulation

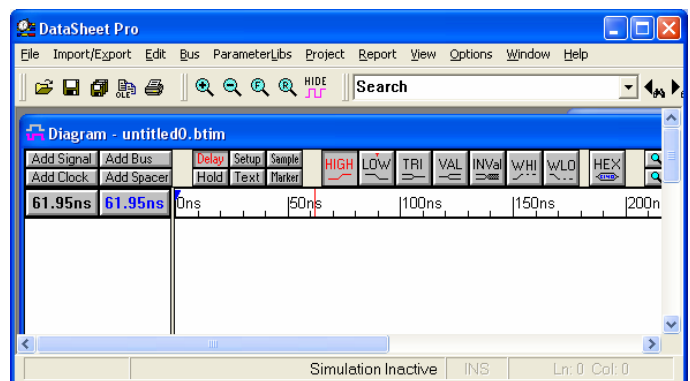
WaveFormer Pro ist hervorragend für die Dokumentation von Signalen, deren Abhängigkeiten zueinander und zur Entwicklung von Stimulie für Simulationen geeignet. Die grafische Oberfläche bietet Ihnen ein sehr übersichtliches Arbeitsumfeld.

### Signal Darstellungen mit der Maustaste auf die einfache Art

Wenn Sie mit

#### File > New Diagram

ein neues Timing Diagramm erzeugt haben, so finden Sie bei allen Programmen von SynaptiCAD in der linken Ecke oben die Schaltflächen zum Einbringen von Clock-, Bus- oder einzelnen Signalen. Mit Spacer schaffen Sie im Diagramm Platz für Textfelder und sonstige Zwecke. Weiter rechts finden Sie eine Achtergruppe zur Bestimmung der Signalzustände. Mit der linken Maustaste wechseln Sie die Signalzustände.



### Signal Darstellungen mit Zahlen und Formeln

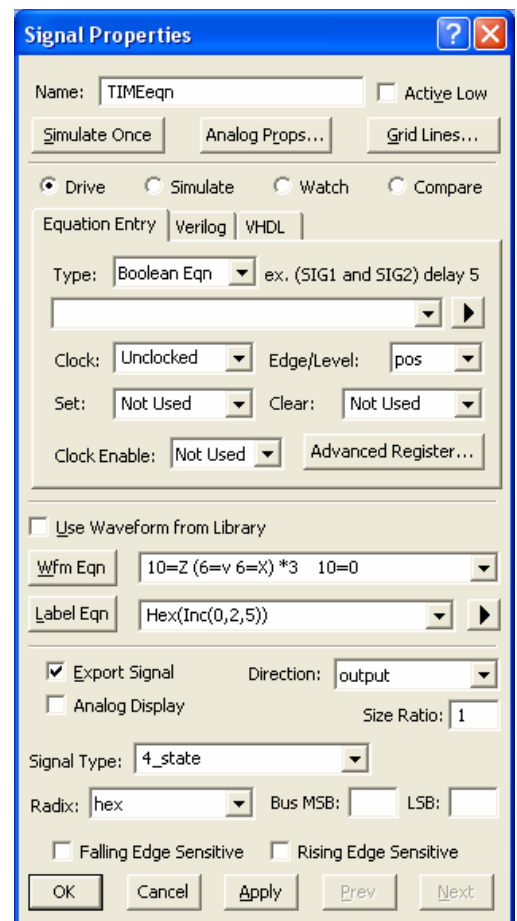
Sie müssen nicht alle Signale mit Klick-Klack Maus in ein Timing Diagramm einfügen.

In den Signal Properties – hierhin kommen Sie mit einem Doppelklick linke Maustaste (DLM) – bietet die Software mehrere Eingabe Möglichkeiten.

Im Feld rechts neben der Schaltfläche **Wfm Eqn** (Waveform Equation) ist Platz zur Eingabe von Formeln. In der Hilfe und in den Tutorials wird von „temporal equations“ geschrieben.

Nachdem Sie die Signal Properties aufgerufen haben sehen Sie dort eine Formel. Diese Formel beinhaltet alle möglichen Signalzustände für ein einzelnes Signal. Diese Formeln sind auch ohne Mathematik Studium selbsterklärend. Mit der Schaltfläche **Wfm Eqn** platzieren Sie ein Signal der Formel entsprechend in der Cursor Position in das Timing Diagramm – natürlich nach entsprechenden Einträgen hier auch den von Ihnen gewünschten Signalverlauf. Mit der hier abgebildeten Formel erzeugen Sie den ersten Teil des gezeigten Signals.

Kleiner Hinweis: Den vorgegebenen Signal Namen können Sie ändern.

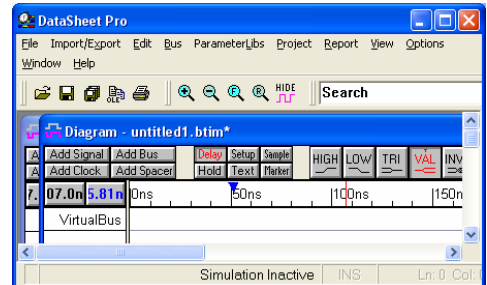


## Bus Signal Darstellungen

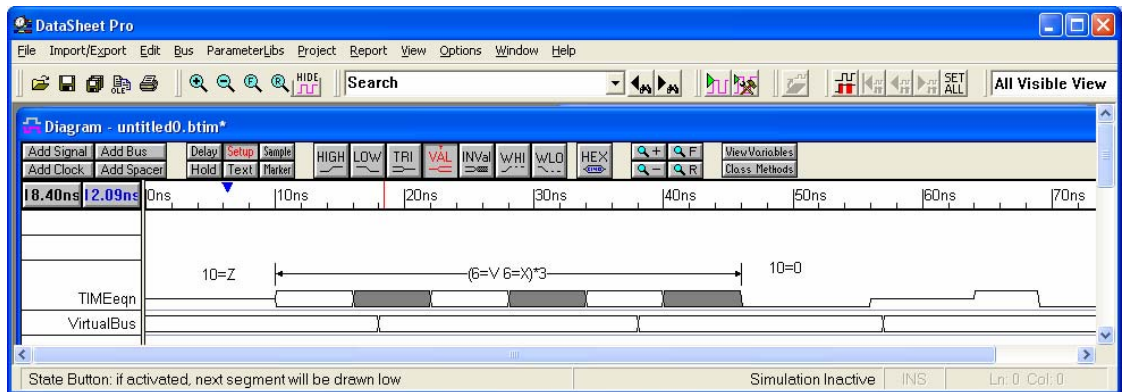
Die Software kennt drei unterschiedliche Bus Kategorien.

**Virtual Bus:** Dieses Bus Signal wird in VHDL- und Verilog-Simulationen berücksichtigt.

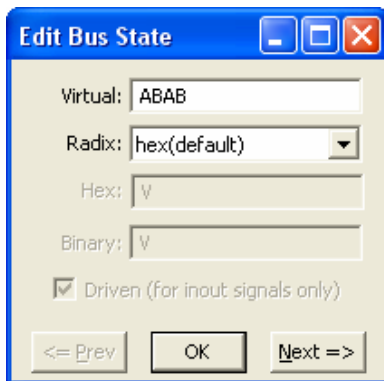
Einen Virtual Bus bringen Sie in ein Timing Diagramm mit der Schaltfläche **Add Signal** links oben ein. Das sieht zuerst nach nichts aus. Die Zustandsänderungen der Signale im Bus tragen Sie mit der Schaltfläche **VAL** (Valid) ein. Klicken Sie zweimal auf **VAL**, damit das rote T in der Fläche erscheint.



Die Signal Zustandsänderungen bringen Sie dann mit der linken Maustaste (LMT) in das Timing Diagramm.



## Die Daten im Virtuellen Bus

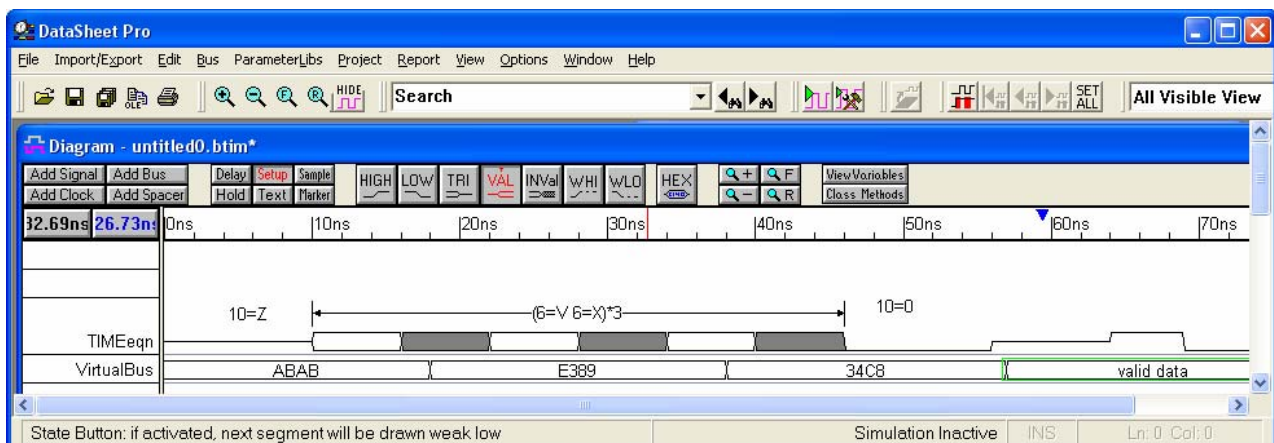


Mit einem Doppelklick linke Maustaste kommen Sie zum Dateneingabe Feld.

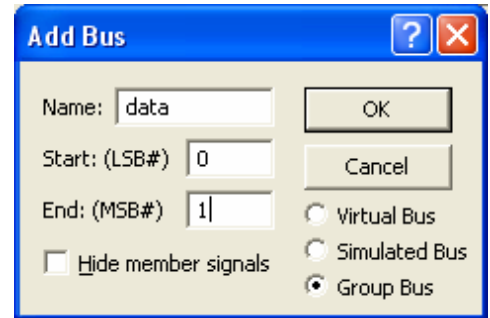
Von Virtuellen Bus Signalen werden in den Timing Diagrammen die einzelnen Signale nicht gezeigt.

In der Abbildung unten sehen Sie auch zwei Textblöcke – mit

der Schaltfläche **Delay** **Setup** **Sample** **Hold** **Text** **Marker** hergestellt und eine Bemaßung. Diese ist mit der Schaltfläche **Setup** entstanden.

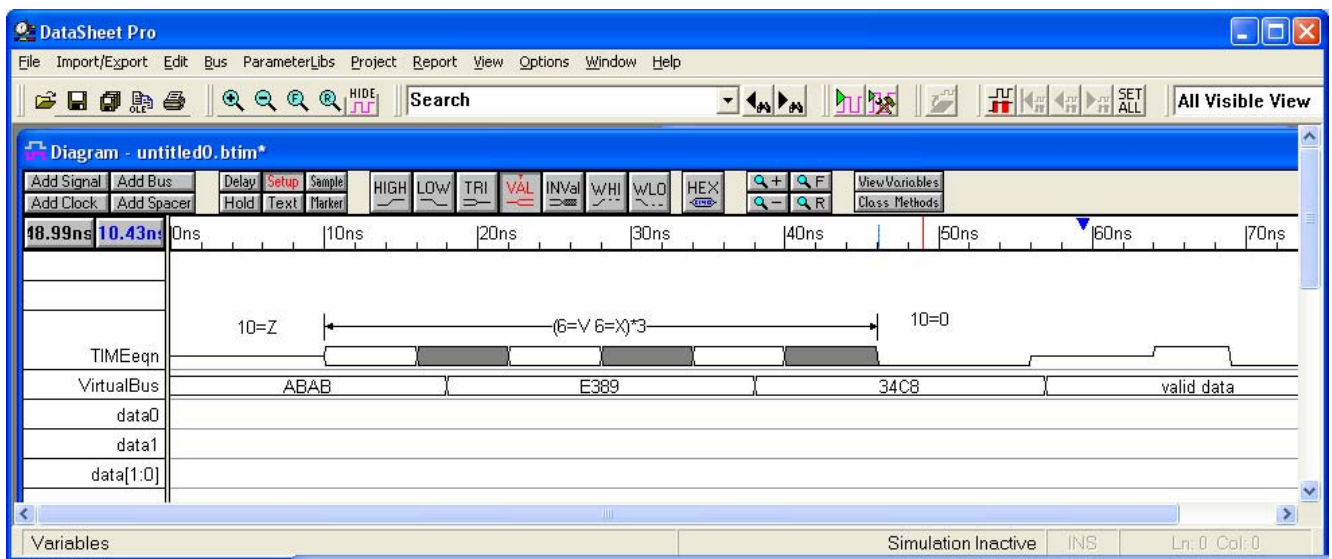


**Group Bus:** Diesen Bus sollten Sie nur nehmen, wenn die einzelnen Signale wichtig sind.



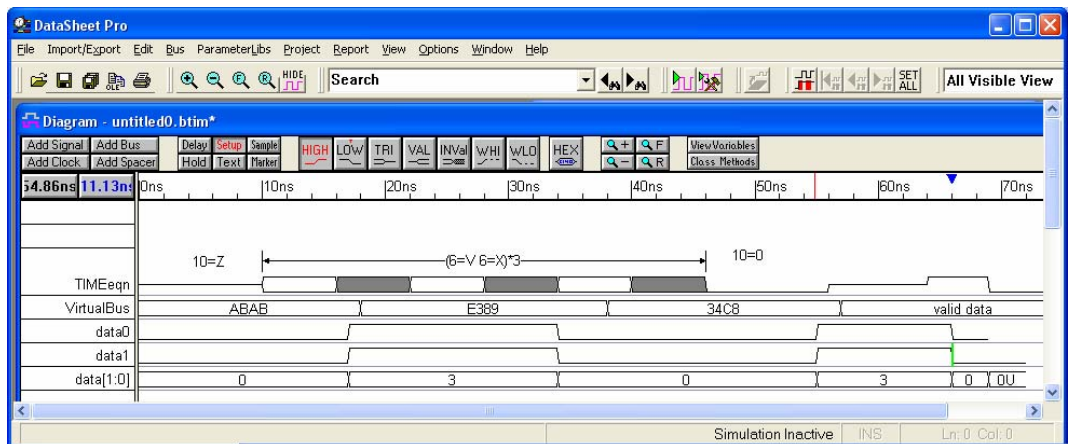
Einen Group Bus legen Sie mit der Schafffläche **Add Bus** an. Die erforderlichen Eintragungen sind selbsterklärend. Sie sehen hier, dass die einzelnen Signale des Group Bus auch versteckt werden können.

Nach OK sehen Sie sofort im Timing Diagramm die zwei einzelnen Signale und das Group Bus Signal – die Signale sind noch einzutragen.



### Die einzelnen Signale zeichnen den Group Bus

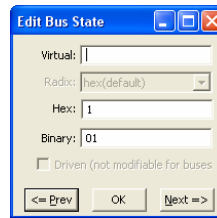
Sie haben mehrere Möglichkeiten die Daten in den Group Bus einzubringen: Zeichnen Sie einfach mit der linken Maustaste die Zustände der zwei Signale



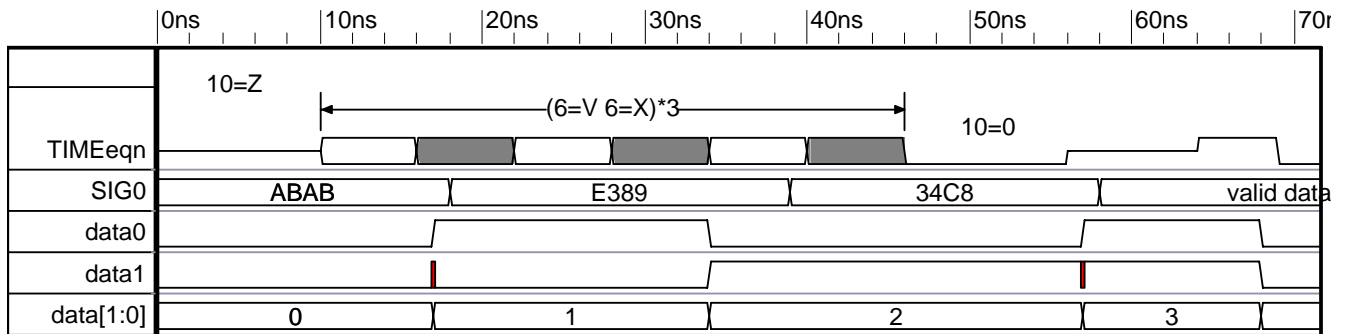
Sie sehen: Die einzelnen Signale werden im Group Bus representiert. Manipulieren Sie den Bus, indem Sie Flanken der einzelnen Signale mit der linken Maustaste verschieben – Sie werden automatisch Änderungen am Group Bus Signal erkennen. Ein wirkliches einfaches Arbeiten mit Bus Signalen. Weil wir hier einen 2-Bit haben, sind nur Werte zwischen 0 und 3 gültig.

Manipulationen Sie das Bus Signal mit einem DLM über dem ersten Bus Segment.

Mit der Schaltfläche Next => kommen Sie zum nächsten Bus Segment. Tragen Sie mal in die **Hex:** Felder 1, 2 und 3 ein.

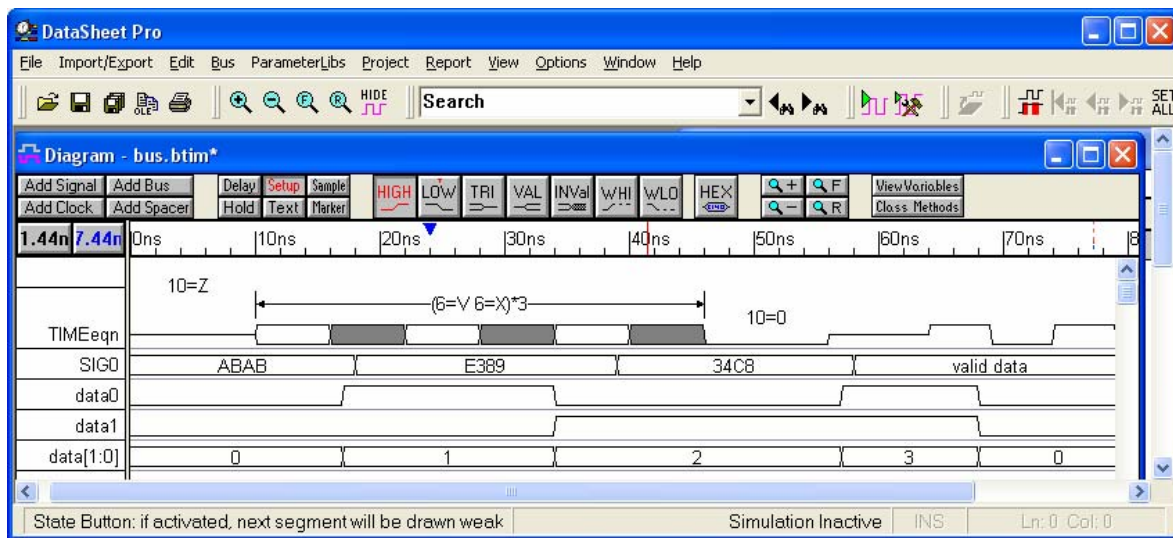


Das Ergebnis:



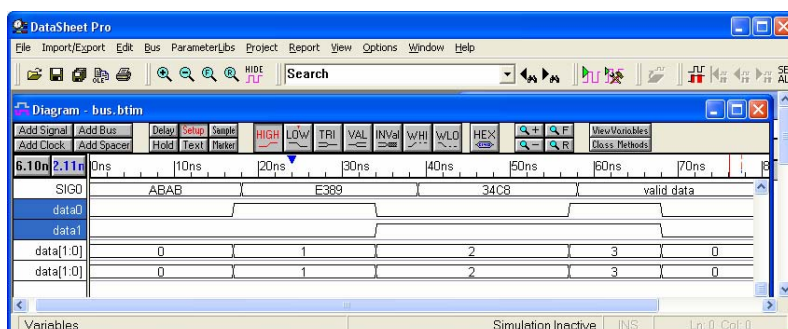
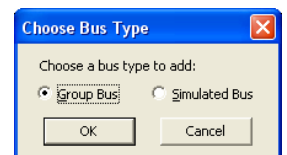
Sie sehen, dass das Signal data1 entsprechend geändert wurde. Die kleinen rot markierten Überbleibsel mit allen Informationen des Signals „reparieren“ Sie mit **Edit > Clear Red Events**

Das obige Timing Diagramm ist über die Zwischenablagen in dieses Dokument gekommen:  
**File > Print Diagram... / Metafile**  
Hier können Sie sehr viel einstellen.



### Die bestehende Einzel-Signale zeichnen einen Group Bus

Sie können auch aus bereits vorhandenen Signalen einen Group Bus entwickeln: Markieren Sie nacheinander mit LMT die Einzel-Signale data0 und data1. Im danach gezeigten Dialog Fenster soll Group Bus markiert sein.

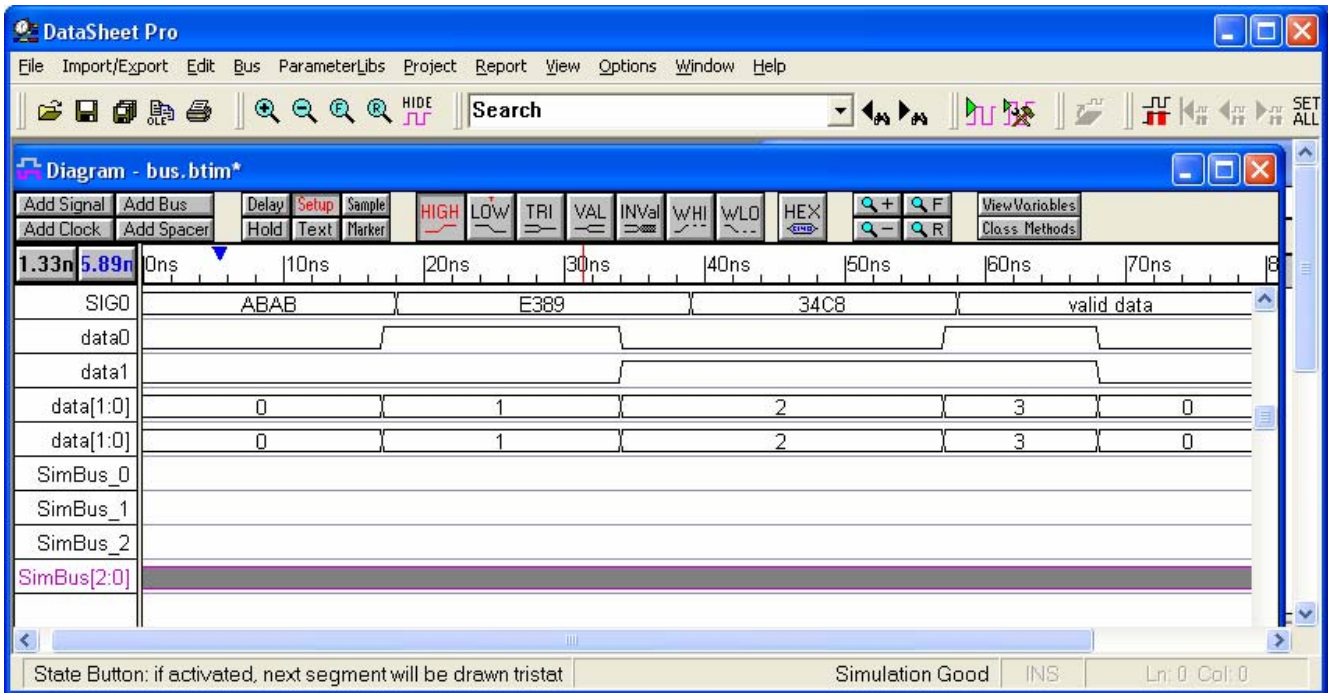
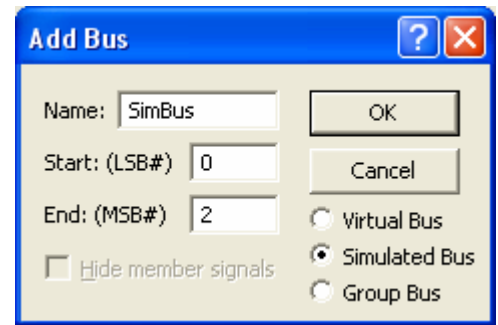


**Simulated Bus:** Dieser Bus ist dem Group Bus ähnlich, hat aber noch mehr Funktionalität.

Auch hier: Sie sollten den Simulated Bus nur nehmen, wenn die einzelnen Signale wichtig sind.

Auch einen Simulated Bus legen Sie mit der Schallfläche **Add Bus** an. Die erforderlichen Eintragungen sind wieder selbsterklärend. Die einzelnen Signale des Simulated Bus könne nicht versteckt werden.

Nach OK sehen Sie sofort im Timing Diagramm das Group Bus Signal als ungültig.

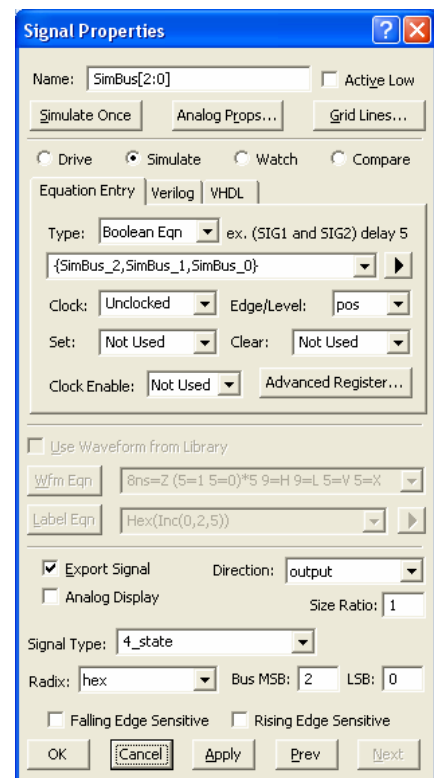


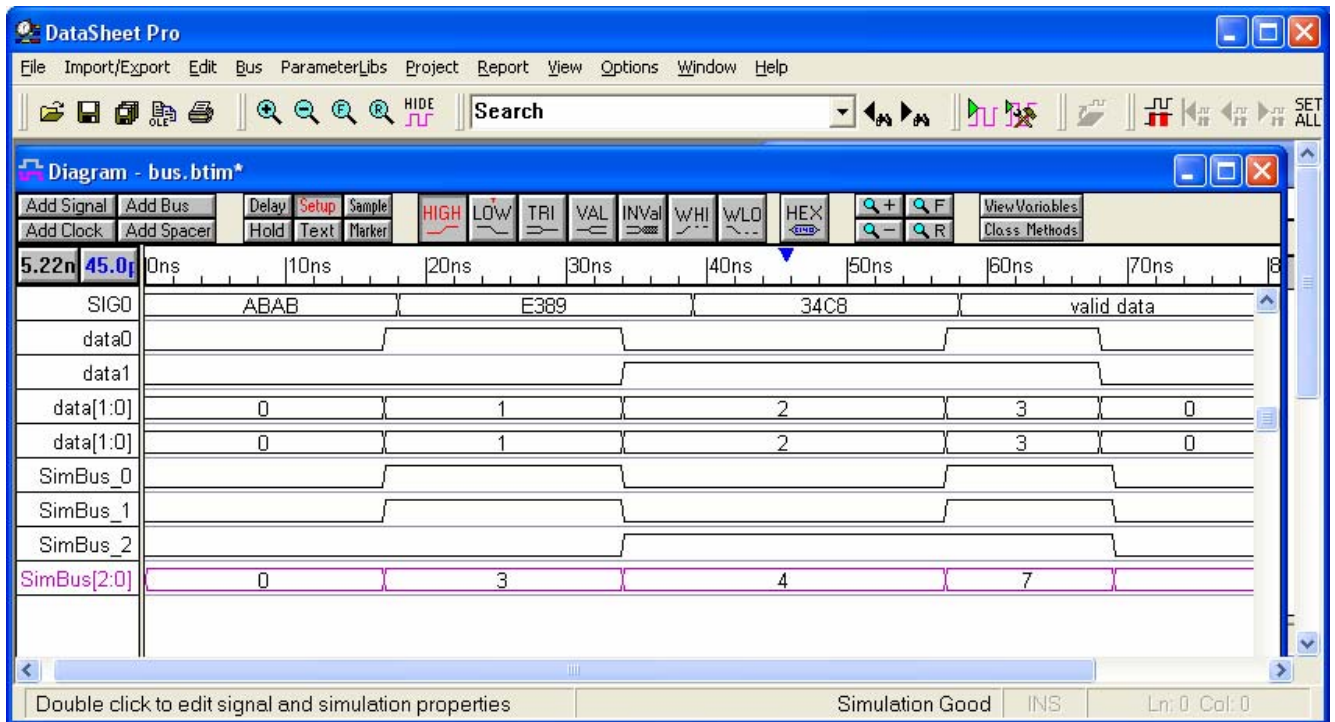
Der Simulated Bus hat natürlich auch Properties: DLM auf den Bus Namen.

Interessant ist hier die Eintragung im Feld für Boolesche Gleichungen (**Boolean Eqn**).

Zu einer korrekten Simulated Bus Darstellung kommen Sie, indem Sie wie gewohnt die einzelnen Signale eintragen.

Danach erkennen Sie, dass das Simulated Bus Signal anders farbig gezeigt wird – wie alle simulierten Signale von WaveFormer Pro, DataSheet Pro und Testbencher Pro.





Dieses Dokument ist in Anlehnung an das Tutorial „Wave Form Generation and Bus Tutorial“ entstanden. Im Help Menue von WaveFormer Pro finden Sie weitere sehr hilfreiche Tutorials. Die Sreen Shots zeigen DataSheet Pro. Dies wurde gewählt, weil mit DataSheet Pro mehrere Timing Diagramme gleichzeitig in der Bearbeitung zulässt – für WaveFormer Pro ist dies die Option Multi-Timing-Diagramm-Window. Die beschriebenen Funktion sind mit WaveFormer Pro genauso möglich. Weitere Fragen beantworten wir Ihnen gern.