

## Streckennachbildung mit Video

Als Alternative zur virtuellen Darstellung bietet sich die Projektion einer Strecke mittels Video-Film an. Der Video-Film muss natürlich in beliebiger Geschwindigkeit vorwärts und rückwärts abgespielt werden können. Da die Signale während einer Videofahrt naturgemäss meistens auf Fahrt stehen – was zum Üben von besonderen betrieblichen Situationen nicht immer erwünscht ist – werden sie durch vom Instruktor veränderbare Bitmaps überschrieben. Da die Videofilme einzelbildweise verwendet werden, ist es zudem auch sehr einfach möglich, verschiedene Fahrstrassen mit dieser Methode darzustellen. Mit den aus der virtuellen 3D-Technik bekannten Objekten können z.B. auch Gegenzüge im Film eingeblendet werden, welche in Realität (während der Videoaufnahme) nicht vorhanden waren. Zur Darstellung von Videos muss der Simulations-PC mit einer grossen Harddisk und schnellem Zugriff darauf ausgestattet sein (eine Stunde Video-Aufnahme entspricht mehr als 20 GB). Die Bildaufbereitungsraten sind mit aktuellen Rechnern etwa 25 Bilder/Sekunde.

Eine Video-Darstellung ist im Vergleich zur virtuellen 3D-Welt wesentlich günstiger und schneller zu realisieren. So wurde z.B. für die Innotrans 08 am 15. September 2008 die ganze Strecke Thenia-Alger der Algerischen Staatsbahn (47 km) gefilmt und der bearbeitete und synchronisierte Film samt virtuellen Gegenzügen auf dem Simulator ab dem 23. September in Berlin eingesetzt. Die Einführung neuer Situationen (z.B. Baustellen) auf einem Simulator ist demnach innerhalb einiger weniger Tage möglich geworden.

Mit dem exakten Abbild realer Strecken und der guten örtlichen Wiedererkennbarkeit im Videofilm ist auch das Trainieren einer energieoptimalen Fahrweise möglich.

Am Instruktorplatz wird ein massstäblicher Gleisplan mit allen Signalen und Tafeln, Bahnübergängen, Perronanlagen, dem simulierten Zug und allen Gegenzügen dargestellt. Durch Anklicken sind die Stellungen der ortsfesten Signale und die Stirnbeleuchtung von Gegenzügen beliebig veränderbar.

### Datenbasis

Streckendaten (Steigungen, Kurven usw. in Funktion des Ortes) zur Bestimmung der Fahrdynamik.

Die Datenbeschaffung ist Sache des Auftraggebers.

### Kosten

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. eingleisige Strecke, synchronisiert  | 100 Sfr./km               |
| 2. Einrichtungskosten pro Fahrzeug und Aufnahme-Kampagne  | 2000 Sfr.                 |
| 3. pro Halt während der Videoaufnahme (auch unfreiwillige)  | 100 Sfr.                  |
| wenn kein Geschwindigkeitssignal vom Fahrzeug abgegriffen werden kann (mindestens 1 Wert pro Sekunde), sind die Kosten gemäss 1. bis 3. zu verdoppeln |                           |
| Der Minimalbetrag der Kosten gemäss 1. bis 3. ist 5000 Sfr.   |                           |
| 4. veränderbares Signal (pro separate Fahrstrasse)  | 100 Sfr.                  |
| 5. Schnittstelle mit zusätzlicher Fahrstrasse (1 bei Stumpengleis, 2 bei Ausweichgleis)   | 400 Sfr.                  |
| 6. Gegenzüge, Objekte, Signalabhängigkeiten und Zugsicherung  | nach Aufwand (115 Sfr./h) |

Die Film-Ermöglichung (Autorisationen, Fahrzeugstellung und Zugfahrt) ist Sache des Auftraggebers.

## Geräusche

streckengebundene Geräusche (z.B. Blinklichtanlagen) sind als wav-Dateien einfügbar

## Kopplung zu Microsoft TrainSimulator

Objekte und Fahrzeug-Modelle sind an vielen Stellen einfügbar und können z.B. als Gegenzüge bewegt werden. Notwendig sind die Dateien mit den Endungen eng, wag, s, ace.

## Speicherbedarf auf der Harddisk

20..40 GB pro Stunde aufgenommener Film

## Referenzen

Appenzell-St.Gallen

Bern-Solothurn, Bern-Worb

Spiez-Brig-Domodossola, Spiez-Interlaken, Spiez-Bern-Neuchâtel

Alger-Thénia, Alger-El Affroun

Modane-Chambéry

Torino-Susa

U3/U6 München



Strecke Modane-Chambéry



U-Bahn München



Chemins de fer du Jura  
montiertes veränderbares Signal



Niederländische Staatsbahnen  
virtueller 3D-Bahnhof und Gegenzüge in Videobild