

Die Entwicklung akademischer Lehrmittel am Beispiel eines Lehrfilms

Ein Blick hinter die Kulissen der Filmproduktion „Sicherheit an Bahnübergängen“ der Technischen Universität Dresden

Eric Schöne

Motivation

Als didaktische Mittel haben Lehrfilme vor allem in der schulischen Ausbildung eine lange Tradition, bieten sie doch vielseitige Darstellungsmöglichkeiten fachlicher Inhalte und stellen gleichzeitig eine lernfördernde Abwechslung im Unterrichtsablauf dar. Durch die Wissensvermittlung über verschiedene Medien wird außerdem den unterschiedlichen Lernstilen der Lernenden Rechnung getragen. Inzwischen finden Lehrfilme auch in der akademischen Aus- und Weiterbildung häufiger Verwendung, vor allem im Bereich der Natur- und Ingenieurwissenschaften mit ihren oft materiellen Forschungsgegenständen. Die Eisenbahnsicherungstechnik ist aufgrund ihrer sehr hohen Komplexität nicht uneingeschränkt für filmische Umsetzungen geeignet, bietet jedoch durch das Zusammenspiel zwischen Innen- und Außenanlagen sowie Zug- und Rangierfahrten dennoch gute Voraussetzungen für eine Darstellung im Film. Vor dem Hintergrund dieser Erkenntnis begann im Jahr 2003 an der Professur für Verkehrssicherungstechnik der TU Dresden die Produktion des ersten Lehrfilms „Das mechanische Stellwerk“ (Länge: 17 Minuten). Diese Stellwerkstechnik wurde gewählt, weil sich die Abläufe sehr gut in bewegten Bildern

darstellen lassen. Mit dem Film sollten die Studenten auf Praktika im Eisenbahnlabor der TU Dresden vorbereitet werden. Zwei Jahre später folgte der Film „Das EZMG-Stellwerk“ über die aus der Sowjetunion importierte und teilweise heute noch eingesetzte Technik (Länge: 25 Minuten). Anliegen dieses Films war es hauptsächlich, das Wissen über diese Stellwerkstechnik zu bewahren.

Nachdem sich Bahnübergänge zu einem Forschungsschwerpunkt der Professur entwickelt hatten, lag es nahe, einerseits die im filmischen Bereich gesammelten Erfahrungen und andererseits die aufgebaute fachliche Kompetenz zu nutzen, um auch dieses Thema in einem Lehrfilm umzusetzen. Eine besondere Motivation waren dabei die Wechselwirkungen zwischen Schienen- und Straßenverkehr, die zum Wesen des Bahnübergangs gehören und eine über den sicherungstechnischen Horizont hinausgehende, fachübergreifende Betrachtung erfordern. Die Vorbereitungen zum Film „Sicherheit an Bahnübergängen“ begannen im August 2008.

Konzeptphase

Um die eisenbahnfachlichen, hochschuldidaktischen und filmtechnischen Anforderungen miteinander in Einklang zu bringen, erfolgten alle Produktionsschritte in enger Zusammenarbeit zwischen der Professur für Verkehrssicherungstechnik und dem Medienzentrum der TU Dresden. Dies

betrifft bereits grundsätzliche Fragen wie die Definition der Zielgruppen, die wiederum die fachliche Tiefe bestimmten. Dabei wurde festgelegt, dass sich der Film vor allem an Studierende des Verkehrswesens als spätere Verantwortungsträger richtet. Er soll jedoch auch für Praxiserfahrene in Behörden und Unternehmen, die bislang nur mit einem der beiden Verkehrssysteme beschäftigt waren, nutzbar sein.

Daraus ergab sich der anzustrebende Charakter einer Grundlagenvermittlung, die durch wichtige technische und organisatorische Details zu ergänzen war und insbesondere das Zusammenspiel zwischen Bahn und Straße berücksichtigen sollte. Als wesentliche inhaltliche Punkte wurden vorgesehen:

1. Anforderungen an die Bahnübergangssicherung aus Sicht der unterschiedlichen Nutzer;
2. Nichttechnische Sicherung von Bahnübergängen mit dem Grundprinzip der Sichtflächenberechnung;
3. Technische Sicherung von Bahnübergängen mit Sicherungs-, Einschalt- und Überwachungsarten;
4. Bahnübergangssicherung als Gemeinschaftsaufgabe von Straße und Schiene.

Erstellung des Drehbuchs

Wie jede Filmproduktion benötigte auch der Bahnübergangsfilm ein Drehbuch als textliche Vorlage. Im Unterschied zu Spielfilmen, in denen eine relativ große künstlerische Freiheit bei der filmischen Umsetzung eines Stoffes besteht und die Handlung dementsprechend nur grob beschrieben werden muss, sind bei einem Lehrfilm im Interesse der fachlichen Exaktheit sehr genaue Vorgaben erforderlich. Bei der Drehbucherstellung besteht zudem eine wesentliche Herausforderung darin, sich im Gegensatz zu wissenschaftlichen Lehrbüchern vom Primat des Textes zu lösen und stattdessen Bild und Ton als hauptsächliche Ausdrucksmittel zu verstehen. Dies spiegelte sich auch im Layout des Drehbuchs wieder (Abb. 1). Im März 2009 war das Drehbuch im Wesentlichen abgeschlossen. Es wurde jedoch auch während der Dreharbeiten noch mehrfach verändert, wenn sich aus den Örtlichkeiten

Kapitel 1: Grundlagen der Bahnübergangssicherung				07:00
Nr.	Lokation	Bild	Ton	Dauer
1	BU Dresden Felsenkeller: technisch gesicherter Bahnübergang mit Lichtzeichen und Halbschranken	wartende Fahrzeuge vor Halbschranke (seitlich)	Ein Bahnübergang stellt eine besondere höhengleiche Kreuzungssituation dar.	00:15
		vorbefahrender Zug, Schwenk von gummiereiften Pkw-Rädern zu Stahlrädern des Zuges	Er ist der Schnittpunkt zwischen zwei Verkehrssystemen mit unterschiedlichen Eigenschaften	00:10
		Großaufnahme: Lichtzeichen und Halbschranken	Daraus ergeben sich besondere Anforderungen an die Sicherheit.	00:10
2	Dresden Innenstadt: Straße ohne Bahnübergang	dichter Straßenverkehr: Lkw, Pkw, Radfahrer, Fußgänger (Blick vom Fußweg)	Ein Kreuzungspartner ist der Straßenverkehr .	00:10
		Vollbremsung eines Pkw	Er ist gekennzeichnet durch einen hohen Haftreibungskoeffizienten zwischen Gummi und Asphalt oder Beton, was kurze Bremswege ermöglicht.	00:10
3	Archivbilder: Verkehrsstützpunkt	Ausweichmanöver/Staokofahrt um Kegel	Ein Ausweichen vor Hindernissen ist kurzfristig möglich.	00:10
		Blick über Schulter eines Pkw-Fahrers während der Fahrt (Blinken, Abbiegen, Anhalten, Anfahren usw.)	Der Fahrtablauf erfolgt weitgehend selbstbestimmt und wird von den Fahrern individuell nach der Verkehrssituation festgelegt. Es wird immer auf Sicht gefahren.	00:20
5	BF Lutherstadt Wittenberg: Bahnstrecke	Blick in Fahrtrichtung des Zuges, Vorbefahrt eines langen Zuges, Vorgesamt im Vordergrund (gelb), Hauptsignal im Hintergrund (rot)	Der andere Kreuzungspartner ist der Schieneverkehr . Durch den geringen Haftreibungskoeffizienten von Stahl auf Stahl ergeben sich erheblich längere Bremswege als im Straßenverkehr.	00:15
		Blick aus fahrendem Zug auf zweigleisige Strecke, Gegenzug	Aufgrund der Spurführung ist ein kurzfristiges Ausweichen nicht möglich.	00:10
7	Einfahrt BF Lutherstadt Wittenberg: Mitfahrt im Führerstand	Einfahrt in Bahnhofs über abweigende Weichen	Richtungsänderungen können nur an bestimmten Stellen erfolgen.	00:10

Abb. 1: Auszug aus dem Drehbuchentwurf



Abb. 2: Dreharbeiten an einer wärterbedienten Schranke



Abb. 3: Nahaufnahmen an den Außenanlagen

zuvor unerkannte Möglichkeiten oder Einschränkungen ergaben.

Dreharbeiten

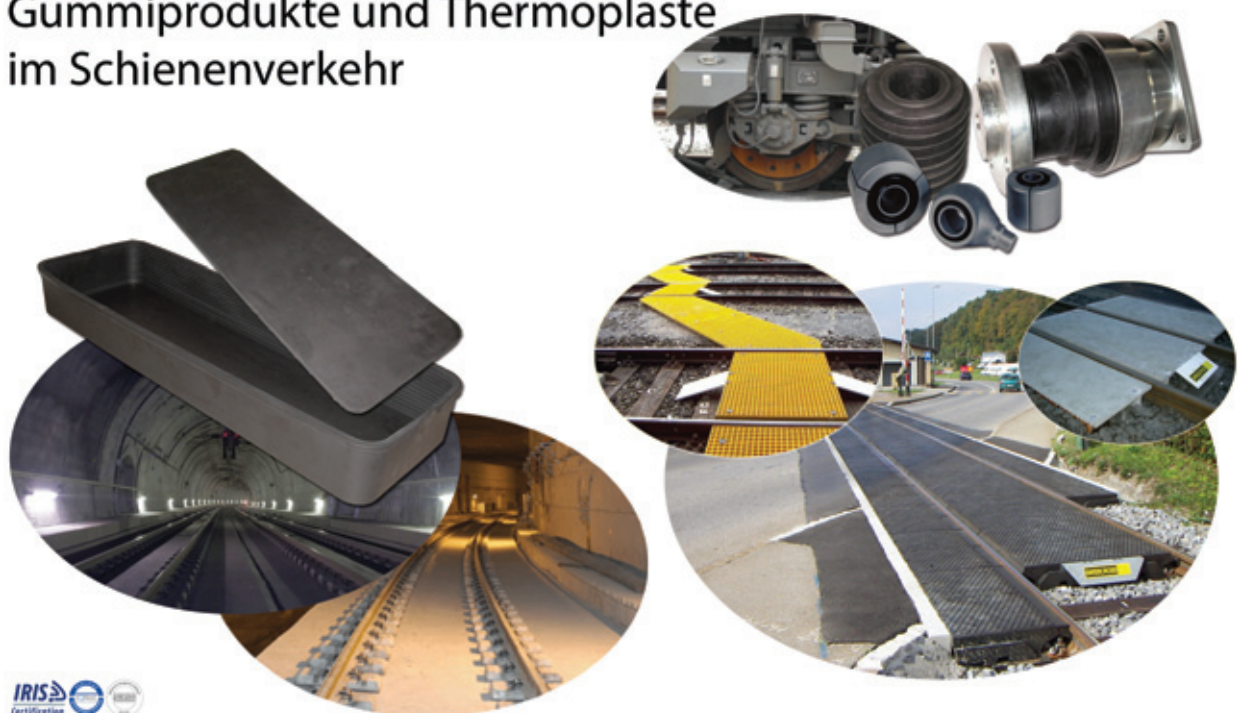
Zur Auswahl geeigneter Drehorte wurden zahlreiche Bahnanlagen in Sachsen und Sachsen-Anhalt begutachtet. Einerseits sollten alle gewünschten Erscheinungs-

bilder und Abläufe darstellbar sein, andererseits sollte die Wirkung des Films nicht durch allzu häufige Wechsel der Örtlichkeiten beeinträchtigt werden. Schließlich wurden als Hauptdrehorte für die Außen- aufnahmen Strecken und Bahnübergänge der Deutschen Regionaleisenbahn GmbH in der Dübener Heide und der Oberlausitz

sowie der DB RegioNetz Erzgebirgsbahn im mittleren Erzgebirge ausgewählt. Für weitere Innenaufnahmen dienten das Eisenbahnbetriebslabor und das Filmstudio der TU Dresden sowie die Werkstätten der Signalbaufirma InnoRail Dresden. Die Dreharbeiten (Abb. 2 und 3) leistete das Kamerteam des Medienzentrums un-

REEX SA **Rex Articoli Tecnici SA**
 RUBBER AND THERMOPLASTICS CH - 6850 Mendrisio www.rex.ch sales@rex.ch

Gummiprodukte und Thermoplaste im Schienenverkehr



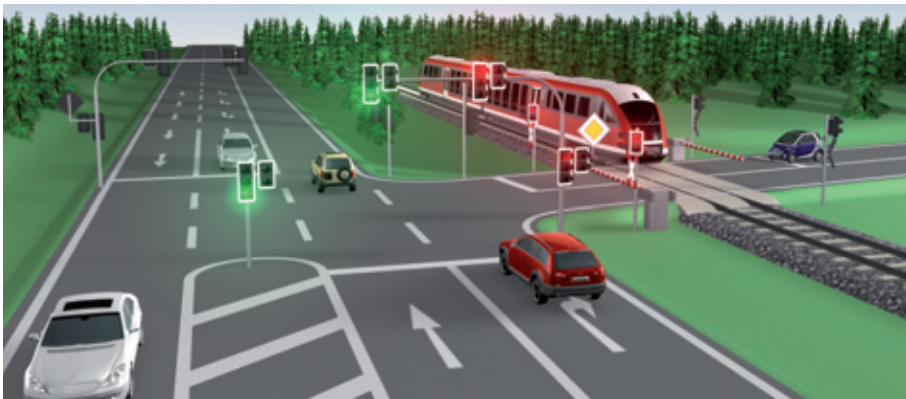


Abb. 4: Beispiel einer Animation aus dem Film

Grafik: Ingrid Zimmermann

ter der Regie der Professur für Verkehrssicherungstechnik im Zeitraum von April bis Juni 2009. Dabei brachte die Natur des Eisenbahnbetriebs auf Nebenbahnen größere Wartezeiten mit sich, da nicht gelungene Szenen oftmals erst bei der nächsten Zugfahrt wiederholt werden konnten. Auch die starke Wetterabhängigkeit führte zu Verzögerungen. Um die Kontinuität zwischen zusammengehörigen Szenen zu wahren, musste zudem während der Dreharbeiten auf zahlreiche Details geachtet werden, beispielsweise auf die Farben der Straßenfahrzeuge oder die Baureihen der Schienenfahrzeuge.

Animationen

An verschiedenen Stellen stießen die Möglichkeiten realer Filmaufnahmen an ihre Grenzen, da sie aufgrund des zeitlichen Verlaufs oder der räumlichen Gegebenheiten nicht didaktisch sinnvoll darstellbar waren oder einen unvertretbar großen Aufwand verursacht hätten. Dies traf beispielsweise auf die Prinzipien der Sichtflächenberechnung,

die vorgeschalteten Lichtzeichen sowie die Kombination von Bahnübergangsanlagen mit Lichtsignalanlagen an Straßenknotenpunkten zu. Für diese Themengebiete wurden vom Medienzentrum umfangreiche Animationen produziert (Abb. 4), mit denen die betreffenden Situationen nachgestellt, verändert und aus beliebigen Blickwinkeln aufgenommen werden konnten. Weiterhin entstanden auf diese Weise animierte Zwischentitel, um den Lehrfilm für die spätere Verwendung zu untergliedern.

Schnitt und Nachvertonung

Einen wesentlichen Anteil am Gesamtaufwand der Produktion hatte der Schnitt, bei dem das Material aus Dreharbeiten und Animation gesichtet, ausgewählt und an einem elektronischen Schnittplatz im Medienzentrum zu einer ersten Rohfassung des Films zusammengesetzt wurde. In einem iterativen Prozess wurden Bild und Ton verfeinert. Erst nach dem Bildschnitt kam ein professioneller Sprecher zum Einsatz, dessen Texte dann wiederum mit Originaltönen und Musik gemischt und unter die bewegten Bilder gelegt wurden. Diese Arbeiten waren im Dezember 2009 beendet, es ergab sich eine Gesamtlänge des Films von 33 Minuten.

Lehrheft

Nach Abschluss der Filmproduktion entstand auf Basis des Drehbuchs ein Lehrheft, das sowohl als eigenständiges Lehrmittel als auch in Kombination mit dem Lehrfilm einsetzbar ist. Durch die gleichartige Struktur erleichtert es die Orientierung innerhalb des Films und kann parallel zu ihm verwendet werden. Durch zahlreiche Übungsaufgaben und ergänzende Literaturhinweise dient das Lehrheft außerdem zur Wiederholung und Festigung des Lernstoffes.

Einsatz und Fazit

Die öffentliche Premiere des Lehrfilms „Sicherheit an Bahnübergängen“ fand im

April 2010 im Zusammenhang mit der Einweihung des erweiterten Labors der Professur für Verkehrssicherungstechnik statt. Der Film findet seither vorrangig in den bahnübergangsspezifischen Vorlesungen der TU Dresden Verwendung, die für Studierende des Verkehrsingenieurwesens und des Bahnsystemingenieurwesens sowie im Rahmen von Weiterbildungen angeboten werden. Durch eine feingliedrige Kapitelaufteilung und die Integration von DVD-Menüs ist ein schneller Aufruf der benötigten Szenen während der Lehrveranstaltungen möglich.

Gemeinsam mit dem Lehrheft kann der Film auch von weiteren Interessenten aus Wissenschaft und Praxis zum Einsatz in eigenen Bildungsveranstaltungen oder zum Selbststudium erworben werden (<http://tu-dresden.de/vst>), wofür eine entsprechende Verpackung entworfen wurde (Abb. 5). Nach knapp anderthalbjährigem Einsatz in der Lehre kann der für die Filmproduktion entstandene Aufwand als gerechtfertigt bezeichnet werden. Die in den Vorlesungen gezielt verwendeten Filmszenen werden von den Studierenden durchweg positiv aufgenommen und erhöhen damit deren Aufmerksamkeit, was wiederum zu einem besseren Lernergebnis führt. Durch den Vertrieb trägt der Film auch außerhalb der TU Dresden zu einem systemübergreifenden Verständnis der Verantwortlichen für Schienen- und Straßenverkehr bei.



Dipl.-Ing. Eric Schöne

Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Professur für Verkehrssicherungstechnik, Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“, TU Dresden
eric.schoene@tu-dresden.de



Abb. 5: DVD-Cover des Lehrfilms

Summary

Instructional video as an example of the development of academic teaching aids

Instructional videos are a valuable didactic medium for illustrating complex interrelationships. For educational and further training purposes the Chair of Railway Signalling and Transport Safety Systems at TU Dresden has produced the educational video "Safety at level crossings". The article traces the development of the video from concept through script and editing to the premiere showing.