

# Design Patterns und CSCL-Scripts für hypervideobasierte Lernumgebungen

Niels Seidel

Professur für Produktionswirtschaft und Informationstechnik

niels.seidel@tu-dresden.de

**Abstract:** Gegenstand des Promotionsvorhabens ist die Anwendung der Mustertheorie als systemtheoretische Methode zur Beschreibung verbreiteter Lösungen für wiederkehrende Probleme bei der Gestaltung und Entwicklung videobasierter Lernumgebungen. Diese sogenannten Design Patterns beschreiben dabei abstrakte, generische Lösungen bezüglich der des Wissensmanagements, der sozialen Interaktion und der Anreicherung von Inhalten in hypervideobasierten Lernumgebungen. Um neben rezeptiven und selbstgesteuerten auch kollaborative Lernformen in solchen Lernumgebungen zu ermöglichen, werden Materialien, Aufgaben sowie Gruppenzusammensetzungen mit Hilfe von CSCL-Scripts strukturiert. Auf Grundlage der entwickelten Design Patterns und Scripts wurde ein Software-Framework sowie mehrere Lernumgebungen implementiert und in Feldstudien evaluiert.

## Motivation

Als Konsequenz der kostengünstigen Produktion, Speicherung und Distribution von Videos ist bereits seit mehreren Jahren ein Anstieg der im WWW verfügbaren Lernvideos zu verzeichnen. Diesem Trend folgen auch Hochschulen, wo technische Infrastrukturen für Vorlesungsaufzeichnungen [KL<sup>+</sup>11, RS09] und auch videobasierte Lehrformate wie das *flipped classroom* oder *MOOCs* zunehmend Anklang finden.

Aus mediendidaktischer Sicht spricht einiges für den Einsatz von Videos als Lernmedium. [NH<sup>+</sup>04, S. 148], [Zah04, TG<sup>+</sup>10, SI09] und [Sch05] heben für die Wissensvermittlung folgende Potentiale hervor: Dichte an Informationen; realitätsnahe Abbildungen; Veranschaulichung raum-zeitlicher Abläufe; große Anschaulichkeit; Hinwendungs- und Orientierungsreaktion beim Betrachter. Diese potentiellen Eigenschaften sind jedoch nur ein Konglomerat verschiedener Beispiele, von denen sich nur ein Teil, mehr oder weniger gut umgesetzt, in typischen Lernvideos wiederfindet [WRS94, S. 184]. Hinweise für eine didaktisch sinnvolle Gestaltung von Lernvideos finden sich bei [Kou06] sowie in den frühen Arbeiten von Antony W. Bates (z.B. [Bat84]).

Der heutige Stand der Web-Technologien sowie die daraus erwachsenen neuen Nutzungsformen von Videos geben Anlass dazu, Video-Systeme als Lernumgebungen näher zu betrachten, um Richtlinien für die Entwicklung derselben abzuleiten. Vordergrundig sind Videos in Player eingebettet und vielfach in einer Datenbank strukturiert. Für Systeme dieser Art präge ich den Begriff Videolernumgebung.

Eine Videolernumgebung zeichnet sich gegenüber einem herkömmlichen *Learning Management System* [SI09, S. 172-173] durch drei Merkmale aus: erstens stellen Videos die primären Lernressourcen dar; zweitens erfahren Lernende eine Unterstützung bei der Nutzung der Lernvideos; und drittens stehen Autorenwerkzeuge bereit, mit denen zeitkontinuierliche Medien in ähnlicher Weise editierbar sind, wie Hypertexte-Inhalte im WWW [BL99]. Lernende können nur dann durch das umgebende System eine Unterstützung erfahren, wenn dieses Interaktionen mit dem System und indirekt mit dem Lerngegenstand und anderen Personen (Lernende, Lehrende) ermöglicht. Laut Manovich [Man01, S. 55] sind moderne Mensch-Computer-Schnittstellen und somit auch Videolernumgebungen per Definition interaktiv. Folglich sind die in den Systemen eingebetteten Videos als interaktive Videos anzusehen.

Aus Sicht von *Interaction Designern*, Software-Entwicklern und Lehrenden stellt sich die Frage, wie eine Videolernumgebung in Anbetracht bestimmter technischer, organisatorischer und didaktischer Anforderungen zu gestalten ist.

Ausgangspunkt für die Entwicklung von *Videolernumgebungen* ist die Schnittstelle zwischen Mensch und Video, welche sich durch den Zugang zu videografischer Information, das Design interaktiver Elemente im Video und deren zeitliche Dimension auszeichnet. Gestaltungsrichtlinien aus dem *User Interaction Design* berücksichtigen kontinuierliche Medien, insbesondere im Kontext des Lernens, dahingehend nur unzureichend oder überhaupt nicht [DIN06, DIN03, Tid11, vW08, Yah12]. In thematisch ähnlichen Domänen wie dem interaktiven Fernsehen oder bei Screen-casts geben *Interaction Design Patterns* als Beschreibung erfolgreicher Gestaltungslösungen eine Orientierung für die Konzeption und Entwicklung solcher Systeme [Kun09, CR10, PL08].

Auf diesen technischen Lösungen für interaktive Videolernumgebungen aufbauend, stellt sich die Frage nach adäquaten didaktischen Szenarien für das individuelle und kollaborative Lernen mit Videos [Kr5]. Die didaktische Gestaltung von Lernszenarien umfasst neben den Lernzielen, -aufgaben und -ressourcen vor allem die Interaktionen der Beteiligten in Abhängigkeit zeitlicher und technischer Rahmenbedingungen. Um solche Szenarien im E- oder Blended Learning einsetzen zu können, muss man sie in entsprechenden Lernumgebungen abbilden. Die Script-Theorie [SA77]

bietet dazu einen umfassenden Rahmen, in dem Design Patterns anwendbar sind [VFHL<sup>+</sup>11]. Im Kontext des *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL) werden *CSCL-Scripts* insbesondere dazu eingesetzt, kollaborative Lernprozesse zu strukturieren. Dies geschieht durch die Sequenzierung von Aktivitäten und durch Rollenfestlegung innerhalb von Gruppen sowie durch bestimmte Interaktionen zwischen den Beteiligten [DT07]. Dadurch lassen sich sowohl individuelle, kooperative und kollaborative, als auch kollektive Lernaktivitäten definieren und miteinander kombinieren. CSCL-Scripts wurden bislang hauptsächlich in Bezug auf zeitdiskrete Medien (Textverständnis, Schreiben) entwickelt und getestet [Dil02, ME04]. Lediglich Trahasch und Kollegen integrierten verankerte Diskussionen in Vorlesungsaufzeichnungen mit Hilfe eines CSCL-Scripts [Tra06]. Eine umfassendere formale Spezifikation zur Beschreibung videobasierter Scripts [KW<sup>+</sup>07] sowie brauchbare Werkzeuge zur Verknüpfung von audiovisuellen Medien und Scripts innerhalb von Videolernumgebungen gibt es bislang noch nicht.

## Problemstellung

Die Entwicklung von Videolernumgebungen stellt für Lehrende, *Interaction Designer* und Entwickler noch immer eine herausfordernde Aufgabe dar. Eine große Herausforderung besteht in der angemessenen Anwendung interaktiver Komponenten, die den Informationszugang und die Strukturierung sowie die Organisation und Wissensanreicherung videografischer Lernressourcen erleichtern. Insbesondere das Arrangement strukturierter, kollaborativer Lernszenarien war bislang mangels Spezifikationen und adäquater Werkzeuge auch noch nicht realisierbar.

Um diese Situation zu verbessern, zielt das Dissertationsvorhaben auf die Entwicklung von generischen Werkzeugen, die Lehrende, *Interaction Designer* und Entwickler bei der Konzeption und Entwicklung von Videolernumgebungen und -szenarien unterstützen. Dabei werden vielfältige Anwendungsmöglichkeiten gemäß individueller Anforderungen an formelle und informelle Lernarrangements in individuellen oder kollaborativen Szenarien ermöglicht.

Im Sinne des *Design Based Research* bilden diese technisch-gestalterischen, formalen und softwaretechnischen Lösungen eine notwendige Voraussetzung für die weitere Erforschung von Lernprozessen in Videolernumgebungen.

Aus der beschriebenen Problemstellung und der Motivation lassen sich zwei Forschungsfragen ableiten:

1. *Welche wiederverwendbaren, abstrakten Lösungen für häufig auftretenden Probleme (Design Patterns) gibt es hinsichtlich der Gestaltung des User Interfaces von videografischen Lernumgebungen?*
2. *Wie kann man Lernvideos unter Berücksichtigung der Design Patterns formal in CSCL-Scripts integrieren und implementieren?*

## Methoden und erste Ergebnisse

Ausgehend von der Mustertheorie von Alexander et al. [Ale79] wurde eine systematische Methode zur Entwicklung von Entwurfsmustern elaboriert, welche auf einer Funktionsanalyse von derzeit 91 videobasierten Lernumgebungen, der Adaption anderer Muster(-sprachen) und der Begutachtung der Musterentwürfe durch Experten („Shepherding“ sowie „Writers’ Workshops“) beruht. Auf diese Weise konnten bislang 30 *Interaction Design Patterns* identifiziert und beschrieben werden. Die Patterns sind in zwei Schichten organisiert und bilden zusammen eine *Pattern Language*. Die erste Schicht mit 18 Mustern bezieht sich auf die Mikrointeraktivität [Sch05] im Videoplayer. Diese beinhaltet Manipulationen bezüglich der Darstellung oder Wiedergabe des Videos im Player. Die zweite Schicht der *Pattern Language* enthält 12 Muster, die die Interaktivität auf Makroebene [Sch05] beschreiben. Makrointeraktivität umfasst alle Manipulationen, die ein oder mehrere Videos als Ganzes betreffen. Diese Muster enthalten insbesondere Lösungen zur Gestaltung und Strukturierung von Videolernumgebungen.

Für die Gewinnung weiterer Erkenntnisse war es unerlässlich, Ausprägungen von Mustern mittels Software-Komponenten in mannigfaltige videografische Lernumgebungen zu überführen und sie somit im Zusammenhang mit Scripts untersuchen zu können. In einem modularen Web-Framework mit der Bezeichnung *VI-TWO*<sup>1</sup> wurden die erwähnten Muster implementiert [Sei13b]. Das Framework dient der Wiedergabe, Anreicherung und Steuerung von hypermedialen Videos. Es bildet den Kern von bislang drei Lernumgebungen, welche in vier Fall- bzw. Feldstudien untersucht wurden:

– *VI-WIKI*: Als Erweiterung des *MediaWikis* erlaubt diese kollaborative Hypervideo-Autorenumgebung die Auszeichnung von Hyperlinks, die zeitabhängig von einem Video ausgehen oder von einem Text auf eine Videoszene verweisen. Dazu wurde

---

<sup>1</sup>Siehe: <https://github.com/nise/vi-two>.

einerseits die *Creole Wiki Markup* durch generische Auszeichnungen erweitert und andererseits die Bearbeitung von Links und die Aneinanderreihung von Videos im User Interface des Video-Players ermöglicht [Sei12a].

– *IWRM education*: Das UNESCO E-Learning Modul ist eine Fallstudie eines Hyper-video-Netzes aus 43 Vorlesungsvideos zum Thema „Integrated Water Resources Management“ (IWRM) [Sei12b, LN<sup>+</sup>12]. Der Fokus dieses Lernangebots liegt auf dem Wissensmanagement und der nicht-linearen Verknüpfung audiovisueller Lernmedien<sup>2</sup>.

– *VI-LAB*: Durch ein CSQL-Script werden Lerngruppen dabei unterstützt, eine Sammlung von Lernvideos semantisch aufzubereiten und mit zeitgenauen Überprüfungsfragen anzureichern. In zwei Feldstudien [Sei13a, Sei14] mit 32 und 76 Studierenden wurden diese Formen der *Peer Annotation* und des *Peer Assessment* erprobt und mit Hilfe eines Modells zur Messung effektiver kollaborativer Interaktionen [CF<sup>+</sup> 10] evaluiert. Im Ergebnis erwies sich die scriptbasierte Kollaboration innerhalb der Gruppe zwar nur teilweise als effektiv im Sinne des Modells, jedoch förderte das Script die Wissenskonstruktion im Vergleich zur offenen Zusammenarbeit ohne Script.

In den Studien mit VI-LAB wurden spezifische CSQL-Scripts umgesetzt. Die Design Patterns stellen dabei jeweils die technisch-funktionale Lösung dar, welche die durch das Script definierte Gruppenarbeit überhaupt erst möglich macht. Bezüglich der Formalisierung wurde ein Konzept generischer videobasierter CSQL-Scripts entwickelt und teilweise in VI-LAB integriert. Die Beziehung zwischen Script und Pattern ist entweder statisch, im Sinne einer zwingenden Integration einer UI-Lösung, oder dynamisch, d.h. ergänzend zu den notwendigen Interaktionselementen [VFHL<sup>+</sup> 11]. Die Scripts enthalten dabei selbst Lösungselemente für wiederkehrende Probleme bei der Strukturierung von Gruppenlernszenarien. Diese Elemente lassen sich in ähnlicher Weise wie Design Patterns als wiederkehrende Lösungen für verbreitete Probleme bei der Gestaltung von kollaborativen Lernszenarien beschreiben.

## Literaturverzeichnis

- [Ale79] Alexander, C. *The Timeless Way of Building*. Oxford University Press, New York, 1979.
- [Bat84] Bates, A. W. *Broadcasting in Education: An Evaluation*. Constable, London, 1984.
- [BL99] Berners-Lee, T. *Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web*. HarperCollins, New York, 1999.

---

<sup>2</sup>Siehe: <http://www.iwrm-education.org/>.

- [CF<sup>+</sup>10] Calvani, A, Fini, A, Molino, M; Ranieri, M. Visualizing and monitoring effective interactions in online collaborative groups. *British Journal of Educational Technology*, 41(2):213–226, 2010.
- [CR10] Chen, N; Rabb, M. A pattern language for screencasting. In *Proceedings of the 16th Conference on Pattern Languages of Programs, PLoP '09*, S. 6:1–6:11, New York, 2010. ACM.
- [Dil02] Dillenbourg, P. Over-scripting CSCL: The risks of blending collaborative learning with instructional design. In Kirschner, P, Hrsg., *Three worlds of CSCL. Can we support CSCL?*, S. 61–91. Open Universiteit Nederland, Heerlen, 1. Auflage, 2002.
- [DIN03] DIN. DIN EN ISO 9241. Bericht, Deutsches Institut für Normung, 2003.
- [DIN06] DIN. ISO14915-110. Bericht, Deutsches Institut für Normung, 2006.
- [DT07] Dillenbourg, P; Tchounikine, P. Flexibility in macro-scripts for CSCL. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(1):1–13, 2007.
- [KL<sup>+</sup>11] Kandzia, P-T, Linckels, S, Ottmann, T; Trahasch, S. Lecture Recording - vom Experiment zum Hochschulalltag. In *Deutsche eLearning Fachtagung Informatik*, Bonn, 2011. Gesellschaft für Informatik.
- [Kou06] Koumi, J. *Designing Video and Multimedia for open and flexible learning*. Routledge, Abingdon, 2006.
- [Kr5] Krüger, M. Vortragsaufzeichnungen – Ein Querschnitt über die pädagogischen Forschungsergebnisse. In Lucke, U, Nölting, K; Tavangarian, D, Hrsg., *Workshop Proceedings DeLFI 2005 und GMW05*, S. 31–36, Berlin, 2005. Logos Verlag.
- [Kun09] Kunert, T. *User-Centered Interaction Design Patterns for Interactive Digital Television Applications*. Springer, Dordrecht / Heidelberg / London / New York, 2009.
- [KW<sup>+</sup>07] Kobbe, L, Weinberger, A, Dillenbourg, P, Harrer, A, Hämläinen, R, Häkkinen, P; Fischer, F. Specifying computer-supported collaboration scripts. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 2(2-3):211–224, September 2007.
- [LN<sup>+</sup>12] Leidel, M, Niemann, S, Saliha, H. A, Cullmann, J, Seidel, N, Borchardt, D, Bernhofer, C; Krebs, P. International viewpoint and news – IWRM education: e-learning module on Integrated Water Resources Management. *Environmental Earth Sciences*, 68(2):609–613, 2012.
- [Man01] Manovich, L. *Language of New Media*. The MIT Press, 2001.
- [ME04] Mandl, B; Ertl, H. Kooperationskripts als Lernstrategie. (Forschungsbericht Nr. 172). Bericht, Ludwig-Maximilians-Universität, Department Psychologie, Institut für Pädagogische Psychologie, München, 2004.
- [NH<sup>+</sup>04] Niegemann, H. M, Hessel, S, Deimann, M, Hochscheid-Mauel, D, Aslanski, K; Kruezberger, G. *Kompendium E-Learning*. Springer, Heidelberg, 2004.
- [PL08] Pea, R; Lindgren, R. Video Collaboratories for Research and Education: An Analysis of Collaboration Design Patterns. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 1(4):1–13, 2008.

- [RS09] Rohs, M; Streule, R. Untersuchungen zum Einsatz von eLectures an Hochschulen – Sichtung eines Forschungsfeldes. In Schwill, A; Apostolopoulos, N, Hrsg., *Lernen im Digitalen Zeitalter Workshop-Band Dokumentation der Pre-Conference zur DeLFI2009 – Die 7. E-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e.V.*, S. 189–196, Berlin, 2009. Logos Verlag.
- [SA77] Schank, R. C; Abelson, R. P. *Scripts, plans, goals and understanding / an inquiry into human knowledge structures*. Erlbaum, Hillsdale, NJ, 1977.
- [Sch05] Schwan, S. Gestaltungsanforderungen für Video in Multimedia-Anwendungen, 2005, <http://www.eteaching.org/didaktik/gestaltung/visualisierung/video/schwan.pdf> [01.03.2011].
- [Sei12a] Seidel, N. Collaborative hypervideo editing using MediaWiki. In *Proceedings of the Eighth Annual International Symposium on Wikis and Open Collaboration*, S. 22:1–22:4, Linz, 2012. ACM Press.
- [Sei12b] Seidel, N. E-Learning-Modul on Integrated Water Resources Management: Konzepte und Werkzeuge für die Realisierung einer hypervideo-basierten Lernumgebung. In Desel, J, Haake, J. M; Spannagel, C, Hrsg., *DeLFI 2012 – Die 10. e-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e.V.*, S. 291–302, Bonn, 2012. Gesellschaft für Informatik.
- [Sei13a] Seidel, N. Peer Assessment und Peer Annotation mit Hilfe eines videobasierten CSCLScripts. In Breiter, A; Rensing, C, Hrsg., *DeLFI 2013 – Die 11. e-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e.V.*, S. 83–94, Bonn, 2013. Gesellschaft für Informatik.
- [Sei13b] Seidel, N. VI-TWO: Ein Framework zur Gestaltung hypervideo-basierter Lernumgebungen. In Herring, K, Kawalek, J, Hornoff, K; Schaar, F, Hrsg., *Didaktik, Motivation, Innovation – Tagungsband zum Workshop on E-Learning 2013*, S. 35–44, Leipzig, 2013.
- [Sei14] Seidel, N. Ein Untersuchungsdesign zum Vergleich von offener und Script-basierter Kollaboration beim Lernen mit Videos. In *DeLFI 2014 – Die 12. e-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e.V.*, S. im Druck, 2014.
- [SI09] Seel, N; Ifenthaler, D. *Online Lehren und Lernen*. Ernst Reinhardt Verlag, München, 2009.
- [TG<sup>+</sup>10] Tiellet, C. A. B, Grahl Pereira, A, Reategui, E. B, Lima, J. V; Chambel, T. Design and Evaluation of a Hypervideo Environment to Support Veterinary Surgery Learning. In *HT'10*, S. 213–222, 2010.
- [Tid11] Tidwell, J. *Designing Interfaces – Patterns for Effective Interaction Design*. O'Reilly Media, Sebastopol, 2. Auflage, 2011.
- [Tra06] Trahasch, S. *Skriptgesteuerte Wissenskommunikation und personalisierte Vorlesungsaufzeichnungen*. Logos Verlag, Berlin, 2006.

- [VFHL<sup>+</sup>11] Villasclaras-Fernández, E. D, Hernández-Leo, D, Pérez, J. I. A, Dimitriadis, Y; Martínez-Monés, A. Linking CSCL Script Design Patterns: Connections between Assessment and Learning Patterns. In Kohls, C; Wedekind, J, Hrsg., *Investigations of E-Learning Patterns*, S. 72–85. IGI Global, Dezember 2011.
- [vW08] van Welie, M. Patterns in Interaction Design, 2008, <http://www.welie.com/patterns/> [1.11.2013].
- [WRS94] Wetzell, C, Radtke, P; Stern, H. *Instructional effectiveness of video media*. Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey Hove, UK, 1994.
- [Yah12] Yahoo! . ypatterns, 2012, <http://developer.yahoo.com/ypatterns/> [23.07.2014].
- [Zah04] Zahn, C. *Dynamische Informationsvisualisierung in Videos und Animationen*. -, Leibnizinstitut für Wissenmedien, Tübingen, 2004.



**Dipl.-Inf. Niels Seidel** studierte Medieninformatik an der Universität Ulm. Derzeit ist er als Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand am Internationalen Hochschulinstitut Zittau der Technischen Universität Dresden mit Fragestellungen des E-Learnings und der Mediendidaktik beschäftigt. Zu seinen Forschungsinteressen zählen Hypervideos, videobasierte Lernumgebungen, CSCL und *Design Patterns* sowie *CSCL-Scripts* und Learning Analytics.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152367>.