

Kreativität in der Hochschullehre: Was geht?

Tobias Haertel, Claudius Terkowsky, Philipp Ossenberg, Kontakt: tobias.haertel@tu-dortmund.de

Zentrum für HochschulBildung zhb, TU Dortmund, Vogelpothsweg 78, 44227 Dortmund

Zusammenfassung

Kreativität in der Hochschullehre tritt in unterschiedlichen Facetten zutage. In hochschuldidaktischen Weiterbildungen wurden zahlreiche, auf den individuellen Kontext der Lehrenden zugeschnittene Konzepte entwickelt, die zur Förderung der Kreativität von Studierenden beitragen. Zur Sicherstellung ihrer Realisierung sind die Konzepte eher auf inkrementelle Veränderungen fokussiert. Zur Umsetzung radikaler Innovationen in der Lehre bedarf es hingegen auch kultureller Veränderungen im Umfeld der Lehre.

1 Was ist Kreativität in der Hochschullehre?

Was ist Kreativität? Mit dieser Frage beginnen die hochschuldidaktischen Weiterbildungen zur Kreativitätsförderung, die im Rahmen zweier vom BMBF geförderter Projekte¹ an der TU Dortmund entwickelt wurden. Wie vielfältig die Antworten auf diese Frage ausfallen, wird anhand einiger Beispiele deutlich, die zu Beginn der Workshops in die Diskussion eingebracht werden. Bei der Frage, ob z.B. Leonardo Da Vincis Mona Lisa (s. Bild 1) kreativ ist oder nicht, werden regelmäßig die folgenden Antworten vorgebracht:

- Das ist ein schönes Bild, also ist es kreativ.
- Da Vinci benutzte eine neuartige Maltechnik, deswegen ist es kreativ.
- Da Vinci benutzte eine neuartige Maltechnik, deswegen war es seinerzeit kreativ, heute ist es das aber nicht mehr.
- Es wird täglich von mehreren Tausend Menschen besucht, deswegen muss es kreativ sein.
- Es ist nicht kreativ, sondern einfach nur das Bild einer Frau.
- Es ist kreativ, weil die Frau eigentlich ein Mann war.

¹ DaVinci: Gestaltung kreativitätsförderlicher Lehr-/Lernkulturen an Hochschulen. 11/2008 bis 10/2011, gefördert vom BMBF und ELLI: Exzellentes Lehren und Lernen in den Ingenieurwissenschaften, 10/2011 bis 9/2016, gefördert vom BMBF im Rahmen des Qualitätspakts Lehre



Bild 1: Mona Lisa (eigenes Foto)



Bild 2: Dark Blue Panel (eigenes Foto)

- Das ist Kunst, und da kann die Frage so gar nicht gestellt werden.

In der Tendenz lässt sich bei der Mona Lisa noch leichter eine Annäherung an das Einverständnis herstellen, dass das Bild kreativ ist. Schwieriger wird es bei weniger bekannten Werken: Das „Dark Blue Panel“ von Ellsworth Kelly (1985) besteht aus einem gleichmäßig blau angemalten Holzbrett (s. Bild 2) und hängt im Centre Pompidou in Paris. Auf die Frage, ob das Werk kreativ ist, wurden bisher die folgenden Antworten gegeben:

- Es ist nicht kreativ, weil es mich nicht anspricht.
- Es ist nicht kreativ, weil es nichts Besonderes ist.
- Es muss kreativ sein, weil es im Centre Pompidou hängt.
- Es ist kreativ, weil es im Centre Pompidou hängt, würde es woanders, außerhalb eines Museums hängen, wäre es nicht kreativ.
- Es ist nicht kreativ, weil ich das auch hätte machen können.
- Es ist kreativ, weil es vorher noch niemand gemacht hat.

Das Centre Pompidou liefert noch weitere exzellente Beiträge zur Diskussion darüber, was kreativ ist und was nicht, deren Präsentation zumeist jedoch schon nicht mehr notwendig ist, um (auch schon bei kleinen Gruppen) einen Dissens zum Kreativitätsbegriff sichtbar werden zu lassen.

Was Kreativität ist, bleibt auf dieser allgemeinen Ebene von subjektiven Vorstellungen abhängig, wodurch ein Zugang zur Förderung von Kreativität an dieser Stelle problematisch ist.

Zur Operationalisierung des Begriffs richtet sich der Blick daher zunächst auf das eingegrenzte Feld von Kreativität im Kontext der Hochschullehre. Vor allem in internationalen Arbeiten existieren einige Ansätze, Kreativität für die Hochschule zu definieren und für die Lehre handhabbar zu machen, wie zum Beispiel das „Imaginative Curriculum“ (vgl. Jackson 2006, Kleiman 2008). Sie geben erste Antworten, was Kreativität im Kontext der Hochschullehre sein kann und wie sie gefördert werden kann. Für hochschuldidaktische Weiterbildungen, bei denen es um die Ausgestaltung konkreter Lehr-/Lernszenarien und deren Einbindung in vorhandene, reale Rahmenbedingungen der Lehrenden geht, verbleiben diese Ansätze jedoch immer noch auf einer zu abstrakten Ebene. Im ersten der beiden oben genannten BMBF-Projekte war daher ein Arbeitspaket zur empirisch fundierten Bestimmung von Kreativität in der Hochschullehre vorgesehen, das drei aufeinanderfolgende Erhebungswellen beinhaltete. In der ersten Welle wurden 10 Lehrende interviewt, von denen anzunehmen war, dass sie Expertinnen oder Experten auf dem Gebiet von Kreativität in der Lehre waren. Als Indikator zählte der Gewinn eines Lehrpreises, ein Ranking unter den Top 10 des Bewertungsportals „meinprof.de“ oder die explizite Behandlung des Themas Kreativität in den eigenen Lehrveranstaltungen. Die Interviews (mit einer Dauer zwischen 1 und 3 Stunden) rankten sich alle entlang dieser zentralen Frage: „Was ist eine kreative Leistung Ihrer Studierenden?“ Die Interviews wurden aufgezeichnet, transkribiert und die Antworten anschließend kodiert und geclustert (vgl. Jahnke/Haertel 2010, S. 90f). Dabei ergaben sich 6 Cluster, in die sich alle Antworten einsortieren ließen. Im Einzelnen sind dies:

1. Reflektierendes Lernen

In dieses Feld fielen alle Antworten, bei denen Lehrende gesagt hatten, ihre Studierende seien kreativ, wenn sie sich in irgendeiner Weise mit dem vermittelten Stoff auseinandersetzen würden. Wenn Studierende die Informationen der Lehrende gedanklich prozessieren, sie hinterfragen (stimmt das überhaupt?) oder Verknüpfungen zu ihrem eigenen Vorwissen herstellen (habe ich dazu schon mal etwas gehört?), war dies nach Ansicht einiger Lehrender eine kreative Leistung. Das Gegenbild wären Studierende, die z.B. die Inhalte einer Vorlesung ausschließlich auswendig lernen, um sie dann in einer Klausur 1:1 reproduzieren zu können, ohne sie dabei aber verstanden zu haben (nach Aussage von Studierenden der Volkswirtschaftslehre ist dies heute immer noch die einzige Strategie, um einige VWL-Klausuren zu bestehen – in dem Moment, wo sie versuchen würden, den Stoff zu verstehen, seien sie praktisch schon durch die Klausur gefallen).

2. Selbständiges Lernen

Wenn Studierende sich selbst verantwortlich fühlen für ihren Lernerfolg, wenn sie ihre Lehrenden nicht nur nach Literatur fragen, sondern auch selbst in die Universitätsbibliothek gehen und nach geeigneter Literatur suchen, wenn sie von sich aus Themen, Gliederungen und Methoden für ihre Seminar- und Abschlussarbeiten überlegen und ihren Lehrenden vorschlagen, wenn sie nicht nur mit Problemen in die Sprechstunde kommen, sondern auch schon mit möglichen Lösungen, die sie mit ihren Lehrenden abklären, dann sind Studierende in den Augen einiger interviewter Lehrenden kreativ.

3. Motivation und Neugier

Die Studierenden sind und werden dann kreativ, wenn Sie mit Freude lernen. Sie sind kreativ, wenn sie intrinsisch motiviert sind, nicht nur (aber natürlich auch) auf die

Credit Points fixiert sind und ein eigenes Interesse am Thema entwickeln, vielleicht auch einen persönlichen Bezug herstellen können. „Begeisterung“ nannten einige Lehrende als Ausdruck und Kennzeichen von Kreativität in der Hochschullehre.

4. Kreierendes Lernen

Einige Lehrende vertraten die Auffassung, dass die Entwicklung von (Lern-) Produkten eine kreative Leistung von Studierenden ist. Wann immer Studierende in ihrem Lernprozess ein Produkt erstellen, etwas „schöpfen“, sind sie nach dieser Lesart kreativ. Als mögliche Produkte wurden in den Interviews Seminararbeiten, Referate, Webseiten, Interviews, Fragebögen und andere Instrumente empirischer Forschungsarbeiten, Poster, Präsentationen oder auch die bewusste Schaffung neuer mentaler Verknüpfungen genannt. Zum Teil knüpften die Lehrenden das Kreieren eines Produktes an dessen Kommunikation und Verteidigung in der Diskussion.

5. Vielperspektivisches Lernen

Studierende sind nach Meinung einiger Lehrender kreativ, wenn es ihnen gelingt, ihre eigenen (Fach-)Perspektiven zu verlassen und auf eine Frage oder einen Sachverhalt aus anderen Blickwinkeln zu schauen und Zusammenhänge herzustellen. Dazu zählt auch die Fähigkeit, sich von bereits eingenommen Positionen zumindest vorübergehend trennen und sich auf Gedankenexperimente und fremde Argumentationen einlassen zu können.

6. Die Entwicklung origineller Ideen

In den Interviews wurde auch die Auffassung vertreten, dass die Entwicklung „origineller“ Ideen eine kreative Leistung von Studierenden sei. „Originell“ wurde dabei unterschiedlich ausgelegt, es reicht von „Die Idee muss neu sein für die Studierenden.“ über „Die Idee muss neu sein für mich als Lehrenden.“ bis hin zu „Die Idee darf vorher noch gar nicht existiert haben, sie muss für die Wissenschaft vollständig neu sein.“. Die letzte Betrachtungsweise wurde mit der generellen Arbeitsweise der Wissenschaft und der Entstehung neuen wissenschaftlichen Wissens als kreatives Ziel wissenschaftlichen Arbeitens in Zusammenhang gebracht.

In einer zweiten qualitativen und dritten quantitativen Erhebungswelle wurden diese 6 Cluster von Kreativität in der Hochschullehre bestätigt (vgl. Jahnke/Haertel/Winkler 2010, S. 141ff). Auch in den zahlreichen hochschuldidaktischen Weiterbildungsveranstaltungen und im Rahmen von Workshops auf Tagungen (wie auch auf der zu diesem Tagungsband gehörenden) wurden die Cluster bestätigt, sie sind der Lage, bis auf ganz wenige Ausnahmen alle Vorstellungen von Lehrenden über kreative Leistungen von Studierenden abzubilden. Zunächst wurden die 6 Cluster aus einer hochschuldidaktischen Perspektive aufeinander aufbauend sortiert, es entstand ein Stufenmodell mit 6 Stufen. Auch wenn dies aus didaktischer Sicht nach wie vor sinnvoll erscheint (Selbständiges Lernen ist z.B. nicht ohne die Fähigkeit reflektierenden Lernens vorstellbar usw.), ergaben sich in den Diskussionen über das Modell Widerstände gegen das Stufenmodell. Dies lässt sich insbesondere mit disziplinären Schwerpunkten bei der Verortung innerhalb der 6 Stufen erklären. So sahen sich Lehrende aus der Informatik regelmäßig vor allem bei der Stufe 4 repräsentiert, während Lehrende der Erziehungswissenschaften sich eher bei den Stufen 1 und 2 wiederfanden und damit den Eindruck gewannen, ihre Vorstellungen von kreativen Leistungen ihrer Studierenden seien

wegen der niedrigen Stufen weniger wertvoll, nur eine „Schmalspur“-Variante von Kreativität. Tatsächlich argumentierten Lehrende anderer Fächer wie der Informatik auch, die Stufen 1 und 2 stellten ganz normale Formen des „Lernens“ dar und hätten nichts mit Kreativität zu tun, seien vielmehr selbstverständlich. Aus diesem Grund wurde das Stufenmodell umgearbeitet in ein Modell aus 6 gleichberechtigt nebeneinanderstehenden Facetten (vgl. Haertel/Jahnke 2011, S. 240). Das hat die Akzeptanz des Modells in Diskussionen und zur anschließenden Nutzung als Reflexionsinstrument in der Weiterbildung schließlich erhöht.

2 Die Förderung von Kreativität in der Hochschullehre

Die 6 Facetten von Kreativität in der Hochschullehre werden in den Angeboten der hochschuldidaktischen Weiterbildung als Reflexionsinstrument genutzt, um Lehrenden einen Ausgangspunkt für die Förderung der Kreativität ihrer Lernenden anzubieten. In den letzten Jahren sind dabei unter Anwendung ausgewählter Kreativitätstechniken wie z.B. der „hochschuldidaktischen Denkhüte“ in den einzelnen Facetten einige leicht umzusetzende Lehr-/Lernszenarien von den Lehrenden entwickelt worden. Dazu zählen beispielsweise:

- für Facette 1: Reflektierendes Lernen
Eine einfache Methode, um die kritische Verarbeitung von aufbereiteten Inhalten durch die Studierenden zu fördern, besteht aus dem Einbau von falschen Informationen. Dies kann in großen Vorlesungen durch einen Fehler auf den Folien oder einen absichtlichen Widerspruch zwischen den präsentierten Folien und dem verteilten Skript zur Vorlesung geschehen. Lässt das Veranstaltungsformat es zu, dass die Studierenden Fragen beantworten müssen, können Fragen oder Aufgaben gestellt werden, die bei den Studierenden die (umstrittene) Nutzung von wikipedia nahelegt. Zuvor kann in der entsprechenden Wikipediaseite ein kleiner Fehler integriert werden, um anschließend (sollte der Fehler durch die Studierenden nicht aufgedeckt werden) den unkritischen Umgang mit Informationen zu diskutieren.
- für Facette 2: Selbständiges Lernen
Um die Selbständigkeit von Studierenden zu fördern, können Such- und Auswahlprozesse von den Lehrenden auf die Lernenden übertragen werden. Anstelle einer Literaturliste können Studierende mit der Aufgabe betraut werden, selbst relevante Literatur in der Bibliothek zu suchen (dies scheint für einige Disziplinen selbstverständlich zu sein, für Studierende der Ingenieurwissenschaften zum Beispiel findet der erste Besuch der Universitätsbibliothek häufig jedoch erst mit der Belegung einer Veranstaltung im Studium Fundamentale oder Generale oder mit dem Beginn der Arbeiten an der Abschlussarbeit statt). Themen für Referate oder Seminararbeiten können von Studierenden selbst vorgeschlagen werden, auch der Ablauf eines Seminars zur Erarbeitung eines Themas kann von den Studierenden vorgeschlagen werden.
- für Facette 3: Motivation und Neugier
Zur Steigerung der Motivation kann schon das Herstellen von Anwendungsbezügen bei abstrakten Themen einen wichtigen Beitrag leisten. Beispielsweise wünschte sich ein Lehrender der Ingenieurwissenschaften, dass seine Studierenden mit mehr Interesse an den Seminarstunden über die Beschaffenheit von Transistoren teilnehmen

würden. Zur Vorbereitung auf das Seminar müssen sich die Studierenden jetzt Gedanken machen, wie die Welt ohne die Erfindung von Transistoren aussehen würde, wie Notebooks, Mobiltelefone oder Autos heute ohne Transistoren funktionieren könnten und aussehen würden. In den Fremdsprachen bietet es sich an, aktuelle Popsongs aus den Charts in die jeweilige Fremdsprache von den Studierenden übersetzen zu lassen und gemeinsam mit ihnen zu singen. Eine lange Nacht der Wissenschaft oder andere ausgefallene Formate können ebenfalls das Interesse steigern wie alle innovativen Lehr-/Lernszenarien, die eine Abwechslung zum gewohnten Rhythmus konventioneller Lehrveranstaltungen bieten.

- für Facette 4: Kreierendes Lernen
Neben den oben genannten „Lern-Produkten“ ist es für Studierende interessant, wenn Ihr Produkt in irgendeiner Weise einer weiteren Öffentlichkeit vorgestellt wird. Die Erarbeitung einer Ausstellung in der Universitätsbibliothek zu einem wissenschaftlichen Thema ist eine relativ leicht umzusetzende Aufgabe.
- für Facette 5: Vielperspektivisches Lernen
Eine leichte Möglichkeit, vielperspektivisches Lernen zu fördern, ist die Bitte an die Studierenden, einen Sachverhalt imaginären Personen so zu vermitteln, dass sie ihn verstehen und eine Diskussion darüber führen können. Eine solche künstliche Rolle kann zum Beispiel eine alte Frau sein, eine Malerin, eine Philosophin oder ein Außerirdischer. In den Ingenieurwissenschaften bietet die „Ingenieure ohne Grenzen Challenge“² eine gute Möglichkeit zum vielperspektivischem Denken.
- für Facette 6: Entwicklung origineller Ideen
Dieser Punkt ist voraussetzungsvoller, die Entstehung origineller Ideen kann nicht erzwungen werden. Lediglich die Voraussetzungen können optimiert werden, dazu gehört die Schaffung einer experimentierfreudigen Umgebung, die auch tolerant gegenüber unerwarteten Ergebnissen oder dem Scheitern eingeschlagener Pfade ist. In den Ingenieurwissenschaften lässt sich dies zum Beispiel über die Umgestaltung experimenteller Lehr-/Lernszenarien in den Laboren erreichen (vgl. Terkowsky/Haertel, 2013, Terkowsky et al., 2012).

3 Inkrementelle oder radikale Innovationen in der Hochschullehre?

Die oben aufgeführten Beispiele lassen sich, mit Ausnahme von Facette 6, eher als inkrementelle Veränderungen in der Hochschullehre bezeichnen. Sie wurden von Lehrenden vor dem Hintergrund ihres spezifischen Lehrkontextes mit Freiraum im Curriculum, ihrer Ressourcen und ihrer Lehrstuhlkultur entwickelt, mit dem Ziel, am Ende auch tatsächlich umgesetzt zu werden. Die tatsächliche Implementierfähigkeit der gefundenen Lösungen in den Lehralltag ist eine wesentliche Prämisse in den hochschuldidaktischen Weiterbildungsveranstaltungen. Unter Einsatz von Kreativitätstechniken, die zunächst jede Form der Zensur aus-

² http://www.elli-online.net/kernbereiche/professionelle_handlungskompetenz/kreativitaetinterdisziplinaer.html (abgerufen am 19.9.2014)

blenden und zum Entwurf visionärer, praktisch unrealistischer aber theoretisch idealer Lehr-/Lernszenarien auffordern, entstehen in einer Phase des divergenten Denkens viele spannende und weitreichend innovative Ideen für die Hochschullehre. Wird der Fokus dann auf die Realisierung im kommenden Semester gelegt und die Phase des konvergenten Denkens eingeleitet, schrumpfen die Konzepte zu handhabbaren, aber weniger weitreichenden Lösungen zusammen, die aus hochschuldidaktischer Perspektive jedoch wesentlich wertvoller sind als spektakuläre Ideen, die in den Schubladen verbleiben. Dabei werden in den Weiterbildungen von den Lehrenden regelmäßig dieselben Barrieren genannt, die für die Hochschuldidaktik allgemein, für die Kreativitätsförderung aber besonders problematisch sind:

- Erfolge in der Lehre werden in der wissenschaftlichen Karriere wesentlich weniger gewichtet als Erfolge in der Forschung. Zeit für die Lehre aufzuwenden, wird daher bisweilen von den Lehrenden selbst, zumeist aber von deren Umfeld als „Verschwendung“ oder fehlgeleiteter Ressourceneinsatz betrachtet. Innovative Lehre, die nicht auf etablierte Konzepte zurückgreifen kann, benötigt aber in der Planung (nicht unbedingt in der Umsetzung, aber häufig auch da) mehr Zeit.
- Das erstmalige Ausprobieren innovativer Lehr-/Lernszenarien führt dazu, dass sowohl Lehrende als auch Studierende „in offenen Systemen navigieren“ (Bertram/Preißing 2007), also die Sicherheit gewohnter Normen und Routinen, die Komfortzone verlassen müssen. Wie schwer sich vor allem Lehrende damit tun, wird in den (zumeist zweitägigen) hochschuldidaktischen Weiterbildungen deutlich, bei denen die Teilnehmenden zwischen den beiden Tagen die Aufgabe erhalten, etwas für sie „Ungewöhnliches“ zu tun. Dies ist nicht im Sinne einer Mutprobe gemeint, sondern mit dem Ziel einer sozialen Überwindung durch die Verletzung einer persönlichen Norm oder Gewohnheit in sozialen Situationen. Schon das Stellen der Aufgabe führt immer zu Diskussionen mit ablehnenden Haltungen, ausgeführt wird sie dann stets nur von einem Teil der Lehrenden. Eine Ursache für eine tendenziell geringe Risikobereitschaft beim Ausprobieren innovativer Lehr-/Lernszenarien kann in dem Umfeld der Lehrenden ausgemacht werden, in dem ein mögliches Scheitern nicht mit den Vorstellungen professionellen Arbeitens übereinstimmen. In den geführten Interviews mit kreativen Lehrenden wurde die These aufgestellt, dass Lehrende, die in ihren Institutionen gefestigt sind und über einen sicheren Ruf verfügen, leichter Veränderungen anstoßen und durchsetzen sowie bisweilen auftretende anfängliche Widerstände aushalten können.
- Auch die Studierenden setzen ihre Ressourcen gezielt zum Erwerb der notwendigen Credit Points ein. Innovative Lehr-/Lernszenarien sind häufig auch für sie mit einem Mehraufwand verbunden, der von den Lehrenden als Hinderungsgrund genannt wird. Die curricularen Strukturen lassen es dabei zumeist nicht zu, diesen Mehraufwand mit dem Erwerb von mehr Credit Points auszugleichen.

4 Fazit

Zur Förderung von Kreativität in der Hochschullehre gibt es viele wertvolle Ansätze, die sich leicht in die eigene Lehre integrieren lassen. Auch bei großen Veranstaltungen oder fest

strukturierten Vorlesungsformaten lassen sich Wege finden, die Kreativität von Studierenden zu fördern – wenn auch nicht immer in all ihren Facetten. Gegenüber inkrementellen Veränderungen in der Lehre sind viele Lehrende aufgeschlossen. Schwieriger ist die Umsetzung radikaler Veränderungen, deren Auswirkungen den geschützten Rahmen etablierter Lehr-/Lernroutinen verlassen und Studierende, Lehrende und das Umfeld vor Herausforderungen stellt. Renommiertere Lehrende, die in ihren Institutionen und Karrieren gefestigt sind, können solche Veränderungen leichter anstoßen als solche, die sich noch in Qualifikationsphasen befinden und zudem den Fokus ihrer Arbeit auf die Forschung legen müssen. Damit die Hochschullehre insgesamt offener wird für Veränderungen jenseits inkrementeller Verbesserungen bedarf es eines Wandels zu einer Kultur, in der Lehre einen höheren Stellenwert innehat und Scheitern nicht als etwas Negatives, sondern als Teil von Professionalität betrachtet wird, weil nur so Neues entstehen kann.

Literaturverzeichnis

Bertram, U. & Preißing, W. (2007). *Navigieren im offenen System: Unternehmensführung ist ein künstlerischer Prozess*. Leonberg: Container-Verl.

Haertel, T. & Jahnke, I. (2011). Wie kommt die Kreativitätsförderung in die Hochschullehre?, *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 3, S. 238–245.

Jackson, N. (2006). Imagining a different world. In Jackson, N., Oliver, M., Shaw, M. & Wisdom, J. (Hrsg.), *Developing Creativity in Higher Education. An imaginative curriculum* (S. 1–9). London u.a.

Jahnke, I., Haertel, T. & Winkler M. (2011). Sechs Facetten der Kreativitätsförderung in der Lehre – empirische Erkenntnisse. In Nickel S. (Hrsg.), *Der Bologna-Prozess aus Sicht der Hochschulforschung, Analysen und Impulse für die Praxis*, (S. 138–152). Gütersloh: CHE, Arbeitspapier Nr. 148.

Jahnke, I. & Haertel, T. (2010). Kreativitätsförderung in Hochschulen – ein Rahmenkonzept. *Hochschulwesen*, H3, S. 88–96.

Kleiman, P. (2008). Towards transformation: conceptions of creativity in higher education. *Innovations in Education and Teaching International*, 3(45), S. 209–217.

Terkowsky, C. & Haertel, T. (2013). Fostering the Creative Attitude with Remote Lab Learning Environments: An Essay on the Spirit of Research in Engineering Education. *International Journal of Online Engineering*, 9, 13–20.

Terkowsky, C., May, D., Haertel, T. & Pleul, C. (2012): Experiential remote lab learning with E-Portfolios - Integrating tele-operated experiments into environments for reflective learning. *Proceedings of the 15th International Conference on Interactive Collaborative Learning and 41st International Conference on Engineering Pedagogy in Villach*, IEEE. ISBN:978-1-4673-2426-7.