
Fellowship Innovation in der Hochschullehre

Werkstoffe in Bewegung

(Materials Science Dance Theatre)

Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger, TH Köln

Inhalt:

Kurzbeschreibung.....	2
Ziel.....	3
Persönliche Motivation.....	3
Umsetzung in die Lehrveranstaltung.....	4
Risiken und Bewertung.....	7
Übertragung.....	8
Verstetigung.....	8
Vernetzung.....	8
Literatur.....	10

Werkstoffe in Bewegung (Materials Science Dance Theatre)

Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger, TH Köln

Kurzbeschreibung

Ziel des Projektes ist, Konzepte und Modelle bzgl. des Aufbaus und der Vorgänge im Inneren von Materialien durch Bewegung zu visualisieren, über Kunst (Tanz und Musik) erlebbar zu machen und dadurch in den Grundlagen der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik den Kompetenzerwerb der Studierenden intensiver zu ermöglichen. Diese fachlichen Inhalte haben sich in der Vergangenheit als große Hürden im Studium herauskristallisiert.

Konkret sollen in den Pflichtfächern Werkstoffkunde I und II der Bachelorstudiengänge Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen in Workshops Vorgänge im Werkstoffinneren über Bewegung von Studierenden nachgestellt werden, wobei die Studierenden die Atome im Material repräsentieren. Aus einem Teil der Studierenden soll außerdem ein Ensemble gebildet werden, mit dem eine Choreographie zu der „Materials Story“ umgesetzt wird. Sie soll die Werkstoffeigenschaften und ihre Veränderung anhand des inneren Aufbaus darstellen.

Durch die Videoaufnahme der Ensembledarstellung soll die Erfahrung der Studierenden dokumentiert werden und ihnen die Inhalte für die Prüfungsvorbereitung zur Verfügung stehen. Auch sind öffentliche Vorführungen angestrebt, um das Wissen um die Materialien, die uns alle umgeben und auf die wir in der materiellen Welt nicht verzichten können, in die Gesellschaft zu tragen und so auch für die MINT Fächer zu werben.

Im Anschluss sollen auch Studierende der Fachrichtung Produktdesign und Prozessentwicklung (Master) davon profitieren. Gerade dieser Gruppe wird der Einstieg in die Werkstoffkunde dadurch enorm erleichtert, da sie zum einen mehrheitlich keinerlei Vorkenntnisse mitbringen, zum anderen künstlerisch sehr affin sind.

Ziel

Ziel des Projektes ist, Konzepte und Modelle bzgl. des Aufbaus und der Vorgänge im Inneren der Materialien durch Bewegung zu visualisieren und über Kunst (Tanz und Musik) erlebbar zu machen.

Dabei handelt es sich um die Grundlagen der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, die sich für Ingenieurstudierende als „Treshold Concepts“ (Rzadkowski, 2013) und damit als große Hürden beim Lernen und damit beim Kompetenzerwerb im Fach Werkstoffkunde herauskristallisiert haben.

Persönliche Motivation

„Lernen macht glücklich“ weiß ich nicht nur aus eigener Erfahrung und Beobachtung. Diese deckt sich mit den heutigen neurobiologischen Erkenntnissen (vgl. Spitzer 2011 und Bertelsmannstiftung 2008). Doch diesen Zustand erreichen in der Vorlesung, wenn überhaupt nur wenige Studierende. Meine Suche nach den Ursachen für diese Diskrepanz führte mich zum Ergebnis, dass das räumliche und abstrakte Vorstellungsvermögen zum Verständnis der Grundkonzepte und Modelle bei vielen Studierenden nicht ausreicht. So ist es für sie sehr schwierig, sich autonom, selbstkompetent und eingebunden zu erleben. Dies wiederum wirkt sich negativ auf die Motivation der Studierenden (Antosch-Bardohn 2009, Ryan & Deci 2000, Deci & Ryan 1993) und belegt das Fach insgesamt mit einem Schleier von negativen Gefühlen, was sich entsprechend auf die Lernergebnisse auswirkt (Gieseke 2009). Ohne Verständnis der Grundkonzepte und Modelle flüchten viele Studierende in das Auswendiglernen und sind bei bloßer Umformulierung einer Frage oft überfordert. Dabei handelt es sich um ein zentrales Problem in der Werkstoffkunde, weshalb sie leider oft, völlig zu Unrecht, als lästige Nebendisziplin im Studium betrachtet wird (Katrakova-Krüger 2019).

Bewegung verbessert und verstärkt bedeutend den Lerneffekt (s. z.B. Gehirn und Geist 2013, Skulmowski & Rey 2018). Der bereits ausprobierte Einsatz von Bewegung im Hörsaal (ohne Musik und künstlerischen Elementen) z.B. zur Darstellung von Gitterbaufehlern, wobei jeder Studierende ein Atom repräsentiert, zeigte zwar Wirkung (kaum noch Fehler bei diesem Thema), bereitete aber auch Schwierigkeiten. Die klassischen Vorlesungsräume mit fester Bestuhlung sind z.B. nicht gut dafür geeignet. Viele, vor allem männliche, Studierende haben außerdem große Hemmungen mitzumachen. Andere hingegen waren begeistert und gaben sehr positive Rückmeldung hinsichtlich des „Tänzchens“.

So ist die Idee entstanden, möglichst viele verschiedene Kanäle für die Wissensvermittlung zu nutzen, um den Studierenden über die Schwelle (treshold) zu verhelfen. Und der Ansatz über Tanz bespielt einen dieser Kanäle. Im Prinzip baut das Konzept auf eine ganz alte aus der Antike bekannte Methode, nämlich über Kunst zu lehren. Dadurch wird den Studierenden ein ganz anderer Zugang zu den abstrakten Inhalten ermöglicht. Zudem wird ihr ästhetisches und Harmonie-Empfinden gestärkt. Dies kommt dem Bedürfnis des Menschen nach Wahrem, Schöнем und Gutem (Spitzer, 2013) entgegen. Ein anderer Aspekt ist der der Unterhaltung, die für die heutigen Studierenden der Generationen Y und vor allem Z weit höheren Wert einnimmt (vgl. Albert 2015 und SINUS 2016). Gestärkt wurde die Idee durch die Verfolgung des jährlichen „Dance Your PhD“ Wettbewerbs (Bohannon 2019). Dabei geht es um die künstlerische Darstellung der komplexen und für Laien schwer verständlichen Inhalte einer

Doktorarbeit in den Bereichen Biologie, Physik, Chemie und soziale Wissenschaften.

Wissenschaft und Kunst waren in früheren Epochen viel natürlicher miteinander verbunden, wie wir es am Beispiel von Leonardo Da Vinci und Goethe gut erkennen können. Heute gibt es immer mehr Ansätze, beides wieder mehr miteinander zu verweben (s. z.B. Kruse 2018). Die Neurowissenschaft belegt eindeutig welche Vorteile das Spielen eines Instrumentes z.B. für die Gehirnleistung insgesamt hat (Spitzer, 2002). Bewegung und Sport haben nicht nur aufgrund der damit verbundenen Endorphin-Ausschüttung ebenfalls eine überaus positive Auswirkung (z.B. auch Zunahme der grauen und der weißen Gehirnsubstanz durch Jonglieren, Bogdahn et al 2004, Scholz et al 2009). Viele Studierende an Elite-Universitäten weltweit, u.a. auch in Harvard, sind sogar LeistungssportlerInnen bis hin zu TeilnehmerInnen an den Olympischen Spielen. Für Berufe mit besonders hohen Anforderungen wie AstronautInnen wird eben diese Verknüpfung von Wissenschaft und Kunst besonders empfohlen (Jemison 2009).

Umsetzung in die Lehrveranstaltung

Die Umsetzung ist in den Pflichtfächern Werkstoffkunde I und II im 3. und 4. Fachsemester für die Studiengänge Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor) geplant. Die Kohortengröße liegt bei ca. 120-150 Studierenden. Im Anschluss daran soll dieser Ansatz auf das Fach „Werkstoffauswahl“ für Studierende der Fachrichtung Produktdesign und Prozessentwicklung (Master) erweitert werden. Es wird erwartet, dass gerade dieser Gruppe der Einstieg in die Werkstoffkunde dadurch enorm erleichtert wird, da sie einerseits mehrheitlich keinerlei Vorkenntnisse mitbringen, andererseits künstlerisch sehr affin sind.

Die Einbettung dieses Ansatzes in die Lehrveranstaltung Werkstoffkunde I und II umfasst zwei Aspekte, die am Ende zusammengeführt werden. Zum einen sollen zur normalen Vorlesungszeit „praktische Übungen“ als Bewegungs-Workshops für alle Studierenden stattfinden. Zum anderen soll aus interessierten Studierenden ein Ensemble gegründet werden, mit dem die Darstellung der Vorgänge künstlerisch geschliffen und eingeübt wird, damit qualitativ hochwertige Videos daraus erstellt werden können. Diese werden als zusätzliche Lehrmaterialien den Studierenden zur Verfügung gestellt, zwecks Festigung der eigenen Erfahrung, Stärkung der visuellen Wahrnehmung, als zusätzlicher Überblick für die „Tanzenden“ selbst und zur weiteren Vertiefung.

Konkret kann man sich das so vorstellen, dass mithilfe der tänzerischen Darstellung ins Materialinnere wie mit einem Mikroskop hineinvergrößert wird bis die Atome sichtbar werden. Die einzelnen Atome werden von je einem Studierenden dargestellt.

Einige Beispiele sind im Folgenden skizziert.

Gitterdefekte in kristallinen Werkstoffen:

TänzerInnen reihen sich an und bilden eine regelmäßige Anordnung in Reihen exakt aneinander entspricht dem Idealkristall. Ein Platz ist frei entspricht einer Leerstelle. Ein/e Tänzerin ist anders gekleidet oder hat Mütze / Kapuze entspricht einem Fremdatom. Eine Teilreihe fehlt entspricht einer Versetzung. Etc.

Vorschlag für die künstlerische Umsetzung: Dafür werden spezielle traditionelle Tanzformen aus China und Japan ausgewählt. Damit man dieselben Strukturen auch locker und fröhlich

erlebt, werden Mixer und Square dances von den USA getanzt (Panova-Tekath 2020).

Elastische Verformung

TänzerInnen bilden eine Reihe, sind nah beieinander und halten sich an den Händen. An beiden Enden wird gezogen (entspricht Zugbelastung). Der Abstand zwischen den DarstellerInnen wird größer, der Winkel, den die Arme bilden verändert sich. Bei Entlastung geht es in den ursprünglichen Zustand zurück.

Vorschlag für die künstlerische Umsetzung: Es werden tradierte Tanzformen aus Ukraine, Rumänien, Bulgarien und Griechenland benutzt (Panova-Tekath 2020).

Plastische Verformung in Metallen

Das Gleiten einer Versetzung wird über eine Welle dargestellt. Parallele dazu sind Raupenbewegung oder das Verschieben einer Teppichfalte.

Vorschlag für die künstlerische Umsetzung: Da wären Ritualtänze mit Schlangensymbolik und Initiationstänze aus dem Balkan, der Türkei, Russland und Frankreich geeignet (Panova-Tekath 2020).

Polymerisation

TänzerInnen halten sich paarweise mit beiden Händen. Diese sind gestreckt und symbolisieren die Doppelbindung im Monomer Ethylen. Durch einen Impuls wird eine der beiden Händefrei und kann sich nach und nach mit anderen Pärchen verbinden um eine Polymerkette zu bilden.

Vorschlag für die künstlerische Umsetzung: Für Polymerisation, Polykondensation und Polyaddition werden wir Paartänze, Kettentänze und Formationstänze aus Mittel und Westeuropa sowie aus Lateinamerika anwenden (Polen, Ungarn, England, Frankreich, Deutschland, Mexiko) (Panova-Tekath 2020).

Die zeitliche Einbettung in die Lehrveranstaltungen mit den entsprechenden inhaltlichen Schwerpunkten ist im beigefügten Arbeitsplan dargestellt.

Musik berührt tiefere Schichten im Menschen und löst Emotionen aus (Altenmüller & Bernatzky 2015, Willimek & Willimek 2019). Bewegung stärkt die Orientierung im Raum (Leutgeb 2020) und damit das räumliche Vorstellungsvermögen, das notwendig ist um die Werkstoffmodelle zu verinnerlichen. Durch Bewegung wird eine persönliche Erfahrung ermöglicht, an die die theoretischen Inhalte angeknüpft werden können.

Als Basis für die tänzerische Darstellung soll auf Folklore aufgebaut werden. Diese Form hat im Vergleich zum klassischen Ballett, zum modernen zeitgenössischen Tanz und zu den Standardtänzen wie sie in Tanzschulen unterrichtet werden, drei wesentliche Vorteile. Erstens, es sind keine besonderen Fähigkeiten oder Fitness der DarstellerInnen notwendig. Zweitens, die Geschlechterzusammensetzung ist unwesentlich - in der Mehrzahl sind Ingenieurstudierende bis heute männlich. Und drittens, wirken solche Tänze in aller Welt stark verbindend. Dies kann sich auf die Zusammenarbeit innerhalb der Kohorte im jeweiligen Semester positiv auswirken. Typischerweise lösen sie auch stark positive Gefühle aus, da sie Bestandteil von privaten und Volksfesten seit je her sind (Panova-Tekath 2020a). Nicht zu vernachlässigen ist auch die Tatsache, dass sich in meinen Kursen 50-60% Studierende mit Migrationsgrund befinden, hauptsächlich aus dem türkischen und arabischen Raum. Diese sind in der Regel noch traditionsverbundener als die Deutschen und haben dadurch guten Zugang zu solchen folkloristischen Elementen. Sie können ihre gegebenenfalls

noch etwas skeptischen KommilitonInnen besser mitreißen. Zu keinem Zeitpunkt sollen Studierende, die dies nicht wollen, zum Mitmachen gezwungen werden. Diejenigen, die starke Hemmungen haben sollten, werden gebeten zu beobachten und dahingehend zu assistieren, indem sie mit darauf achten, dass die darzustellenden Strukturen und Vorgänge korrekt ausgeführt werden.

Da dieser Ansatz, insbesondere in einem Ingenieursfach ungewöhnlich ist, ist davon auszugehen, dass Studierende davon in Ihren Familien, Freundes- und Bekanntenkreis davon erzählen. Auf Nachfrage werden sie dadurch erklären wie der Zusammenhang zum Lernstoff ist. Der Lerneffekt kann dadurch ungleich höher erwartet werden.

Im Anschluss soll aus den Studierenden, die Gefallen an der Darstellung gefunden haben und vertiefen möchten ein Ensemble „Materials Science Dance Theatre“ gebildet werden, mit dem die einzelnen Elemente zu einer Choreographie der „Materials Story“ zusammengesetzt und gespielt werden. Dabei soll mehr auf schöne künstlerische Darstellung, Übergänge und Gestaltung über Kostüme und Requisite zur weiteren Verdeutlichung geachtet werden. Diese Vorstellung soll aufgenommen und den Studierenden als Erinnerung und visuelle Einordnung des Erlebten in den Workshops zur Verfügung gestellt werden. Zur Prüfungsvorbereitung soll in Anlehnung an das Improvisationstheater eine Aufführung des Ensembles im Kurs stattfinden. Dabei entscheiden die Studierenden welche Akte (Vorgänge im Werkstoffinneren) gespielt werden. Die Ensemble Arbeit dient also den interessierten Studierenden als Vertiefung durch spielerische und körperliche Auseinandersetzung mit den Themen, aber auch zur qualitativ besseren Videoproduktion für die langfristige Nutzung und auch zur Dokumentation des Prozesses, damit nach Abschluss des Projektes die Fortführung in der Lehrveranstaltung auch ohne fremde Hilfe umgesetzt werden kann.

Für die künstlerische Leitung, Auswahl der Tänze und der Musik konnte bereits auf Honorarbasis Frau Dr. habil. Gergana Panova-Tekath von der Folkwang Universität der Künste gewonnen werden. Sie ist dort Lehrbeauftragte für Gesang, Musiktheater und Tanz, insbesondere für Internationale Tanzformen und Tänze der Welt. Sie hat bereits diverse Tanzprojekte außerhalb der Kunsthochschule mit Amateuren z.B. mit Flüchtlingen, mit Kindern und Jugendlichen umgesetzt. Außerdem hat sie fachlich guten Zugang zu den darzustellenden Themen, da sie vor einigen Jahren eine Vertretungsprofessur in Bereich der textilen Werkstoffe an der TU Dortmund innehatte.

Das Learning Outcome für die Lehrveranstaltungen Werkstoffkunde I und II ist folgendermaßen definiert: Am Ende dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden Werkstofffragestellungen aus der Praxis bearbeiten, indem sie

- die Fachsprache beherrschen,
- geeignete Prüfmethode(n) auswählen,
- Messungen korrekt durchführen,
- Ergebnisse aus- und bewerten,
- Entscheidungen hinsichtlich des Einsatzes von Werkstoffen für bestimmte Anwendungen treffen und
- ggf. Alternativen bzw. Problemlösungsvorschläge unterbreiten,

um später eigenständig Werkstoffauswahl treffen und Qualitätsprobleme bzw. Schadensfälle lösen zu können.

Die ersten vier Teilaspekte werden in der Laborarbeit und durch Aufgaben abgedeckt. Die

letzten beiden sind die schwierigsten und die eigentliche Ingenieursleistung später im Beruf. Sie werden anhand von Fallstudien bearbeitet. Doch die erfolgreiche Auseinandersetzung der Studierenden damit ist vom verinnerlichten Verständnis der Materialmodelle abhängig - und genau dieses Learning Outcome soll durch die tänzerische Darstellung des Aufbaus der Materialien erreicht werden. Dieser Lernprozess beinhaltet eine detaillierte Analyse der Materialien vorab (Taxonomiestufe 4 nach Bloom) und hat kreative und gestalterische Elemente (Taxonomiestufe 5) und liegt somit auf derselben Stufe, die mit Werkstoffauswahl (Taxonomiestufe 4) und Problemlösung (Taxonomiestufe 5) angestrebt ist.

Risiken und Bewertung

Ein gewisses Risiko besteht darin, dass sich nicht genügend Studierende für das Ensemble zusammenfinden. 10 bis 15 Studierende wären aber schon ausreichend. Angesichts der Kohortengröße (120-150 Studierende) ist jedoch davon auszugehen, dass sich genügend Interessenten finden. Besondere Motivation für die Ensemblearbeit wären anvisierte öffentliche Vorstellungen, insbesondere bei der internationalen Tagung „Materials Education Symposium“, die sich innovativen Ansätzen in der Werkstoffkunde-Ausbildung widmet und jährlich in Cambridge (und auch in USA und Asien) stattfindet. Dies wird jedoch nicht Bestandteil des Projektes sein und kann nur realisiert werden, wenn sich eine Spende für die Reisekosten findet. Es ist denkbar, dass der Förderverein des Campus Gummersbach sich diesbezüglich engagiert, insbesondere wenn eine Vorführung bei einem der halbjährlichen Treffen des Vereins am Campus stattfindet. Es könnten als Anreiz auch Bonuspunkte für die Prüfung eingesetzt werden.

Der Erfolg des Projektes wird sich darin spiegeln wie die Resonanz seitens des Studierenden ist. Ein Hinweis hinsichtlich des Gelingens wird das Ergebnis der Workshops, aber auch der Andrang auf das Ensemble sein.

Die Bewertung der Wirksamkeit soll außerdem über die Evaluation der Lehrveranstaltung im Rahmen des Hochschulqualitätsmanagements erfolgen. Dabei werden zusätzlich eine speziell konzipierte Umfrage durchgeführt und die Ergebnisse der Hausaufgaben und der Prüfung ausgewertet. Darüber hinaus soll TAP (Teaching Analysis Poll) (vgl. Jorzik 2013) eingesetzt werden, da diese Methode eine sehr viel direktere Rückmeldung und damit Nachjustierung ermöglicht. Einfließen werden außerdem informelle Rückmeldungen von Studierenden in der Lehrveranstaltung, in den Tutorien und über Dritte.

Die Zeit im Unterricht, die für die Workshops und nicht für Stoffvermittlung genutzt wird, wird über ergänzende Unterlagen kompensiert. Er wird erwartet, dass dies kein Problem darstellt, da die Grundidee über das körperliche Erleben verstanden wurde, die Studierenden also über die Schwelle (threshold) sind. Damit entfällt die Notwendigkeit für mehrmaliges Wiederholen und „Trockenübungen“ auf dem Papier. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Studierenden sich vielmehr über die Modelle austauschen und damit die Lernzeit sich (von ihnen fast unbemerkt) außerhalb der Vorlesungszeit verlagert.

Übertragung

Die Videos werden für die nachfolgenden Semester, aber auch für andere Fakultäten der TH Köln und für andere Hochschulen zugänglich sein. Das Konzept kann auf Baumaterialien, Werkstoffe in der Elektrotechnik und Materialien in der Kunst und Design sowie Restauration ausgeweitet werden. Ähnlich können Vorgänge aus den Grundlagenfächer Chemie und Physik tänzerisch dargestellt werden. Ohnehin basieren die Grundmodelle in der Materialwissenschaft auf dem Verständnis der chemischen Bindungen und der Atom- und Festkörperphysik. Tatsächlich können viele abstrakte Vorgänge durch Bewegung erlebbar und verständlicher gemacht werden (Kimmeskamp 2017).

Berufsschulen und Akademien für Weiterbildung können ebenfalls davon profitieren, insbesondere im Bereich der Werkstofftechnik (Metall- Kunststoff- und Kautschuk-, Gießerei- und Umformtechnik).

Verstetigung

Die Workshops sollen so konzipiert sein, dass in den darauffolgenden Semestern die Durchführung ohne Externe mit Hilfe von studentischen TutorInnen, die ohnehin für das Laborpraktikum zur Verfügung stehen, umgesetzt werden können. Die Videos werden Bestandteil der Lehrmaterialien.

Sofern genügend Studierende Interesse an einer Fortführung des Ensembles haben, kann das Repertoire erweitert werden. Z.B. spezielle Materialien wie Verbundwerkstoffe, Nanomaterialien, Formgedächtniswerkstoffe, Biomaterialien, Nachhaltigkeit und Recycling Themen können zunehmend aufgegriffen werden.

Um die Fortsetzung der Arbeit über das Projekt hinaus zu ermöglichen, sollen studentische Projekte für die Choreographie an der Folkwang Universität der Künste in Essen generiert werden.

Auftritte bei Veranstaltungen wie z.B. Tag der offenen Tür an der Hochschule, Girls Day, Weihnachtsfeier am Campus oder bei Tagungen sind denkbar und würden das Ensemble weiter motivieren. Besonders das Materials Education Symposium (oben schon erwähnt), die Werkstoffwoche und die Materialographie Tagung würden sich eignen.

Es ist möglich über Auftrittshonorar, Spenden oder Anträge bei den wissenschaftlichen Verbänden wie z.B. bei der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde die anfallenden Kosten, die sich im Wesentlichen auf der Fortführung der professionellen künstlerischen Begleitung und Reisekosten beschränken, zu decken.

Vernetzung

Mit vielen Kollegen der TH Köln, die sich intensiv mit der Weiterentwicklung ihrer Lehre beschäftigen, stehe ich in persönlichem Kontakt und regem Austausch. Einige davon sind oder waren selbst Fellows, wie z.B. die Professoren Bonnet, Burdinski, Eisemann, Konen.

Aus dem Bereich Hochschuldidaktik bin ich mit dem Zentrum für Lehrentwicklung der TH Köln, insbesondere mit Dr. Birgit Szczyrba, Susanne Glaeser und Prof. Dr. Frank Linde in Kontakt und erfreue mich deren Unterstützung. Ich nehme regelmäßig am halbjährlichen kollegialen Austausch an der TH Köln, geleitet von Prof. Dr. Frank Linde, teil, sowie an den jährlich stattfindenden „Night of the Scholars“ und „Tag der exzellenten Lehre“.

Das Medienbüro der TH Köln ist grundsätzlich für die Videoproduktion verfügbar.

Zusätzlich bin ich gut mit Oliver Berg vernetzt, der neben seiner Tätigkeit am Theater Münster als Fotograf und Kameramann auch an der Hochschule Münster unterrichtet. Für den weiteren Verlauf ist es angedacht, dort studentische Projekte zu generieren, die die Videoproduktion weiterer Akte oder Stories sowie die Gestaltung von Printmedien wie Plakate, Flyer etc. übernehmen.

Vom Austausch mit den anderen Fellows verspreche ich mir außerdem viele neue Impulse und Anregungen, zudem Bereicherung durch andere Sichtweise bzw. Blickrichtung. Durch die grundsätzliche Offenheit wäre ich nicht überrascht, wenn sich dadurch neue Ansätze entwickeln lassen und ggf. sich Kooperationen bilden, die sich möglicherweise sogar nicht nur auf dem Bereich der Lehre beschränken.

Ich freue mich, auf Kollegen zu treffen, die wie ich nach neuen Wegen in ihrer Lehre suchen. Für das Projekt erhoffe ich mir viele unverfälschte Eindrücke und Reaktionen, kritische Bemerkungen aber auch Anregungen zur besseren Umsetzung.

Persönlich bin ich sicher, dass ich durch den Austausch mein Lehrverständnis noch weiter schärfen werde. Gern bringe ich auch meine Erfahrung und Ideen in die Diskussionen und würde mich freuen so die Kollegen auf ihrem Weg zu unterstützen.

Literatur

- Albert, M. et al. (2015): 17. Shell Jugendstudie 2015, <https://www.ljbw.de/files/shell-jugendstudie-2015-zusammenfassung-de.pdf>
- Altenmüller E., Bernatzky G. (2015) Musik als Auslöser starker Emotionen. In: Bernatzky G., Kreutz G. (eds) Musik und Medizin. Springer, Vienna
- Antosch-Bardohn, J. (2009): Für mein Thema brennen die Studis! "Lernmotivation in der Hochschullehre in Berendt, B., Fleischmann, A., Szczyrba, B. & Wildt, J. (Hrsg.), Neues Handbuch Hochschullehre (Griffmarke A2.12). Berlin: DUZ Medienhaus
- Bertelsmannstiftung Hrsg (2008): Warum Lernen glücklich macht, 2. Auflage
- Bloom, B. et al. (1956): Taxonomy for Educational Objectives. The Classification of Educational Goals, New York, Longmans Green
- Bogdahn et al (2004): Changes in grey matter induced by training. Newly honed juggling skills show up as a transient feature on a brain-imaging scan, Nature Vol 427, Nr 6972, S. 311
- Bohannon, J. (2019): The winner of this year's 'Dance Your Ph.D.' contest turned physics into art, <https://www.sciencemag.org/news/2019/02/winner-year-s-dance-your-phd-contest-turned-physics-art>
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. Zeitschrift für Pädagogik, S. 223-238
- Gehirn & Geist (2013): Lernen: Mit Bewegung geht's leichter, Gehirn & geist 1-2 /2013, <https://www.spektrum.de/alias/lernforschung/lernen-mit-bewegung-geht-s-leichter/1173553>
- Gieseke, W. (2009): Lebenslanges Lernen und Emotionen: Wirkungen von Emotionen auf Bildungsprozesse aus beziehungstheoretischer Perspektive, Bertelsmann
- Jemison, M. (2009): Teach arts and sciences together, TED Talk, <https://www.ted.com/talks?page=2&topics%5B%5D=science+and+art>
- Jorzik, B. (Hrsg) (2013): Charta guter Lehre. Praxisbeispiele. Teaching Analysis Poll: <https://www.stifterverband.org/charta-guter-lehre>
- Kimmeskamp, T. (2017): Bewegte Algorithmen, Innovationspreis in der Lehrpraxis der Universität Duisburg Essen, <https://www.uni-due.de/2017-10-10-lehrpreis-fuer-bewegte-algorithmen>
- Kruse, F. (2018): science: Art - studentische Wissenschaftskommunikation mit künstlerischen Mitteln, Fellowships für Innovationen in der Hochschullehre, <https://www.stifterverband.org/lehrfellowships/2018/kruse>
- Leutgeb E. (2020) Zusammenfassung „Bewegung und Orientierung“ und Tipps & Tricks. In: Mit Bewegung und Geselligkeit Demenz vorbeugen. Springer, Berlin, Heidelberg
- Panova-Tekath, G. (2020): Vorschlag für Beispiele „Werkstoffkunde in Bewegung“, persönliche Kommunikation
- Panova-Tekath, G. (2020a): „Dancing for Social Cohesion and Group Morale“ In: Freedman, Stefan (ed.) Dance and Health, Oxford Press - publication pending
- Panova-Tekath, G. (2011): Die ‚Volks‘-Choreographie als symbolische Kommunikation. Tanz nach der Wende. Band 2. Essen: Klartext Verlag, ISBN 978-3-8375-0460-6.
- Panova-Tekath, G. (2011): Der Körper als symbolische Form. Tanz nach der Wende. Band 1. Essen: Klartext Verlag, ISBN 978-3-89861-864-9.
- Panova-Tekath, G. (2010): „Teaching of folk dances to amateur and professional dancers from Bulgaria and Germany“. In: Proceedings of the Second Symposium of the International Council for Traditional Music, Study group on Music and Dance in Southeastern Europe, held in Izmir,

-
- Turkey, 7-11 April 2010, 182-193
- Ryan, R.M. & Deci, E.L. (2000): Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions, *Contemporary Educational Psychology*, Bd. 25, S. 54-67
- Rzadkowski, N. (2012). Threshold Concepts: Zugänge zur Rechtswissenschaft? *die hochschullehre* (ehemals ZHW-Almanach). Online verfügbar unter: <http://www.hochschullehre.org/wp-content/files/ZHW-Almanach-2013-3-Rzadkowski-Threshold-concepts.pdf>
- Scholz et al (2009): Training induces changes in white-matter architecture, *Nature Neuroscience* Vol 12, Nr 11, S 1370
- SINUS (2016): Wie ticken Jugendliche, SINUS Studie, <https://www.sinus-akademie.de/angebot/menschen-verstehen/jugendliche-in-europa/sinus-jugendstudie.html>
- Spitzer, M. (2013): Das Wahre, Schöne, Gute. Brücken zwischen Geist und Gehirn, Schattauer, Reihe Wissen und Leben
- Spitzer, M. (2011): Lernen macht glücklich, *Humboldt Kosmos* 97, <https://www.humboldt-foundation.de/web/kosmos-titelthema-97-3.html>
- Spitzer, M. (2002): Musik im Kopf. Hören, Musizieren, Verstehen und Erleben im neuronalen Netzwerk, Schattauer, 2. Auflage
- Skulmowski, A. & Rey, G. (2018): Embodied learning: introducing a taxonomy based on bodily engagement and task integration, *Cognitive Research: Principles and Implications* 3:6 <https://doi.org/10.1186/s41235-018-0092-9>
- Willimek, B. & Willimek, D. (2019): Musik und Emotionen - Studien zur Strebetendenz-Theorie, Deutscher Wissenschaftsverlag, Baden-Baden