Mit Kollaboration zu individuellen Kompetenzzielen – Der Maker Space als neuer Lernort

Eva Ismer und Dana Mietzner*

Zusammenfassung

Lernen unterliegt einem kontinuierlichen Wandel. Gegenwärtige wissenschaftliche Diskussionen zeigen, dass Lernkonzepte zunehmend von individuellen Kompetenzzielen geprägt werden. Verschiedene lerntheoretische Ansätze, die sich mit den formalen und informellen Aspekten des Lernens bis hin zur Entgrenzung von Formalität und Informalität auseinandersetzen, rücken in den Fokus. Vor dem Hintergrund der theoretisch-konzeptionellen Auseinandersetzung der unterschiedlichen Lernformen wird die Frage der Anpassung von Lernorten erörtert und explizit der Lernort Maker Space als Ort kollaborativen Lernens in den Fokus gestellt. Exemplarisch wird dies auf das ViNN:Lab, den Maker Space an der Technischen Hochschule Wildau, angewandt und den verschiedenen Lernkontexten im hochschulischen Umfeld die Attribute der Formalität/ Informalität zugeordnet.

Abstract

Learning is subject to continuous change. Current scientific discussions show that learning concepts are increasingly shaped by individual competence goals. Various approaches to learning theory, which deal with the formal and informal aspects of learning up to the demarcation of aspects of formality and informality, are moving into focus. Against the background of the theoretical-conceptual discussion of the different forms of learning, the question of changing settings, structure and role of learning places accordingly, is being discussed and "Maker Spaces" as learning places are suggested. Taking the ViNN: Lab, the Maker Space at the Technical University of Applied Sciences Wildau, as an example, the attributes of formality / informality are assigned to the various learning contexts of higher education environments.

1. Lernkonzepte im Wandel

Vor dem Hintergrund rascher und facettenreicher Entwicklungen in Gesellschaft, Arbeitswelt und Bildungspolitik sowie aufgrund moderner lerntheoretischer Erkenntnisse in den verschiedenen Bereichen des Bildungssystems, wird zunehmend ein Wandel der Lernkulturen bzw. die Schaffung neuer Lernkulturen diskutiert (vgl. Schüßler 2004: 3, Overwien 2011: 260). Obwohl gegenwärtig „das Lernen“ überwiegend in seminaristischen Unterrichtsstrukturen verortet wird und Wissens- und Qualifizierungsziele häufig in den Vordergrund rücken, werden neuere Lernkonzepte durch individuelle, strategieorientierte Kompetenzziele beeinflusst (vgl. Erpenbeck & Sauter 2015: 17).

Bereits in den neunziger Jahren des letzten Jahrhunderts fokussierten diese „neueren“ Lehrkonzepte darauf, die Voraussetzungen und Interessen der Lernenden zu berücksichtigen sowie Selbstständigkeit, Selbstorganisation, Flexibilität, Kooperation, Problemlösefähigkeit und ganzheitliches Denken zu fördern (vgl. Pätzold & Lang 1999: 158). Damalig galten als „innovative Lernformen, -verfahren und -methoden“ zur Vermittlung „wegweisende(r) Qualifikationen für die Zukunft der Wissensgesellschaft“ (de Haan & Harenberg 1999: 58), z. B. Projektarbeit, Formen der Freiarbeit und des offenen Unterrichts, Methoden spielerischen Lernens, Rollen- und Planspiele, Computersimulation, Arbeit mit Datenbanken und elektronischen Informationssystemen, kreative Lernmethoden oder Zukunftswerkstätten.

Werden die neueren Lernkonzepte betrachtet, die den Lernenden im Fokus eines selbstgesteuerten kollaborativen Umfeldes sehen, so zeigt sich eine verstärkte Betonung und ein Bedeutungszuwachs der Verschränkung von informellen mit institutionellen Kontexten: Das informelle Lernen, häufig als nicht bewusste und außerhalb von formalen Institutionen stattfindende Wissenserzeugung definiert, rückt dabei zunehmend in den Fokus formaler Bildungsprozesse, wobei Lernabsichten der Lernenden als auch die Lernsettings und Lernergebnisse einander gegenüber gestellt und ihre gegenseitigen Effekte und Wechselwirkungen erforscht werden (vgl. Overwien 2011: 270; Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend 2017: 414, Colley et al. 2003, Seufert et al. 2013, Schüßler 2014).

* korrespondierender Autor

Gegenwärtige und aktuelle Empfehlungen zur Anwendung dieser neuen Lernkonzepte gehen davon aus, dass diese unter dem Einfluss individueller Kompetenzziele stehen und einen positiven Lerneffekt auf Lernende haben. Obwohl zwar die Notwendigkeit von neuen Lernkonzepten bekannt ist, gibt es zu der konkreten Wirkung und damit der Nachhaltigkeit des Gelernten allerdings kaum empirisch gesicherte Befunde. Darüber hinaus wird in diesem Zusammenhang die Frage diskutiert, inwieweit Wirkung oder Nachhaltigkeit von Bildungsveranstaltungen oder individuellen Lernkonzepten überhaupt empirisch erfasst werden können (vgl. Schüßler 2004: 3).

Im Zuge dessen und im Diskurs neuer Lernformen und -methoden rückt auch die Gestaltung der Lernorte/-räume in den Blickpunkt interdisziplinärwissenschaftlicher Untersuchungen (vgl. Rummler 2014). Um die sich zunehmend ändernden Ansprüche an insbesondere akademische, formale Lernräume und deren Ausstattung zu berücksichtigen, ist es notwendig sich mit der Frage zu beschäftigen, wie diese Orte/Umgebungen für zukunftsfähiges Lernen aussehen können.

Als eben solche möglichen zukunftsfähigen Lernumgebungen stellen Maker Spaces Orte des kreativen gemeinschaftlichen Schaffens und die Keimzelle innovativer Ideen und Produkte dar. Maker/innen treffen dort aufeinander und realisieren ihre eigenen Projekte in einem kollaborativen und kreativen Umfeld mit Hilfe von Fertigungstechnologien.

Als offene „Möglichkeitsräume“, fördern sie Freude am Selbermachen und kollaborative Ideengenerierung, Engagement und Gemeinschaft. Dort trifft kreative Freizeit auf schaffenseffiziente Professionalisierung und das Entwickeln von Kompetenzen und individuellem Potential (vgl. Bergner 2017). Ein Maker Space ist nicht nur eine Werkstatt, in der physische Gegenstände kreiert werden. Es wird vor allem auch Wissen generiert, welches von den Nutzerinnen und Nutzern selbst aufbereitet und oft über Online-Plattformen geteilt wird. Nicht die Maschinen, sondern die Menschen der Community

sind die wichtigsten Akteurinnen und Akteure in einem Maker Space (vgl. Assaf 2014).

Allein innerhalb der 28 EU-Staaten gibt es mehr als 800 Maker Spaces, darunter Hackerspaces, FabLabs und andere Typen von Maker Spaces (vgl. Rosa et al. 2017: 14). Sie unterscheiden sich in Größe, Ausstattung und Betreibermodell und sind so vielfältig wie die Maker-Community an sich.

Die Zahl der schul- und hochschuleigenen Maker Spaces, die ein Lehren und Lernen im kreativen technologiebasierten Umfeld ermöglichen, ist in den letzten zehn Jahren stark angestiegen (vgl. Assaf 2014: 141f.). In verschiedenen Studien wird das „*Making*“ bereits als ein zentraler, wenn auch kritisch zu hinterfragender (vgl. Hira & Heynes 2018), *Trend für die Ausbildung* erkannt (vgl. z. B. Johnson et al. 2015, Watters 2012). Zu einer ähnlichen Einschätzung kommen auch Mietzner und Hartmann (2017).

Doch welches Potenzial haben solche Lernräume für die Optimierung kreativer Lernprozesse und welche konkreten Vorteile aber auch Herausforderungen sind mit der Bereitstellung von Bildung in informellen Lernumgebungen verbunden? Die Entgrenzung von Formalität und Informalität kann dabei nicht nur auf der lerntheoretischen Ebene stattfinden, sondern muss auch Auswirkungen auf Lernumgebungen haben, da beide Lernformen spezifische Anforderungen an ihre Umwelt stellen. Um diese Potenziale und Herausforderungen tiefergehend analysieren zu können, müssen zunächst das Lernen, ausgewählte Lerntheorien und grundlegende Lernformen und -methoden, die gegenwärtig und zukünftig Einfluss auf das Lernverhalten ausüben, diskutiert werden.

Nachfolgend soll aufgezeigt werden, welche *informellen und formalen Lernformen* ein *Maker Space* ermöglicht und in welcher Ausprägung diese Lernformen Gestalt annehmen. Dazu wird der Ansatz des Kontinuum Modells als viel diskutiertes und aktuelles Modell zur Entgrenzung von „Informalität“ und „Formalität“ untersucht, dass das Lernen anhand von Attributen

kategorisiert (vgl. Colley et al. 2003). Weiterführend soll herausgestellt werden welche Attribute des Kontinuum Modells auf Maker Spaces als Lernräume in öffentlichen Bildungseinrichtungen Anwendung finden.

2. Makerbewegung – Ursprung und Ziele

Die Makerbewegung ist ein technologiebasiertes und kollaborativ kreatives Phänomen und bedient sich u.a. innovativer Möglichkeiten der Herstellung von Objekten mithilfe von Rapid Prototypingtechnologien wie 3D-Druck, Lasercutten, CNC-Fräsen sowie offenen Softwarelösungen und frei programmierbaren Microcomputern. Eine Vielzahl von Menschen unterschiedlichen Alters und Geschlechts organisieren sich, um gemeinsam permanente oder temporäre Räume zu schaffen in denen ein breiter gesellschaftlicher Zugang zu innovativen Fertigungsmethoden gewährleistet werden kann. Im Fokus steht die gemeinschaftliche, kreative Entwicklung und Realisierung innovativer Ideen und deren Umsetzung in öffentlich zugänglichen Werkstätten, wie z. B. in FabLabs oder Maker Spaces (vgl. Peppler et al. 2016, Mietzner & Hartmann 2017: 10). An diesen Orten inspirieren sich die Maker/innen gegenseitig und kommen in Arbeitszusammenhängen mit Anderen auf neue Ideen (vgl. Knoll, 2016). Insofern nennt sich die Szene zurecht Community (vgl. MacQueen et al. 2001), da es den Maker/innen darum geht, gemeinsam Wissen zu erwerben und auszutauschen.

Diese wachsende Bewegung von Bastler/innen, Tüftler/innen, Ingenieur/innen, Hacker/innen und Künstler/innen, widmet sich der kreativen Gestaltung und Konstruktion von materiellen Objekten für spielerische und nützliche Zwecke.

Die Makerbewegung ist auch eine soziale Bewegung, die Einfluss auf unsere Gesellschaft, die Umwelt und die Wirtschaft ausübt. Mit der neuen Lust am Selbermachen (Do-it-Yourself-Ansatz) (vgl. Martin 2015: 30) - sowie erweiterter „Do-It-With-Other“ Ansätze (vgl. McCue 2012) geht auch eine wachsende Wertschätzung handwerklicher, regionaler und individueller

Produktionsmethoden und alternativer Wertschöpfungsmodelle einher. Die Zusammenarbeit und Gemeinschaft in der Makerbewegung spiegeln auch die wachsende Bedeutung dieser Werte in vielen Bereichen der Gesellschaft wider (vgl. Bergner 2017: 5).

Der Makerbewegung lassen sich nach Vossoughi und Bevan (2014) drei übergreifende Ziele zuordnen:

Ein Ziel fassen sie unter dem Begriff „Entrepreneurship and Community Creativity“ zusammen. Dabei geht es um die Bereitstellung öffentlich zugänglicher Fertigungstechnologien und das interdisziplinäre und kreative Zusammenarbeiten in diesen eigens dafür ausgelegten Räumen. Die Aktivitäten in diesen Räumen sind im Allgemeinen durch Kollaboration und Innovation gekennzeichnet und häufig hoch geschätzte Ressourcen in lokalen Umgebungen. Eine weitere treibende Kraft hinter diesen Räumen ist der Zugang einzelner Unternehmer/innen zu den Produktionsmitteln.

Das zweite übergreifende Ziel wird als „STEM Pipeline and Workforce Development“ bezeichnet und beschreibt die Kompetenzentwicklung im MINT-Bereich (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) und die Potenziale, die die Makerbewegung in diesem Bereich mit sich bringt. Individuelle Fähigkeiten von Schülerinnen/Schülern und Studierenden sollen gestärkt werden, indem kreative Problemlösungskapazitäten junger Menschen und positive MINT-Lernidentitäten aufgebaut werden.

Als dritter Bereich wird die „Inquiry-based education“ identifiziert. Dabei geht es um das anwendungsbezogene und kollaborative Lernen unter Verwendung innovativer Technologien im kreativen Raum. Die Ziele sind im Allgemeinen, (1) Interesse zu wecken, (2) Engagement zu fördern, (3) das Verständnis für Prozesse und Konzepte zu entwickeln und (4) die Identitäten der Lernenden als Denkende, Schöpfende und Produzierende von Wissen zu unterstützen (vgl. Vossoughi & Bevan 2014: 5f.).

3. Der Begriff des Lernens und ausgewählte Lerntheorien

Lernen kann sowohl aus neurobiologischer, aus (sozial-)konstruktivistischer, aus kognitivistischer Perspektive als auch unter dem Begriff des absichtsvollen (intentionalen) Lernens betrachtet werden.

Lernen aus *neurobiologischer Sicht* basiert auf Informationen, die aufgenommen, gespeichert und zur Verhaltenssteuerung abgerufen und eingesetzt werden. In den Nervenzellen des Gehirns werden dadurch biochemische Veränderung hervorgerufen. Bestehende Wissens- und Erfahrungsmuster werden durch Einwirken neuer Erfahrungen modifiziert. Ein Lerninhalt (z. B. eine neu zu lernende Vokabel) muss dafür mehrmals in sogenannten reverbatorischen Kreisen ein Erregungsmuster durchlaufen (vgl. Lauth et al. 2004: 16).

Entscheidend für das Lernen (Informationen speichern und beibehalten) ist daher, dass ein Inhalt mehrmals gleiche, regelhafte Erregungsmuster hervorruft. Dadurch können die notwendigen Synapsenverbindungen hergestellt werden. Im Schul- und Hochschulalltag – ebenso wie in Fort- und Weiterbildungen – wird das entweder durch die Unterrichtsmethodik (der/die Lehrende sorgt z. B. durch wiederholtes Üben für die Einprägung der Lerninhalte) oder durch selbstgesteuertes Lernen erreicht (der/die Lernende rekapituliert z. B. von sich aus neu zu lernende Begriffe). Lernen setzt somit eine „regelhafte Informationszufuhr“ voraus, die wiederum „regelhafte Abspeicherungen“ und dadurch ein sichtbares Lernergebnis entstehen lässt (vgl. Lauth et al. 2004: 16).

In *konstruktivistischen Modellen* geht es nicht um die reine Wissensvermittlung durch Lehrende, sondern um ein ausgewogenes Maß an Anleitung und Unterstützung individueller Lernprozesse. Hier ist die Annahme leitend, dass Eingriffe von Lehrenden nicht automatisch Lern- bzw. Wissensaneignungsprozesse auslösen bzw. diese vorab bestimmbar seien. Daher soll die Auseinandersetzung mit Lerninhalten und deren Zusammenhänge selbständig durch

die Lernenden bewerkstelligt werden (vgl. Vontobel 2006: 4).

„Eine konstruktivistische Lehr-Lern-Philosophie geht somit davon aus, dass Lernen ein konstruktiver und selbstgesteuerter Prozess ist, der vom Lernen eine aktive Wissenskonstruktion erfordert. In *sozial-konstruktivistischer Sicht* ist Lernen darüber hinaus ein situatives und soziales Geschehen“ (Konrad 2014: 18).

Der *Kognitivismus* sieht den Lernvorgang als einen Prozess der Informationsverarbeitung, der auch die Interpretation und Bewertung des aufgenommenen Wissens miteinschließt. Kognitivistisches Lernen kann auch als *Lernen durch Einsicht* interpretiert werden, d.h. *Lernen durch Verstehen und Nachvollziehen*. Es geht also nicht mehr um das Auswendiglernen von Informationen, sondern darum, mit Lerninhalten umzugehen und Methoden und Fähigkeiten zu erwerben, um Probleme zu lösen (vgl. Konrad 2014: 15). Kognitivistische Theorien beinhalten Aspekte wie Aufmerksamkeit wecken, Wahrnehmung schulen, Wissensverfestigung oder -veränderung und Anwendung von Wissen. Diese informationsverarbeitenden Aspekte sind beim schulisch inszenierten Lernen von Bedeutung (vgl. Vontobel 2006: 4).

Absichtsvolles Lernen unterscheidet sich von beiläufigem oder unbewusstem Lernen. Beide „implizieren den individuellen oder kollektiven Erwerb von geistigen, körperlichen, sozialen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten“ (Francis et al. 1995: 23). Während „absichtsvolles“ Lernen eine geplante und bewusste Lernaktivität ausmacht, meint *implizites (beiläufiges) Lernen* durch Handeln hervorgerufenen unbewussten oder spielerischen Erlangen von Fähigkeiten und Wissen. Kinder erlernen so zum Beispiel eine Sprache, soziales Verhalten oder auch motorische Fähigkeiten (vgl. Konrad 2014: 19).

4. Lernformen

Die Unterscheidung der Begrifflichkeiten formales, non-formales und informelles Lernen findet seit den neunziger Jahren des letzten Jahrhunderts im europäischen Raum Anwendung. Dabei gibt es Widersprüchlichkeiten oder leichte Abweichungen bei den Definitionen des formalen und non-formalen Lernens (vgl. Schüßler 2004, Zürcher 2007). Beispielhaft zeigt sich dies an den Definitionen mit starker Wirkungskraft zwischen der Europäischen Kommission, dem CEDEFOP (Europäisches Zentrum für die Förderung der Berufsbildung) und der OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung). Nach der Europäischen Kommission (2001) wird formales Lernen in Bildungseinrichtungen verfolgt, der Lernprozess ist stark strukturiert (z. B. in Form von Curricula an einer Hochschule) und führt zu einer Zertifizierung (z. B. Bachelorurkunde wird durch die Hochschule vergeben). Non-formales Lernen hingegen findet explizit außerhalb einer Bildungseinrichtung statt, trotzdem aber systematisch und zielgerichtet (z. B. Workshop zum 3-Druck in einem Unternehmen).

Die OECD (2010) und das CEDEFOP (2005) differenzieren hier. Die Institution, also der Ort des Lernens, ist nach dieser Definition nicht ausschlaggebend. Der Fokus liegt beim formalen Lernen auf strukturierten und organisierten Kontexten, die zu Leistungsnachweisen führen können, auch außerhalb einer institutionalisierten Bildungseinrichtung (z. B. Workshop zu Digital Marketing angeboten durch eine Marketing-Agentur). Non-formales Lernen liegt vor, wenn eine Aktivität Lernelemente enthält, die nicht auf einen Lernprozess abzielen (z. B. das Erlernen von Projektmanagementmethoden durch die Organisation einer Veranstaltung).

Der Begriff des informellen Lernens hingegen wird bei den drei genannten Organisationen kongruent verwendet:

Informelles Lernen findet außerhalb der Lehrpläne formaler und non-formaler Bildungsinstitutionen statt. Im Konzept des „informellen Lernens“ ist es wichtig zu beachten, dass bewusst das Wort

„Lernen“ und nicht „Bildung“ verwendet wird, da es in den Prozessen des informellen Lernens keine Bildungsinstitutionen, institutionell autorisierte Lehrkräfte oder vorgeschriebene Lehrpläne gibt. Es ist auch wichtig festzuhalten, dass es „außerhalb der Lehrpläne der Bildungseinrichtungen“ und nicht „außerhalb der Bildungseinrichtungen“ stattfindet, weil informelles Lernen auch innerhalb der formalen und non-formalen Bildungseinrichtungen stattfinden kann. In diesem Fall treten die Lernerfahrungen jedoch unabhängig (und manchmal gegen) die beabsichtigten Ziele des expliziten Lehrplans auf (vgl. Schugurensky 2000: 2). Ein Beispiel für das informelle Lernen ist das Erlernen einer Fremdsprache durch wiederkehrende Aktivitäten mit Austauschstudierenden oder die Absolvierung eines Auslandssemesters.

Livingstone definierte bereits 1999 informelles Lernen wie folgt: „[...] jede mit dem Streben nach Erkenntnissen, Wissen oder Fähigkeiten verbundene Aktivität außerhalb der Lehrangebote von Einrichtungen, die Bildungsmaßnahmen, Lehrgänge oder Workshops organisieren. [...] Die grundlegenden Merkmale des informellen Lernens (Ziele, Inhalt, Mittel und Prozesse des Wissenserwerbs, Dauer, Ergebnisbewertung, Anwendungsmöglichkeiten) werden von den Lernenden jeweils einzeln oder gruppenweise festgelegt. Informelles Lernen erfolgt selbstständig, und zwar individuell oder kollektiv, ohne dass Kriterien vorgegeben werden oder ausdrücklich befugte Lehrkräfte dabei mitwirken. Informelles Lernen unterscheidet sich von Alltagswahrnehmungen und allgemeiner Sozialisierung insofern, als das die Lernenden selbst ihre Aktivitäten bewusst als signifikanten Wissenserwerb einstufen. Wesensmerkmal des informellen Lernens ist die selbständige Aneignung neuer signifikanter Erkenntnisse oder Fähigkeiten, die lange genug Bestand haben, um im Nachhinein noch als solche erkannt zu werden“ (Livingstone 1999: 280).

Weiter differenzierte Livingstone „informelles Lernen“ von „informeller Bildung“, wobei letzteres dadurch gekennzeichnet ist, dass professionelles Personal (d. h. Lehrende, Coaches

oder Mentor/innen) als Lerngestalter/innen fungieren und Verantwortung für die jeweilige Lernsituation/das Lernsetting übernehmen (vgl. Livingstone 2006: 205).

Parallel zu diesen exemplarischen Definitionsansätzen, die idealtypische Kategorisierungen von Lernen aufstellen, finden sich im Diskurs des informellen Lernens ebenso Ansätze, die die Widersprüchlichkeiten diverser Definitionen, doch vor allem die in diesen Definitionen immanente Vermischung institutioneller Bedingungen des Lernens mit den Lernabsichten der Lernenden, kritisieren (vgl. Colley et al. 2003, Seufert et al. 2013: 493). Diese Ansätze entfernen sich von der Annahme, dass die Attribute „formal“, „non-formal“ und „informell“ klar voneinander abgrenzbare Kategorien sind. Vielmehr verorten sie Lernen innerhalb eines Kontinuums aus „Informalität“ und „Formalität“ (vgl. Colley et al. 2003). Für Autor/innen jener Definitionsansätze sind „Formalität“ und „Informalität“ somit dem Lernen zugeschriebene Attribute und keine dem Lernen innewohnende Qualität. Im Ansatz des Kontinuum Modells verändert sich demzufolge der Blick: Jede Lernsituation enthält unterschiedlich stark ausgeprägte und in Wechselbeziehung stehende Attribute von Formalität und Informalität (vgl. Colley et al. 2003: 30f). Der Ansatz des Kontinuum Modells ermöglicht es demzufolge auch, Rahmenbedingungen für Lernsituationen zu bestimmen bzw. die Gestaltung von Lernsituationen, vor allem mit Blick auf informelle Kontexte und deren Vor- und Nachteile, vorab zu planen (vgl. Meier & Seufert 2016: 552, Zürcher 2007).

Wegweisend für die Unterscheidung, die diesem Ansatz innewohnen, war die groß angelegte Studie der Forschungsgruppe des Lifelong Learning Instituts der Universität Leeds in Großbritannien, die durch historische, politische und theoretische Literaturrecherche und -analyse, die am häufigsten genannten Unterscheidungskriterien formalen und informellen Lernens erfasste und daraus vier Attribute von Formalität/Informalität ableitete (siehe Abb. 1). Diese Attribute sind: (1) der Lernprozess, (2) der Ort und das jeweilige Setting, (3) die Absichten und Ziele

sowie (4) die Lerninhalte der jeweiligen Lernsituation (vgl. Colley et al. 2003: 31).

Lerninteraktionen zwischen Lernenden gibt und ein gemeinsames Verständnis der Aufgabe und der Zielerreichung

Attribute	Lernformen	
	Formales Lernen	Informelles Lernen
Prozess	Lernsituation und Lernprozesse haben definierte Ziele und Inhalte und gehören zu einer organisierten Bildungsmaßnahme	Lernsituation und Lernprozesse haben kein Curriculum und keine definierten Lernziele
	Die Lehrperson nimmt eine direkte Rolle ein, strukturiert die jeweilige Lernsituation (z.B. in Weiterbildungskursen)	Die Unterstützung reicht von „Lernbegleiter/innen“ oder Mentor/innen (weniger formal) bis hin zu Kolleginnen und Kollegen sowie Freundinnen und Freunde, Familienangehörige (informell)
Ort & Setting	Bildungsinstitution sowie Orte, die für die Lernsituation und -prozesse spezifisch gestaltet sind	Arbeitsplatz, Gemeinschaft, Familie
	Lernzeiten haben festgelegte Start- und Endzeiten	Unbestimmtes Ende sowie keine bis nur wenige zeitliche Festlegungen
Absichten & Ziele	Lernen ist das vorrangigste Ziel	Ein anderes Ziel als Lernen steht im Vordergrund
	Lernen erfüllt externe Vorgaben und Bedürfnisse	Lernen ist Begleiterscheinung
	Lernergebnisse werden spezifiziert (Zertifizierung gilt als höchste Ausprägung von Formalität)	Lernende bestimmt selbst das Lernen und das Lernen ist selbstinitiiert und ergebnisoffen
Inhalte	Der Fokus liegt auf der Aneignung von abstrakter Theorie und/oder etablierten Wissen von Expertinnen und Experten	Der Fokus liegt auf dem Aufdecken von Erfahrungswissen sowie der Generierung von neuem Wissen, Bekanntgabe von praktischen Tipps

Abb. 1) Attribute von Formalität und Informalität (in Anlehnung an Colley et al. 2003: 31).

Über diese Kategorisierung von Lernformen hinaus, gibt es verschiedene Lernmethoden, die sowohl beim formalen als auch beim informellen Lernen eine prägende und wichtige Rolle in der Literatur (vgl. Konrad 2014, Erpenbeck 2015) spielen. Bei diesen Merkmalen geht es um verschiedene Typisierungen von Gruppenlernen, wie kollaboratives und kooperatives Lernen.

Kollaboratives Lernen im Allgemeinen ist definiert als jede Art des Gruppenlernens, bei dem es einige sinnvolle

vorausgesetzt werden kann. Gruppen von Lernenden diskutieren dabei ohne intensive Eingriffe von Lehrenden komplexe Themen und versuchen, ihre eigenen Erfahrungen im Kontext theoretischer Konzepte zu reflektieren und dabei gleichzeitig die Bedeutung der verwendeten Konzepte zu verstehen (vgl. Konrad 2014: 79). Kollaboratives Lernen ist geprägt von *sozialer Interaktion der Lernpartner/innen* (sozialer Wissenstransfer). Sie können sich gegenseitig unterstützen und voneinander lernen (vgl. Hinze 2004).

Kooperation bedeutet dagegen, dass Personen *zusammenarbeiten* und sich gegenseitig bei der Erreichung individueller Ziele unterstützen. Dies impliziert auch eine *gegenseitige Abhängigkeit* der Lernpartner. *Kooperatives Lernen* unterscheidet sich vom kollaborativen Lernen insofern als es in höherem Maße strukturiert ist. Während beim kooperativen Lernen die Arbeitsaufgaben aufgeteilt, individuell bearbeitet und zum Schluss zusammengefügt werden, arbeiten kollaborativ Lernende permanent in einer Gruppe zusammen (vgl. Hinze 2004). Kooperatives und kollaboratives Lernen bezeichnen also zwei unterschiedliche Arten von Lernmethoden in Gruppen.

5. Der Maker Space als Lernumgebung

Die Kategorisierung der Lernformen spiegelt sich auch in der Definition von Lernräumen wieder. Differenziert wird zwischen formalen und informellen Lernräumen. Die Zuordnung lässt sich meist aus der spezifischen Nutzung ableiten. Analog zu den Lernformen stellt sich die Frage ob sich formale und informelle Lernräume trennscharf voneinander abgrenzen lassen. So kann man möglicherweise nicht nur jeder Lernsituation die Attribute von Formalität und Informalität zuschreiben, sondern auch den Lernräumen (vgl. Lomas 2006, Sackey et al. 2015).

Bei überwiegend formalen Lernkontexten wird der Hörsaal/ das Klassenzimmer zum formalen Ort, an dem Wissen aufgebaut wird und Lernen durch Lehrende vermittelt wird. Ergänzend existieren *informelle Lernräume* (in Bildungseinrichtungen Aufenthaltsräume, Gruppenräume), die nach Zürcher (2007) durch *offene Funktionalität und die Nutzung durch beliebige Personen* definiert werden können.

Es gibt zwar bereits einige Untersuchungen darüber, wie *Maker Spaces als informelle Lernräume* bzw. Lernorte mit hohem Anteil von *Informalität* funktionieren und Innovationen auslösen können (vgl. z. B. Gershenfeld 2005, Hatch 2013), aber wenig Literatur konzentriert sich auf die Bildungsaspekte von Maker Spaces und das zugrundeliegende Konzept des Lernens

(vgl. Libow Martinez & Stager 2013). Insbesondere ist unklar, wie (akademische oder schulische) Bildung in informellen Kontexten/Umgebungen Form annehmen muss, um strukturierte Lernerfahrungen zu verbessern und wie es Personen ermöglicht werden kann, sog. informelle Räume für die Schaffung von Wissen zu nutzen.

In der Literatur wirft Zürcher (2007) die Frage auf, ab wann ein Raum für informelles Lernen geschaffen ist. Informelles Lernen kann nach Zürcher überall stattfinden. Von einem informellen Lernraum kann allerdings erst gesprochen werden, wenn dort eigens für Lernzwecke eingegriffen wurde, das heißt, dass z. B. eine digitale Infrastruktur vorliegt, die Lernprozesse unterstützt. Der Kontext muss dabei auf individuelle Lernwege angelegt sein (vgl. Zürcher 2007: 60). Somit ließe sich, auch in Bezug auf Livingstone (2006) festhalten, dass *Maker Spaces Bestandteil der informellen Bildung* sind, da *professionelles Personal als Lerngestalter/innen* fungieren und *Verantwortung für die jeweilige Lernsituation/das Lernsetting* übernehmen.

Lernende verbringen einen großen Teil ihrer Zeit außerhalb des „formalen“ Lernraums (Hörsaal, Klassenzimmer, Seminarraum). Räume, die soziale Interaktion, zufällige Begegnungen und spontane Gespräche fördern, tragen zum persönlichen und beruflichen Wachstum bei. Die zunehmende Digitalisierung ermöglicht Arbeiten und Lernen nahezu überall und zu jeder Zeit (vgl. Lomas 2006: 56).

Informelle Lernräume ermöglichen kollaboratives Lernen, wobei Partizipation, Flexibilität, Unterstützung und Inklusion als wesentliche Kernbereiche einer kollaborativen Lernumgebung definiert werden (vgl. Lomas, 2006: 57f.). Lernen ist ein sozialer Prozess und die Lernräume haben dabei eine besondere Bedeutung, da sie die sozialen Verbindungen ermöglichen.

Ein Maker Space beinhaltet viele Aspekte, die sich den *Attributen der Informalität* zuschreiben lassen (z. B. Erlebnis der Gemeinschaft, Austausch mit Freunden, Erwerben von Erfahrungswissen).

Durch die temporäre Verlagerung des Lernens vom Seminarraum in den Maker Space können die Hemmnisse, sich mit innovativen Technologien auseinanderzusetzen, reduziert und Kompetenzen im sozialen, technologischen und kommunikativen Bereich zeitgleich gestärkt werden, wie exemplarisch der Ansatz „Learning through making“ von Rosenfeld Halverson und Sheridan (2014) zeigt. Aber auch bei diesem Ansatz sind die Grenzen zwischen formalem und informellem Lernen fließend zu sehen. Die Vermittlung von Lerninhalten im Maker Space weist demnach auch einige Aspekte des formalen Lernens auf (z. B. die Vermittlung von Inhalten im Maker Space mit definierten Zielen durch eine autorisierte Lehrperson). Auch das implizite Lernen spielt im Maker Space eine Rolle. So werden sowohl bei angeleiteten Workshops als auch bei individuellen Projektumsetzungen „beiläufig“ Kenntnisse und Fähigkeiten erworben.

Während die Makerbewegung in den USA bereits viele Schnittstellen zur institutionalisierten Bildung, wie etwa Colleges ausgebildet hat (siehe usfn.org), befindet sich diese Entwicklung in Deutschland zwar noch im Anfangsstadium, rückt jedoch zunehmend in das Interesse von Hochschulen und anderen Bildungseinrichtungen. Im schulischen Kontext wird der Maker Space neuerdings als „neuer Raum“ anerkannt, der das klassische, schulische Werken und die Handarbeit mit digitalen Fabrikationstechnologien vereint. Wichtige Kompetenzen der Gegenwart, wie Innovationsfähigkeit, Konstruktion, Kollaboration, Projektmanagement, Problemlösekompetenz, Handwerk, Umgang mit digitalen Technologien und Umgang mit Misserfolgen werden bereits in der schulischen Bildung gefordert und zunehmend auch gefördert (vgl. Blikstein 2013: 7f., Martinez & Stager 2013: 31f., Picot & Neuburger 2014: 9f, P21: 2016).

Die Bestrebungen, Maker Spaces in Schulen und Hochschulen einzurichten und Maker-Aktivitäten in den Lehrplan zu integrieren, sind relativ neu und positionieren die *Attribute der Formalität innerhalb des Raumgefüges Maker Space*. Die benötigten pädagogischen Rahmenbedingungen

sowie die genaue Gestaltung dieser Lernräume und Aktivitäten müssen noch erforscht werden. Sicherheitsaspekte, Lärmemissionen, Organisation, Finanzierung, Versicherungsfragen, Raum- und Unterrichtsstruktur müssen ebenso berücksichtigt werden (vgl. Asaf 2014: 141f.).

Durch die verstärkte Integration von Maker Spaces mit ihren charakteristischen Technologien und Arbeitsweisen in Schulen, Hochschulen und Fortbildungseinrichtungen wird eine synergetische Entwicklung bei der Umsetzung innovativer Lernprozesse denkbar (vgl. Libow Martinez & Stager 2013: 31f.). Nach Blikstein (2013) lässt sich beim Lernen in Maker Spaces bei Schüler/innen und Studierenden eine völlig neue Wertschätzung der eigens hergestellten Prototypen erkennen. Die Lernatmosphäre ist zeitlich flexibler und Studierende erlernen bisher unbekannte Arbeitsweisen und neuartige Ebenen der Teamzusammenarbeit. Das Arbeiten mit digitalen Fertigungsverfahren beschleunigt dabei die Prozesse des eigenen Vorstellungsvermögens und ermöglicht eine positivere Selbstreflexion und den Umgang mit dem eigenen Fehler-Management.

Am Beispiel des ViNN:Labs (venture innovation laboratory), dem hochschulintegrierten Maker Space an der Technischen Hochschule Wildau, erfolgt der Versuch die verschiedenen Lernkontexte im Maker Space den Attributen von *Formalität und Informalität* zuzuordnen (siehe Abb. 2). Dabei soll verdeutlicht werden, dass der Maker Space als „Raum“ die Attribute Lernprozess, Ort/ Setting, Absichten/ Ziele sowie die Lerninhalte der jeweiligen Lernsituation in unterschiedlichen Ausprägungen vereint.

Dabei wird das ViNN:Lab als Maker Space in unterschiedlichen „Lernsituationen“ eingesetzt.

Im Rahmen von Studium und Lehre wird das ViNN:Lab eher klassisch durch Elemente von *Formalität* geprägt. Dabei werden z. B. die *angeleitete Entwicklung von Prototypen* für die Anwendung in der Verkehrslogistik oder Seminare und Übungen im Innovationsmanagement angeboten. Dagegen rücken bei

Abb. 2) Kontinuum-Modell am Beispiel ViNN:Lab.

der Durchführung von Workshops für (Vor)Schulkinder und Jugendliche (im KiVi:Lab) stärker die *Attribute von Informalität des Lernens* in den Mittelpunkt. Dabei werden anwendungsbezogene DIY-Workshops zu den Themen 3D-Drucken, Laserschneiden oder Programmieren für verschiedene Altersgruppen angeboten. Der *Open Lab Day*, ein wöchentlicher Tag, an dem alle Hochschulangehörige sowie Personen und Organisation außerhalb der Hochschule den Maker Space für *individuelle Vorhaben*, wie z. B. 3D-Scannen, 3D-Drucken oder elektrotechnisches Arbeiten nutzen können, fokussiert letztlich am stärksten das *informelle Lernen*. Der kreative und kollaborative Austausch der Nutzer des Maker Spaces spielt dabei eine tragende Rolle. Damit findet sich im Ansatz des ViNN:Labs das Kontinuum-Modell wieder mit seiner deutlichen *Verzahnung von Formalität und Informalität* und den *verschwimmenden Grenzen zwischen informellem und formalem Lernen*.

6. Fazit

Lernen wandelt sich kontinuierlich auf vielen Ebenen. Informelles Lernen bzw. Lernsituationen mit Attributen von Informalität gewinnen zunehmend an Bedeutung und benötigen besondere Orte des Lernens (vgl. Seufert et al. 2013, Zürcher 2007).

Maker Spaces als Orte des kollaborativen Lernens decken viele der Bedürfnisse und Anforderungen an informelle

Lernräume ab. Darüber hinaus impliziert der Maker Space zahlreiche Attribute von Formalität und kann damit auch einige Funktionen und Aufgaben der institutionalisierten Bildung übernehmen.

Wie am Beispiel des ViNN:Labs illustriert, bieten Maker Spaces die Möglichkeit, sowohl formales als auch informelles Lernen zu unterstützen. Durch die im Maker Space möglichen, unterschiedlichen Lernformen können individuelle, strategieorientierte Kompetenzziele der Lernenden adressiert werden. In diesem Sinne unterstützen Maker Spaces neue Lernkonzepte, die den Lernenden im Fokus eines selbstgesteuerten kollaborativen Umfeldes sehen.

Schulen, Universitäten und Unternehmen erkennen die Potenziale von Maker Spaces und beginnen diese zu integrieren. Dabei gibt es noch viele offene Fragen, die es kritisch zu hinterfragen gilt, bspw. wie die lerntheoretischen Rahmenbedingungen und die optimale Lernraumgestaltung aussehen kann. Ebenso müssen Fragen zum gleichberechtigten und niederschweligen Zugang und den oftmals divergenten Anforderungen von Maker Spaces und öffentlichen Lernräumen (Sicherheit vs. Zugang etc.) berücksichtigt werden.

Bildungseinrichtungen werden sich zukünftig weiter öffnen und einen Teil ihres institutionalisierten Bildungsauftrages projektbezogen in Maker Spaces

verlagern, um den Lernenden die Möglichkeit zu geben, in einer kollaborativen und kreativen Lernumgebung Wissen selbstständig und im Team zu akkumulieren. Das Kontinuum-Modell mit seiner deutlichen Verzahnung von Formalität und Informalität und den verschwimmenden Grenzen zwischen informellem und formalem Lernen kann hierbei eine geeignete lerntheoretische Grundlage für Raum, Konzept- und Methodenentwicklung bilden.

LITERATUR

- Assaf D (2014) Maker Spaces in Schulen: Ein Raum für Innovation. In: Rummel K (ed) Lernräume gestalten – Bildungskontexte vielfältig denken. 22. Jahrestagung der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft, GMW 2014. Medien in der Wissenschaft, vol 67. Waxmann, Münster, ISBN: 978-3-8309-3142-3, pp 141–149
- Bergner A (2017) Make - Design - Innovate. Das Potential des Maker-Movements für Innovation, Kreativwirtschaft und Unternehmen
- Blikstein P (2013) Digital Fabrication and 'Making' in Education. In: Walter-Herrmann J, Büchling C (eds) FabLab. Of Machines, Makers and Inventors. Kultur- und Medientheorie. transcript Verlag, s.l., ISBN: 9783837623826, pp 203–222
- Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend BMFSFJ (2017). 15. Kinder- und Jugendbericht. Bericht über die Lebenssituation junger Menschen und die Leistungen der Kinder- und Jugendhilfe in Deutschland
- Colley H, Hodkinson P, Malcolm J (2003) Informality and formality in learning: a report for the Learning and Skills Research Centre. University of Leeds: Leeds
- Erpenbeck J, Sauter W (2015) Kompetenzentwicklung mit humanoiden Computern. essentials. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, ISBN: 978-3-658-09934-3. doi: 10.1007/978-3-658-09934-3
- Europäische Kommission (2001) Mitteilung der Kommission: Einen europäischen Raum des Lebenslangens Lernens schaffen. KOM(2001)678. Brüssel
- Fischer M, Huber K, Mann E, Röben P (2014) Informelles Lernen und dessen Anerkennung aus der Lernendenperspektive – Ergebnisse eines Projekts zur Anerkennung informell erworbener Kompetenzen in Baden-Württemberg. bwpat 26
- Francis MC, Mulder TC, Stark JS (1995) Intentional learning: A process for learning to learn in the accounting curriculum. American Accounting Association, Sarasota
- Gershenfeld NA (2005) Fab. The coming revolution on your desktop - from personal computers to personal fabrication, Paperback publ. Basic Books, New York, NY. ISBN: 9780465027460
- Haan Gd, Harenberg D (1999) Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. Gutachten zum Programm. Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung, Heft 72. Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) Geschäftsstelle, Bonn. ISBN: 3-9806547-2-9
- Halverson ER, Sheridan K (2014) The Maker Movement in Education. Harvard Educational Review 84(4):495–504. doi: 10.17763/haer.84.4.34j1g68140382063
- Hatch M (2013) The maker movement manifesto. Rules for innovation in the new world of crafters, hackers, and tinkerers. McGraw-Hill Education, New York. ISBN: 9780071821131
- Hinze U (2004) Computergestütztes kooperatives Lernen. Einführung in Technik, Pädagogik und Organisation des CSCL. Waxmann, Münster
- Hira A, Hynes MM (2018) People, Means, and Activities: A Conceptual Framework for Realizing the Educational Potential of Makerspaces. Education Research International 2018(1):1–10. doi: 10.1155/2018/6923617
- Johnson L, Becker S, Estrada V, Freeman A (2015) NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition. Deutsche Ausgabe. Übersetzung: Helga Bechmann. Multimedia Kontor: Hamburg
- Knoll G (2016) Messe Make Munich. Selber machen statt konsumieren. Die Zeit
- Konrad K (2014) Lernen lernen - allein und mit anderen. Konzepte, Lösungen, Beispiele. Springer VS, Wiesbaden. ISBN: 9783658049850. doi: 10.1007/978-3-658-04986-7
- Lauth GW, Brunstein GW, Grünke M (2004) Lernstörungen im Überblick: Arten, Klassifikation, Verarbeitung und Erklärungsperspektiven. In: Lauth, GW, Grünke M, Brunstein JC (eds) Intervention bei Lernstörungen. Förderung, Training und Therapie in der Praxis. Hogrefe, Göttingen, pp 13–23
- Libow Martinez S, Stager G (2013) Invent to learn. Making, tinkering, and engineering in the classroom. Constructing Modern Knowledge Press, Torrance, Calif. ISBN: 9780989151108
- Livingstone DW (1999) Informelles Lernen in der Wissensgesellschaft. In: ABWF e.V./QUEM (ed): Kompetenz für Europa – Wandel durch Lernen – Lernen im Wandel. Referate auf dem internationalen Fachkongress Berlin
- Livingstone DW (2006) Informal Learning: Conceptual Distinctions and Preliminary Findings. In: Bekermann Z, Burbules NC, Silberman-Keller D (eds) Learning in Places. The Informal Education Reader, New York, pp 203–227
- Lomas C (2006) Student Practices and their Impact on Learning Spaces. In: Oblinger, DG (ed) Learning Spaces. ISBN 0-9672853-7-2
- MacQueen KM, McLellan E, Metzger DS, Kegeles S, Strauss RP, Scotti R, Blanchard L, Trotter RT (2001) What is Community? An Evidence-Based Definition for Participatory Public Health. American Journal of Public Health 91(12):1929–1938
- Martin L (2015) The Promise of the Maker Movement for Education. Journal of Pre-Collage Engineering Education Research 5(1): 30–39. doi: 10.7771/2157-9288.1099
- McCue TJ (2012) Do it with others – Maker Community Manifesto. Forbes June
- Mietzner D, Hartmann F (2017) The Maker Movement - Current Understanding and Effects on Production. In: The XXVIII ISPIIM Innovation Conference. Composing the Innovation Symphony, 18.–21.06.2017, Vienna
- Neber H, Wagner AC, Einsiedler W (eds) (1978) Selbstgesteuertes Lernen, 1. Aufl. Beltz-Studienbuch. Beltz, Weinheim. ISBN: 3407511361
- Overwien B (2011) Informelles Lernen in einer sich globalisierenden Welt. In: Scheunpflug A, Sander W (eds) Politische Bildung in der Weltgesellschaft, pp 259–277
- Peppler KA, Halverson E, Kafai YB (eds) (2016) Makeology. Routledge, London. ISBN: 9781317537151
- Picot A, Neuburger R (2014) Arbeit in der digitalen Welt – Zusammenfassung der Ergebnisse der AG1-Projektgruppe anlässlich der IT-Gipfelprozesse 2013 und 2014. https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/IT-Gipfel/Publication/2014/it-gipfel-2014-ag-1-arbeit-in-der-digitalen-welt.pdf?__blob=publicationFile&v=4. Accessed 30 Jun 2016
- Pätzold G, Lang L (1999) Lernkulturen im Wandel. Didaktische Konzepte für eine wissensbasierte Organisation. Bertelsmann, Bielefeld. ISBN: 978-3763901203
- P21 (2016). Framework for 21st Century Learning. http://www.p21.org/storage/documents/docs/P21_framework_0816.pdf. Accessed 04 Jan 2019
- Rosa P, Wanner M, Ferretti F, Guimarães Pereira Â, Panella F (2017) Overview of the Maker Movement in the European Union. EUR, Scientific and technical research series, vol 28686. Publications Office, Luxembourg. ISBN: 9279705253
- Rosenfeld Halverson E, Sheridan K (2014) The Maker Movement in Education. Harvard Educational Review 84(4):495–504. doi: 10.17763/haer.84.4.34j1g68140382063
- Rummel K (2014) Lernräume gestalten - Bildungskontexte vielfältig denken. 22. Jahrestagung der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft, GMW 2014. Medien in der Wissenschaft, vol 67. Waxmann, Münster, ISBN: 978-3-8309-3142-3
- Sackey D, Nguyen MT, Grabill J (2015) Constructing learning spaces: What we can learn from studies of informal learning online. Computers and Composition 35: 112–124. doi: 10.1016/j.compcom.2015.01.004
- Schugurensky D (2000) The Forms of Informal Learning: Towards a Conceptualization of the Field. WALL Working Paper 19
- Schüller I (2004) Lernwirkungen neuer Lernformen. Berlin
- Seufert S, Lehner M, Tödtli M (2013) Didaktisierung des Informellen Lernens. In: Seufert S, Metzger C (eds) Kompetenzentwicklung in unterschiedlichen Lernkulturen. Festschrift für Dieter Euler zum 60. Geburtstag, 1. Auflage. Eusl, Paderborn, ISBN: 9783940625274, pp 487–507
- Seufert S, Meier C (2016) Informelles Lernen mit digitalen Medien in Unternehmen. In: Rohs M (ed) Handbuch Informelles Lernen, ISBN: 978-3-658-05953-8, pp 547–566
- Vontobel P (2006) Didaktisches Design aus lernpsychologischer Sicht. Pädagogische Hochschule Zürich
- Vossoughi S, Bevan B (2014) Making and Tinkering: A Review of the Literature. National Research Council Committee on Out of School Time STEM Learning
- Watters A (2012) Top Ed-Tech Trends of 2012: The Maker Movement. <https://www.hackededucation.com/2012/11/21/top-ed-tech-trends-of-2012-maker-movement>. Accessed 04 Jan 2019
- Zürcher R (2007) Informelles Lernen und der Erwerb von Kompetenzen. Theoretische, didaktische und politische Aspekte. Materialien zur Erwachsenenbildung 2

AUTORINNEN

Dipl.-Ing. Eva Ismer
Prof. Dr. rer. pol. Dana Mietzner
Forschungsgruppe Innovations- und Regionalforschung
Technische Hochschule Wildau

E-Mail für Korrespondenz:
dana.mietzner@th-wildau.de