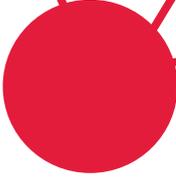


Konzeptstudie **LEHRRAUM DER ZUKUNFT**



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	2
1 Lerntheoretische Grundlagen.....	4
1.1 Lehrraum und Lernraum – eine begriffliche Abgrenzung	4
1.2 Lernen als Konstruktionsprozess	4
1.3 Neue Lehrmethoden als aktivierendes Element	5
1.4 Medien als Steuerungselement für Präsentation und Interaktion	8
2 Bedeutung des Raums	13
2.1 Der Raum im Kontext von Lehren und Lernen	13
2.2 Funktionale Merkmale des Raums	14
2.3 Ästhetische Merkmale des Raums	18
3 Anforderungsprofil der Hochschule München.....	20
3.1 Aufbau und Ziel der Untersuchung	20
3.2 Aktuelle Veranstaltungsformate.....	20
3.3 Präferierte Merkmale des Raums	21
3.4 Medien: Wunsch und Wirklichkeit.....	22
3.5 Kriterien des Lernerfolgs.....	23
3.6 Spannungsfelder.....	24
4 Schlussfolgerungen	26
5 Literatur	27

VORWORT

Mit dem Bund-Länder-Programm Qualitätspakt Lehre (QPL) unterstützt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) seit 2011 die Verbesserung der Studienbedingungen und der Lehrqualität an deutschen Hochschulen. Im Förderwettbewerb konnte sich die Hochschule München erfolgreich mit dem Projekt *ZUG – Für die Zukunft gerüstet* platzieren. Zu den vielfältigen Themenfeldern des ZUG-Projekts zählen auch didaktische Methoden und die Nutzung digitaler Innovationen für die Lehre. Die Arbeit in diesen Feldern hat gezeigt, welche besondere Bedeutung der physische Lehrraum für die Umsetzung neuer Lehrmethoden hat. Größe und Ausstattung des Raums sind naheliegende Kriterien, aber auch Geometrie, Klima, Akustik und Licht sind Dimensionen, die Einfluss auf den Erfolg von Lehren und Lernen haben.

Um die Bedeutung und die damit verbundenen Chancen der Lehrraumgestaltung in die Qualitätsentwicklung der Lehre einzubeziehen, wurde an der Hochschule München im November 2015 die Arbeitsgruppe *Lehrraum der Zukunft* eingerichtet. Beteiligt waren ProfessorInnen und wissenschaftliche MitarbeiterInnen der Fachrichtungen Architektur, Kommunikationsmanagement sowie Licht und Gesundheit. Einbezogen waren auch das Gebäudemanagement der Hochschulverwaltung, die Stabsstelle Hochschulentwicklung, das E-Learning Center und nicht zuletzt die Studierendenvertretung. Ein wesentliches Ziel der Arbeitsgruppe war die Analyse bedeutender Einflussfaktoren der Lehrraumgestaltung, um daraus Handlungsempfehlungen für die Hochschule München abzuleiten. Diese mündeten in einen hochschulinternen Wettbewerb zur Umgestaltung dreier Piloträume, die wesentliche Erkenntnisse der Analyse berücksichtigen. Die drei *Lehrräume der Zukunft* wurden zum Sommersemester 2017 fertiggestellt.

Die Verfügbarkeit der neuen Lehrräume ist für uns nun der Anlass, die Ergebnisse der Arbeitsgruppe in Form dieses Konzeptpapiers vorzustellen. Die Arbeitsgruppe setzte sich zunächst mit wissenschaftlichen Grundlagen des Lernens und den Beschaffenheiten von Räumen auseinander. Darauf aufbauend wurde die Situation an der Hochschule München betrachtet und ein Umsetzungskonzept für die drei Piloträume erarbeitet. Die hier dargestellten Ausführungen sind ein Extrakt der umfangreichen Gesamtdokumentation. Das Konzeptpapier zeigt, mit spezifischem Fokus auf die Gestaltung unserer physischen und medialen Lernumgebungen, wie wir ausgehend vom Status quo die Lehrräume der Zukunft entwickeln können. Der Gliederungsaufbau des Papiers folgt dem beschriebenen Vorgehen in der Arbeitsgruppe:

Kapitel 1 legt zunächst unter Bezugnahme auf zentrale lerntheoretische Ansätze das hier zugrundeliegende Verständnis von Lernen als aktiver Konstruktionsprozess dar. Die Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden rückt dabei in den Mittelpunkt, wobei verschiedene Kommunikationsmuster identifiziert und die Einsatzmöglichkeiten vertrauter und neuer Medien erläutert werden.

Die Bedeutung der unterschiedlichen Merkmale des Raums untersucht *Kapitel 2*. Dieser Teil ist insofern relevant, da der oftmals wenig berücksichtigte Einflussfaktor Raum hohe Erklärungskraft für das Gelingen oder Misslingen von Lehrformaten und den Einsatz unterschiedlicher Methoden besitzt. Die Perspektive auf das Zusammenspiel von Raum, Medien, Inhalten und verteilten Rollen von Studierenden und Lehrenden kann sich dadurch verändern und zur Entwicklung neuer Lehransätze führen.

Kapitel 3 gibt Einblick in das spezifische Anforderungsprofil der Lehrenden und Studierenden der Hochschule München. Zwei in den Jahren 2015 und 2016 durchgeführte Umfragen liefern Einblicke in das Lehr- und Raumnutzungsverhalten von Lehrenden, den Bedarfen und Veränderungsideen sowie dem Raumerleben von Studierenden. Erkenntnisse daraus sollten bei der Um- und Neugestaltung von Lehrräumen berücksichtigt werden.

Aus der Zusammenschau dieser Ergebnisse werden in *Kapitel 4* Schlussfolgerungen abgeleitet, wie Lehre und die Lehrräume der Zukunft weiterentwickelt werden sollen.

Die drei umgestalteten Räume der Hochschule München zeigen auf unterschiedliche Weise, wie die Umsetzung des Konzepts gelingen kann. Der Leser ist herzlichst eingeladen, ergänzend zu den vorliegenden Ausführungen, die Räume zu erkunden. Wir hoffen, die Räume und dieses Papier regen zu immer wieder neuen Ideen zur Gestaltung von Lehrorten an und freuen uns auf einen Dialog über zukünftige Schritte.

Prof. Dr. Klaus Kreulich
Vizepräsident für Lehre
Hochschule München

Prof. Dr. Peter Dürr
Professor für Wissens- und
Kommunikationsmanagement

1 LERNTHEORETISCHE GRUNDLAGEN

1.1 LEHRRaum UND LERNRAUM – EINE BEGRIFFLICHE ABGRENZUNG

Mit *Lernräumen* oder *Learning Spaces* beschäftigen sich seit mehr als einem Vierteljahrhundert unterschiedlichste Wissenschaftsdisziplinen. Sie beschreiben aus ihrer jeweiligen Fachperspektive die Idealbedingungen, die in den unterschiedlichen Lernräumen vorherrschen sollten. Dabei werden Lernräume vielfältig definiert und kategorisiert – und zwar keineswegs nur im Sinne des physischen Raums.

Aufgrund des immer noch fehlenden Konsenses im wissenschaftlichen Diskurs und der Fokussierung dieser Konzeptstudie auf formelle Lehrsituationen wird im Folgenden der Begriff *Lehrraum* verwendet, um den physischen Seminarraum oder Hörsaal an Hochschulen zu beschreiben. Außerdem findet der *virtuelle Raum* an den Stellen im Text Verwendung, an denen über den Einsatz digitaler Medien Zugriffe auf Wissensgegenstände erfolgen, die sich außerhalb dieser physischen Räume befinden.

1.2 LERNEN ALS KONSTRUKTIONSPROZESS

Da der Lehrraum ohne Lernen(de) keine Daseinsberechtigung hat, gilt es zunächst zu klären, welche Vorstellung von Lernen die Diskussion prägen soll. Deswegen erfolgt an dieser Stelle ein Kurzabriss der drei Theorien, die seit dem 20. Jahrhundert den theoretischen, politischen und faktischen Rahmen für das Lernen an Hochschulen mit wechselnden Akzentuierungen definieren.

Behavioristische Lerntheorie

Die behavioristische Lerntheorie befasst sich mit der grundlegenden Vorstellung, dass auf jeden Reiz eine angeborene oder erlernte Reaktion erfolgt. Ursache und Wirkung im Zusammenhang mit Verhaltensänderung (Lernen) werden mittels psychologischer Experimente untersucht, die sich ausschließlich auf sichtbares Verhalten konzentrieren. Die ersten Erkenntnisse stammen aus Tierversuchen, aus denen die Theorien des *Operanten Konditionierens* später auch auf den Menschen übertragen wurden (Skinner 1982).

In behavioristisch geprägten Lernsettings sind die Lernenden eher passiv, Lehrende dagegen die Hauptakteure: Sie vermitteln Faktenwissen, das sie vorher strukturiert und portioniert haben, setzen gezielte Anreize und verstärken über Feedback das gewünschte Verhalten. Daraus resultiert eine klare Rollenverteilung, die als relativ einseitige Sender-Empfänger-Beziehung beschrieben wird (Baumgartner et al. 2004). Im meist frontalen Unterricht setzen die Lehrenden Anreize und verstärken gewünschte Verhaltensweisen durch geeignetes Feedback, wodurch sich Wissen durch Einüben verfestigt.

Obwohl die behavioristische Lerntheorie vielfach kritisiert wurde, weil ihr ein sehr mechanistisches Menschenbild zugrunde liegt, orientieren sich bis heute viele softwarebasierte Lernanwendungen, wie Web-based Trainings (WBT), an deren Prinzipien.

Kognitivistische Lerntheorie

Die kognitivistische Lerntheorie sieht den Menschen als Wesen, das zielgerichtet handeln und Probleme lösen kann, also nicht mehr ausschließlich mechanistisch reagiert. Lewin (2012) und Piaget (2014) sowie HirnforscherInnen benutzen den Computer als Metapher für menschliches Lernen und beschreiben die Handlungen deswegen als Prozesse der

Informationsverarbeitung, bei denen Wissen aufgenommen, verarbeitet und gespeichert wird.

Auf dem Kognitivismus basieren auch die Kognitionswissenschaften mit ihrer Sekundärdisziplin, den Neurowissenschaften. Dazu gehören mitunter die Gebiete Neurodidaktik und Neurobiologie bzw. Hirnforschung. Deren Erkenntnisse werden von den Erziehungswissenschaften äußerst kritisch gesehen. So plädieren NeurodidaktInnen dafür, die reine Wissensvermittlung durch exemplarisches Lernen zu ersetzen, da Faktenvermittlung und Frontalunterricht, bei dem Lernende nicht aktiv gefordert sind, wenig ergiebig seien (Wolfschner 2002, Thimm 2002, Siefert 2002). Statt auswendig zu lernen, müssen sich Lernende mit Inhalten selbständig auseinandersetzen, dabei möglichst vielfältig Bezüge zu ihrem Vorwissen herstellen und dadurch ein tieferes Verständnis entwickeln (Becker 2006).

Konstruktivistische Lerntheorie

Das konstruktivistische Lernparadigma beschreibt Lernen als einen aktiven, emotionalen, konstruierenden, selbstgesteuerten, situierten und sozialen Prozess und besagt, dass Wissen nicht einfach weitergegeben werden kann. Jeder Lernende konstruiert demnach sein Wissen selber, auf der Basis der jeweiligen persönlichen Vorerfahrung. Durch die Bologna-Reform wurde der moderat-konstruktivistische *Shift from Teaching to Learning* auch in den unterzeichnenden Hochschulen verankert, wodurch die Rolle der Lehrenden wesentlich anspruchsvoller und facettenreicher geworden ist. Zu den vielfältigen Aufgaben der Lehrenden gehört es seither, für diese Konstruktionsprozesse „gezielt Lerngelegenheiten, die diese Wissenskonstruktion [...] anregen und unterstützen, zu schaffen“ (Seidel et al. 2008, S. 260).

Zugleich sollen Lehrende fachübergreifende Verantwortlichkeiten wie kommunikative, instrumentelle und systemische Kompetenz sowie Sozial- und Selbstkompetenz fördern (Braun et al. 2006). Konstruktivistisch orientierte Lernsettings sind weder ohne Struktur, noch kommen sie gänzlich ohne Instruktion aus. Empirische Untersuchungen haben gezeigt, dass Methoden wie *Angeleitetes Entdecken*, *Forschendes Lernen* und weitere soziale Lehrformen besonders erfolgreich sind (Mayer 2004, S. 94).

1.3 NEUE LEHRMETHODEN ALS AKTIVIERENDES ELEMENT

Konstruktivistische Hochschuldidaktik

Konstruktivistische Didaktik, wie sie zum Beispiel Dewey (2015) beschrieben hat, muss mehrere Voraussetzungen erfüllen, um den Konstruktionsprozess des Lernens erfolgreich ablaufen zu lassen. Eine von Deweys wesentlichen Erkenntnissen ist, dass wenig handlungs- und realitätsbezogene Aufgabenstellungen auch wenig Lerninteresse hervorrufen und die Studierenden Gelerntes schnell wieder vergessen. Um dies zu vermeiden, sollten Lehrende darauf achten, dass die Emotionalität der Studierenden angesprochen wird, sie an bereits Gelerntes anschließen und mit eigenen Instrumenten Hypothesen zum selbst-erkannten Problem bilden können. Die eigenständig gefundenen Lösungsmöglichkeiten müssen experimentell getestet und schließlich auch angewendet werden dürfen – und das möglichst wiederholt.

Eine der wenigen Methoden, die all diese Anforderungen der konstruktivistischen Didaktik in sich vereint, wird als *Problembasiertes Lernen* bezeichnet (Barrows 1994, Walker et al. 2015). Reale Probleme werden hier bezüglich unterschiedlichster Eigenschaften wie

Komplexität, Wissensbedarf, Vielfalt an Standpunkten, Interdisziplinarität, Strukturiertheit und Dynamik untersucht und daraus Lösungsansätze entwickelt (Jonassen und Hung 2015, S. 15). Die einzelnen Prozessphasen erfordern unterschiedliche Lehrmethoden, die oft durch Wechsel der Lehrenden-Studierenden-Interaktion gekennzeichnet sind. Neben den Anforderungen, die solche sogenannten aktivierenden Lehrmethoden inhaltlich mit sich bringen, erfordern sie äußerst flexibel zu handhabende räumliche Settings.

Aktivierende Lehrmethoden

Lag der Schwerpunkt von Lehrveranstaltungen früher überwiegend in der Instruktion, d. h. alle Kommunikation im Lehrgeschehen bündelten sich bei der Lehrperson, so erweitert sich das Spektrum der Interaktionen durch die neue dezentrale und lernerzentrierte Ausrichtung. Das bedeutet, dass Lernende häufiger miteinander interagieren und sich Inhalte selbstständig – allein oder in der Gruppe – erschließen, während die Lehrperson eher die Rolle des Begleitenden oder des Coaches übernimmt. Auch die Interaktion zwischen Lehrperson und Studierenden nimmt zu und erfolgt nicht mehr nur eindirektional. Insgesamt verstärkt sich das Miteinander-Lernen und Sich-auf-Augenhöhe-Begegnen und bestimmt somit das Lerngeschehen. Ziel ist es, die Lernenden dazu zu bringen, sich aktiv mit den Inhalten auseinanderzusetzen, so dass sie ein tieferes Verständnis gewinnen sowie Zusammenhänge erkennen und herstellen können.

Dabei gilt es, zu einer sinnvollen Ergänzung von Instruktion und selbstständigem Lernen zu gelangen. In der pädagogischen Forschung und Praxis wurde hierfür ein breiter Fundus *aktivierender Lehrmethoden* entwickelt, die das Lernen nach diesem Prinzip anregen und erleichtern sollen. Sie zeichnen sich typischerweise dadurch aus, dass sich Methodiken der Problembearbeitung – welche Fragen sind wie zu bearbeiten? – und Muster der (sozialen) Interaktion – welche Personen sind in welcher Form in das aktuelle Diskursformat eingebunden? – im Laufe einer Unterrichtseinheit (mehrfach) verändern. Daraus kann sich nach Reinmann-Rothmeier und Mandl (2006) eine Reihe von Vorteilen ergeben:

- Stärkung des Anwendungs- und Praxisbezugs durch Einsatz von Lehrformaten, bei denen eine möglichst praxisnahe Abbildung realer Anwendungssituationen erfolgen kann, z. B. Plan- und Rollenspiele
- Förderung multiperspektivischer Wahrnehmung durch Einsatz von Lehrformaten, bei denen Lernende unterschiedliche Rollen wahrnehmen und sich einer Fragestellung von verschiedenen Seiten annähern, z. B. Sequenzen mit Gruppenwechsel wie Pro-Action-Café oder Jigsaw-Methode (Gruppenpuzzle)
- Sichtbarmachen der sozialen Dimension von Kommunikation durch Einsatz von Lehrmethoden, die durch aktiven Austausch die eigene Positionierung und gleichzeitig die Entwicklung wichtiger Kulturtechniken und sozialer Kompetenzen fördern, z. B. durch Peer Instruction, Fishbowl- oder Paneldiskussionen

Um diese Formen neuer Lehrmethoden in Bezug auf ihre kommunikative und räumliche Bedeutung einbinden zu können, ist es hilfreich, sie im Hinblick auf ihre zugrundeliegenden Sender-Empfänger-Beziehungen und -Positionen zu analysieren.

Interaktionsgeometrien

Wir verwenden den Begriff der Interaktionsgeometrie, um die Dimensionen der Nutzung von Lehrräumen anhand der physischen Positionen der Protagonisten zu kategorisieren.

In den Abbildungen der folgenden *Tabelle 1* wird dabei für jedes Setting unterschieden zwischen den beteiligten Personen – Lehrenden (L) auf der einen Seite und Studierenden (S) auf der anderen – sowie der Gerichtetheit der dabei üblichen primären (dicke Pfeile) und sekundären (dünne Pfeile) Kommunikation.

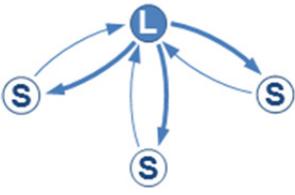
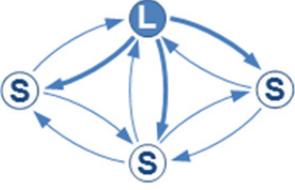
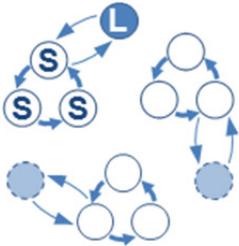
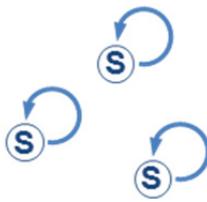
Schema	Merkmale
<p>Frontalpräsentation</p> 	<p><i>Kommunikationsstruktur:</i> Lehrende primär SenderInnen, Studierende EmpfängerInnen. Studierende sekundär auch SenderInnen, initiiert durch Fragen seitens der Lehrenden</p> <p><i>Typische Raumanordnungen:</i> Kursgrößen von typischerweise 50-500 Studierenden; Vorlesungsformat mit frontaler Ausrichtung und oftmals fester Bestuhlung dominiert</p> <p><i>Typischer Medieneinsatz:</i> Präsentationsmedien wie Tafel oder Beamer</p>
<p>Plenarinteraktion</p> 	<p><i>Kommunikationsstruktur:</i> Lehrende primär SenderInnen, Studierende EmpfängerInnen; Studierende sekundär auch SenderInnen im Austausch untereinander und mit Lehrenden; anders als bei Frontalpräsentation sind Studierende stärker in Diskurs durch Diskussionen oder kleinere Übungen eingebunden; Lehrende als InitiatorInnen und ModeratorInnen</p> <p><i>Typische Raumanordnungen:</i> Kursgrößen von typischerweise 15-50 Studierenden; seminaristisches Unterrichtsformat mit weitgehend frontaler oder kreisförmiger Ausrichtung und beweglicher oder fester Bestuhlung dominiert</p> <p><i>Typischer Medieneinsatz:</i> neben zentralen Präsentationsmedien auch Smartboards oder Medien wie Flipcharts und Pinnwände unter Nutzung analoger Moderationsmaterialien</p>
<p>Gruppenarbeit</p> 	<p><i>Kommunikationsstruktur:</i> Lehrende geben Impuls, Studierende anschließend gleichberechtigte Sender-/EmpfängerInnen im Austausch untereinander; nach Formulierung der Aufgabenstellungen Lehrende als Coaches, die Gruppen betreuen</p> <p><i>Typische Raumanordnungen:</i> Kursgrößen von typischerweise 15-50 Studierenden; meist als Projektseminar gestaltete Veranstaltungen; Arbeit in kleineren Gruppen mit oder ohne Tisch (auch Arbeiten in Laboren und Studios)</p> <p><i>Typischer Medieneinsatz:</i> unterschiedlichste analoge wie digitale Medien</p>
<p>Einzelarbeit</p> 	<p><i>Kommunikationsstruktur:</i> an der Hochschule i. d. R. ohne Aufsicht durch Lehrende; mögliche Integration in Lehrveranstaltungen zur individuellen Informationsverarbeitung und Elaboration oder im Rahmen von Übungen und Transferaufgaben</p> <p><i>Typische Raumanordnungen:</i> in der heutigen Praxis überwiegend außerhalb der formellen Lehrräume, da dort individuelles Arbeiten kaum gewährleistet ist</p> <p><i>Typischer Medieneinsatz:</i> neben klassisch-analogen Medien zur Recherche vermehrt vernetzte digitale Medien</p>

Tabelle 1: Unterschiedliche Interaktionsgeometrien und ihre Merkmale

Faktor Dynamik: aktivierende Bewegung im Unterricht

Viele der studierendenzentrierten Lehrmethoden sind nicht nur deswegen aktivierend, weil sie den Aufmerksamkeitsfokus der Lernenden ständig verändern, sondern weil sie auch erfordern, dass sich die Studierenden körperlich bewegen. Dies ist dann relevant, wenn man die Forschungsergebnisse aus der Neurobiologie in Bezug auf das Verhältnis von physischer Aktivität und Lernleistung ernst nimmt (Schneider 2008).

In der Elementar-, Primar- und Sekundarbildung investieren die Bundesländer bereits seit rund 20 Jahren in die Entwicklung von Konzepten zur Integration von Bewegung in unterschiedliche Bildungskontexte. Dies basiert u. a. auf der Erkenntnis, dass bereits kurze Bewegungseinheiten während des Unterrichts bei Kindern und Jugendlichen zu besseren Konzentrationsleistungen führen (Budde et al. 2008, Kubesch 2009). Hochschulen und Büros werden dagegen, wie mittlerweile vielfach kritisiert wird, immer noch als Räume für reine Sitz- und Bildschirmarbeiten ausgelegt (Glöckl und Breithecker 2014).

1.4 MEDIEN ALS STEUERUNGSELEMENT FÜR PRÄSENTATION UND INTERAKTION

Das aufgezeigte vielfältige Handlungs- und Methodenrepertoire wurde in den letzten Jahren zusätzlich durch die Einbindung neuer Medien in die Hochschullehre erweitert. Deshalb soll an dieser Stelle auf das gesamte Spektrum eingesetzter Medien eingegangen werden, da sie als Elemente zur Steuerung von Rezeption und Interaktion eine zentrale Rolle im Lehrraum spielen, sowie ein kurzer Blick in die mediale Zukunft der Hochschulen gewagt werden.

Unter Medien werden im Sinne von Marshall McLuhan (1964) die *Extensions of Man* verstanden, Mittel im weitesten Sinne, die Menschen dabei unterstützen, ihren Wirkungskreis zu vergrößern. In Bezug auf den kommunikativen Kontext von Lehrveranstaltungen fasst man unter Medien i. d. R. diejenigen Instrumente zusammen, die jenseits von Sprache, Mimik und Gestik der Lehrenden für die Vermittlung von Inhalten zum Einsatz kommen.

Klassische Mediennutzung im zentralen und dezentralen Raum

In der Hochschullehre wird ein breites Spektrum unterschiedlicher Medien eingesetzt. Um sie zu kategorisieren, soll im Folgenden zwischen zentralen Präsentationsmedien und dezentralen Interaktionsmedien unterschieden werden.

Präsentationsmedien haben überwiegend die Aufgabe, den sonst über Sprache bedienten auditiven Kanal durch visuelle Informationen zu ergänzen. In diese Kategorie fallen analoge Medien wie z. B. Tafelsysteme, Whiteboards sowie Overhead- und Dia-Projektoren. Die jüngeren digitalen Geschwister dieser Geräte sind sogenannte Visualizer (Dokumentenkamera, E-Whiteboards) und der inzwischen fast überall eingesetzte Beamer. Vordergründig unterscheiden sich Visualizer bzw. Beamer zunächst wenig von klassischen Projektoren, da sie überwiegend zur Projektion vorfabrizierter Inhalte genutzt werden. Allerdings sind diese digitaler Natur, können interaktiv verändert werden und grundsätzlich von verschiedenen Quellen stammen.

Zusätzlich werden unterschiedliche Abspielgeräte für audiovisuelle Medien genutzt (CD-Player, Festplatten-Player wie iPods und ihre technischen Verwandten, Videoabspielgeräte etc.). Bei den meisten dieser Medien existieren mittlerweile digitale und analoge Varianten. In Bezug auf ihre Rolle im Lehrkommunikationsprozess spielt diese Unterscheidung allerdings bislang – wie oben beschrieben – nur eine untergeordnete Rolle.

Gleiches gilt für Präsentationsmedien im Bereich Ton und Film: Sie kommen am häufigsten in industriell vordefinierter Form vor, wobei sich die herstellenden Unternehmen in den letzten Jahrzehnten etlicher technischer und gesetzlicher Neuerungen bedient haben, um eine Übertragung und/oder andere Nutzung der Medieninhalte zu verhindern (z. B. Kopierschutz, Urheberrecht). Des Weiteren finden vermehrt von Lehrenden oder Studierenden selbst produzierte Medienanwendungen wie Podcasts und YouTube-Videos im Unterricht Anwendung.

Die Rolle von Medien im zentralen Raum bei klassischer Instruktion ist beispielhaft in *Abbildung 1* dargestellt. Die abstrahierte Darstellung soll verdeutlichen, dass man es in der Lehre und in anderen kommunikativen Settings in Wirklichkeit mit drei ineinander gefügten Räumen zu tun hat:

- Der *dezentrale Raum* ist die unmittelbare physische Umgebung, die einen festen Platz im Raum hat, aber nur für in der Nähe befindliche Personen sichtbar und zugänglich ist. Die Nutzung von digitalen Endgeräten und Dokumentationen in analogen Pendants wie Schreibblöcken oder Post-its sind nur aus der unmittelbaren Nachbarschaft erkennbar. Pinnwände und Flipcharts erweitern diesen Radius, sofern groß genug und lesbar geschrieben wird.
- Der *zentrale Raum* ist der gesamte physische Lehrraum, in dem die Tafel oder der Beamer als typische Kommunikationsmittel dienen. Die Eingabe erfolgt jedoch i. d. R. wieder dezentral über ein lokales Eingabegerät oder die physische Nähe zum Medium.
- Der *virtuelle Raum* ist inzwischen das gesamte weltweite Netz, auf das über digitale Endgeräte und Schnittstellen zugegriffen werden kann.

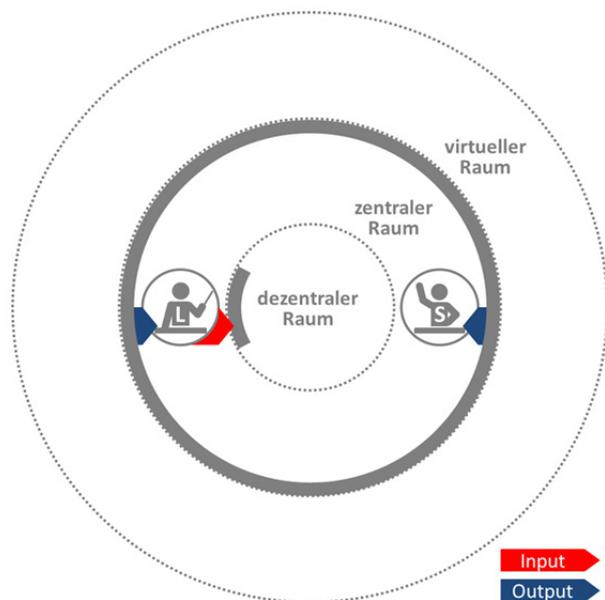


Abbildung 1: Medieneinsatz bei klassischer instruktionaler Lehre

Die Grundprinzipien der Einbindung dieser unterschiedlichen Räume in verschiedenen Lernsituationen sowie die Rolle der Beteiligten bei der Eingabe und Rezeption von Daten sind in den folgenden Abbildungen illustriert.

Im Gegensatz zu den Präsentationsmedien kommen Interaktionsmedien eher in dezentralen Kontexten zum Einsatz – mit der Maßgabe, dass dort präsentierte Inhalte im Verlauf einer Lehrveranstaltung ergänzt oder modifiziert werden. Dies kann mit klassischen Moderationsmaterialien (Karten, Post-its) in Verbindung mit Pinn- und Magnetwänden, Flipcharts oder Displayboards erfolgen. Hinzu kommen neue Potenziale

dezentraler Inputs, beispielsweise über elektronische Abstimmungssysteme bzw. Clicker (*Electronic Voting Systems, Audience Response Systems, Classroom Response Systems* oder *Public Response*). Hier kann auch eine Einbindung mobiler Endgeräte (BYOD – *Bring your own Device*) erfolgen, mit denen sich Antwortalternativen erfassen und digital verarbeiten lassen und das Ergebnis nahezu ohne Zeitverlust in einer digitalen Präsentation angezeigt werden kann.

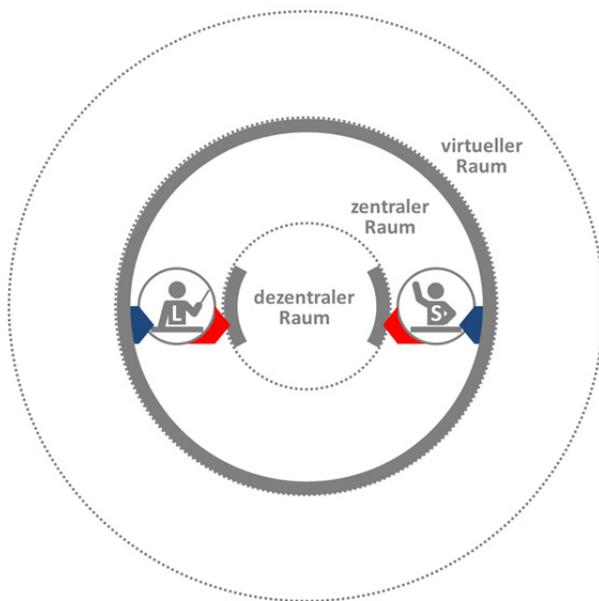
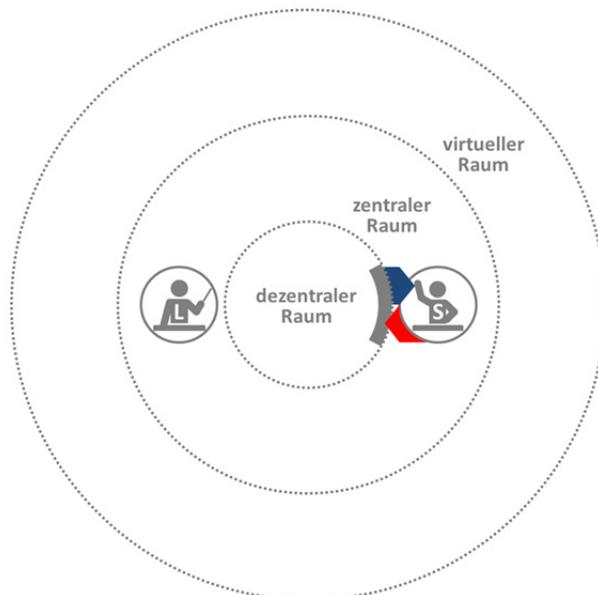


Abbildung 2: Medieneinsatz bei Einbindung von Voting-Systemen



Die wichtige Gemeinsamkeit dieser Medien besteht darin, dass Inhalte interaktiv verändert werden können und dezentrale Anordnungen erlauben oder sogar erfordern, bei denen Gruppenarbeiten oder Wechsel zwischen unterschiedlichen Austauschformen ermöglicht werden. In *Abbildung 2* ist beispielhaft der Medieneinsatz bei Einbindung der Studierenden mittels interaktiver Voting-Systeme und in *Abbildung 3* der Medieneinsatz bei Gruppenarbeiten veranschaulicht.

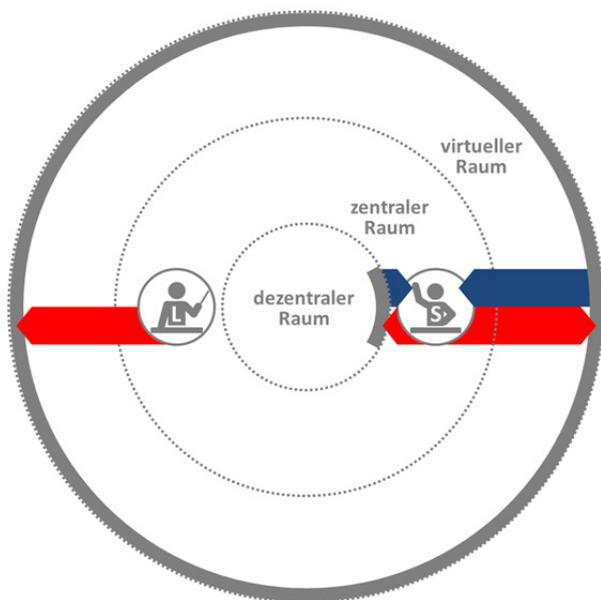
Abbildung 3: Medieneinsatz bei klassischen Gruppenarbeiten

Digitale Medien und die Erschließung des virtuellen Raums

Durch die Überwindung der Gebundenheit an Raum und Zeit entstehen immer neue Kommunikationsmuster, deren Einbindung auch an den Hochschulen beobachtet werden kann. Ein Beispiel ist die Einbindung von räumlich entfernten Kommunikationspartnern mittels Diensten wie Skype, Jitsi, Ekiga oder Adobe Connect. Diese Techniken ermöglichen beispielsweise Videokonferenzschaltungen über Rechner rund um den gesamten

Globus. Auch sogenannte Screen-Sharing-Anwendungen, bei denen Lehrende ortsunabhängig Übungen für Studierende anleiten, begleiten und analysieren können, kommen in der Hochschullehre immer häufiger zur Anwendung.

Einer der Trends, der sich durch ständigen Wechsel zwischen dezentralem, zentralem und virtuellem Raum auszeichnet, findet zunehmend auch an der Hochschule München Anwendung. Etliche KollegInnen experimentieren mit E-Teaching-Varianten, wobei beispielsweise die Methode *Just-in-Time-Teaching* eingebunden wird. Hierbei werden Teile des Lehrstoffs z. B. in Form von Lehrvideos oder Lesematerial in den virtuellen Raum verlagert. Die Studierenden erarbeiten sich den Stoff selbständig, beantworten Begleitfragen oder prüfen ihr Wissen in Tests und geben Rückmeldung dazu, ob der Lehrstoff verstanden wurde und wo es noch Verständnisprobleme gibt. Die Zeit der Präsenzveranstaltung im physischen Raum wird dann dazu genutzt, offene Fragen oder Verständnisprobleme zu klären. Alle Beteiligten sind sowohl im virtuellen als auch im zentralen Raum miteinander verbunden und verfügen über die Möglichkeit, den Input zu gestalten.



Alle Beteiligten sind sowohl im virtuellen als auch im zentralen Raum miteinander verbunden und verfügen über die Möglichkeit, den Input zu gestalten.

Ein weiteres Beispiel wäre eine Lehrsituation, bei der Studierende während des Unterrichts, unter Zuhilfenahme von Internetquellen (einzeln oder in Gruppenarbeit) eine bestimmte Fragestellung bearbeiten. In diesem Fall würde man von einer Anreicherung der Lehre durch Einbindung virtueller recherchierter Informationen sprechen, grafisch dargestellt in *Abbildung 4*.

Abbildung 4: Medieneinsatz bei analoger Gruppenarbeit mit digitaler Recherche

Weitere technologische Entwicklungen

Ein Blick auf aktuelle Entwicklungen bei der Inputseite (Datenerfassung und -eingabe), den Verarbeitungsroutinen (Datenverarbeitung und Algorithmik) und der Outputseite (alles vom Menschen Verarbeitbare wie visuelle und auditive Signale) digitaler Medien zeigt weiter, dass aufgrund der Einbindung in ein quasi überall verfügbares Datennetz eine Vielzahl von didaktischen Formatinnovationen möglich werden, die ein neues Maß an Interaktivität und damit neue Lernformen hervorbringen können.

Auf der Inputseite ist mit einer massiven Zunahme und Dezentralisierung von Geräten zur Datenerfassung zu rechnen. So werden grundsätzlich neben Informationen, die von Smartphones heute schon automatisch erfasst werden, unter anderem Daten von sogenannten Wearables (am menschlichen Körper getragene Sensoren), von Umgebungssensoren und von zusätzlichen Videokameras in einem offenen Datennetz als Lerninputs zur Verfügung stehen (Singer 2011). Diese Entwicklung hängt allerdings maßgeblich von künftigen datenschutzrechtlichen Rahmenbedingungen ab.

Wie heute schon am rasanten Wachstum verfügbarer Apps abzulesen (MacTechNews 2015), ist zu erwarten, dass diese Anwendungen künftig in immer mehr Bereiche der Bildung Eingang finden und heutige analoge Verarbeitungsroutinen ablösen werden. So wird sich vermutlich das heute schon softwareseitig unterstützte Feld der Planspiele und Simulationsmodelle signifikant durch weitere interaktive Lernprogramme erweitern.

Auf der Outputseite befinden wir uns mitten in einem Transformationsprozess. Sowohl analoge Medien und vermehrt auch das klassische Bildschirm-Interface werden Konkurrenz auf der einen Seite durch Mini-Beamer und Augmented-Reality-Brillen (z. B. Google Glass, Microsoft HoloLens, Oculus Rift) und auf der anderen Seite durch integrierte Digital-Analog-Medien (z. B. Whiteboards mit digitaler Schnittstelle) bekommen. Zusätzlich können wir davon ausgehen, dass sich der Trend zur Multichannel-Kommunikation weiter fortsetzt.

Insgesamt ermöglicht die Vernetzung der drei medialen Raumdimensionen – zentral, dezentral und virtuell – also völlig neue Möglichkeiten, sowohl zu Informationsbeschaffung und -austausch wie auch für die Speicherung und Analyse komplexer Daten. Es sind zuletzt aber weniger methodologische, sondern vor allem praktische Hindernisse, die dazu führen, dass sich die Einbindung von Technik in Lehre und Didaktik in wesentlich langsamerem Tempo als der allgemeine technische Fortschritt vollzieht (Price et al. 2013).

2 BEDEUTUNG DES RAUMS

Während sich die Bezüge in den Bereichen Lernen und Didaktik in nur einem Jahrhundert teilweise radikal geändert haben, sind die physischen Räume weitestgehend gleich geblieben. Mit diesem Phänomen haben alle Institutionen zu kämpfen, die lerngerechte Settings in bereits bestehenden Räumen umsetzen wollen. Die Herausforderungen sind dann besonders groß, wenn der Bestand in einer Zeit gebaut wurde, in der nicht nur das Verständnis von Lernen ein anderes war, sondern in der auch die Bedürfnisse der NutzerInnen kein Thema waren, was nicht bedeuten soll, dass sich dieses Spannungsfeld zwischen NutzerInnen, AuftraggeberInnen und PlanerInnen mittlerweile aufgelöst hat.

Dabei sind heute die Wirkungen des (gebauten) Raums eigentlich gut erforscht, denn die emotionalen Systeme des Menschen haben sich sehr langsam, über tausende von Jahren hinweg, im Kontext seiner natürlichen Umgebung entwickelt. Deshalb erscheint es logisch, dass unser allgemeines Wohlbefinden in den Dimensionen von *Natürlichkeit* verwurzelt ist. Die Betonung liegt dabei auf den positiven Aspekten von Natürlichkeit, also Tageslicht, angenehme Temperatur, saubere Luft etc. Am anderen Ende der Skala befindet sich das, was als *supernormale Stimuli* bekannt ist, wie zum Beispiel der Lärm menschlicher Artefakte (Autos, Baustellen etc.). Diese Reize erzeugen besonders starke Emotionen, weil sie für das menschliche System viel intensiver und eben auch unnatürlicher sind (Rolls 2007).

Hall (1966) thematisierte bereits vor 50 Jahren in seinem Buch *The hidden dimension* die Rolle des physischen Raums in Bezug auf (nonverbales) Kommunikationsverhalten und behauptete, dass dieser Einfluss messbar sei. Er untersuchte in seinem als Proxemik bezeichneten Forschungsgebiet den Raumsinn, der sich als Synthese sinnlicher Einflüsse erschließt.

2.1 DER RAUM IM KONTEXT VON LEHREN UND LERNEN

Die Diskussion über den Einfluss der Raumgestaltung auf das Lernen hat eine lange Tradition, die bis zu den Raum- und Dingkonzepten der Reformpädagogik zurückreicht. Besonders bekannt sind dabei die Ideen von Maria Montessori oder Célestin Freinet. Für diese Vordenker standen pädagogische Aspekte der (frühen) Kindheit im Mittelpunkt ihres Interesses. Trotz der unterschiedlichen Zielgruppen lohnt sich ein Blick auf die ganzheitlich angelegten Raumkonzepte dieser alternativen pädagogischen Bewegungen, um eine eventuelle Übertragbarkeit diskutieren zu können.

Besonders gut geeignet dafür ist das Raumkonzept der Reggio-Pädagogik, die von Loris Malaguzzi in den 1970er-Jahren begründet wurde. In seiner Bildungsphilosophie bezeichnet er den Raum als dritten Pädagogen (Malaguzzi 1984, S.1). Er fordert zum Beispiel die räumliche Vielgestaltigkeit: Unterschiedlich proportionierte und unterschiedlich helle Räume sollen zu verschiedenartigen Tätigkeiten anregen. Die Funktionalität der Räume soll klar, aber nicht starr sein sowie über eine große Auswahl an Medien und Materialien verfügen, als Ressourcen und Impulse für die Kinder. Ein wichtiges Element ist auch das Vorhandensein eines sozialen Zentrums: Neben Gruppenräumen, Werkstätten und Ateliers gibt es in den Reggio-Kindergärten fast immer ein Forum, die Piazza, ein lebendiger Treffpunkt für sozialen Austausch (Knauf 1995).

An diese Sichtweisen schließen zum Beispiel die Erziehungswissenschaftler Strange und Banning (2000) an, die monieren, dass die physische Umgebung Verhaltensmuster limitiert, dass es also abhängig vom Raum ist, mit welcher Wahrscheinlichkeit manche Reak-

tionen auftreten oder eben nicht. Auch Bruffee (1998) stellt in seinen Untersuchungen zum *Collaborative Learning* fest, dass Architektur alternative Lernformen behindert und behauptet, dass Veränderungen in der Architektur Veränderungen in der Pädagogik bewirken können.

2.2 FUNKTIONALE MERKMALE DES RAUMS

Die funktionalen Merkmale von Lehrräumen lassen sich, wie in *Abbildung 5* dargestellt, in acht Dimensionen gliedern, zwischen denen teilweise Abhängigkeiten bestehen. Im Folgenden soll kurz auf die wesentlichen Aspekte jeder Dimension eingegangen werden.

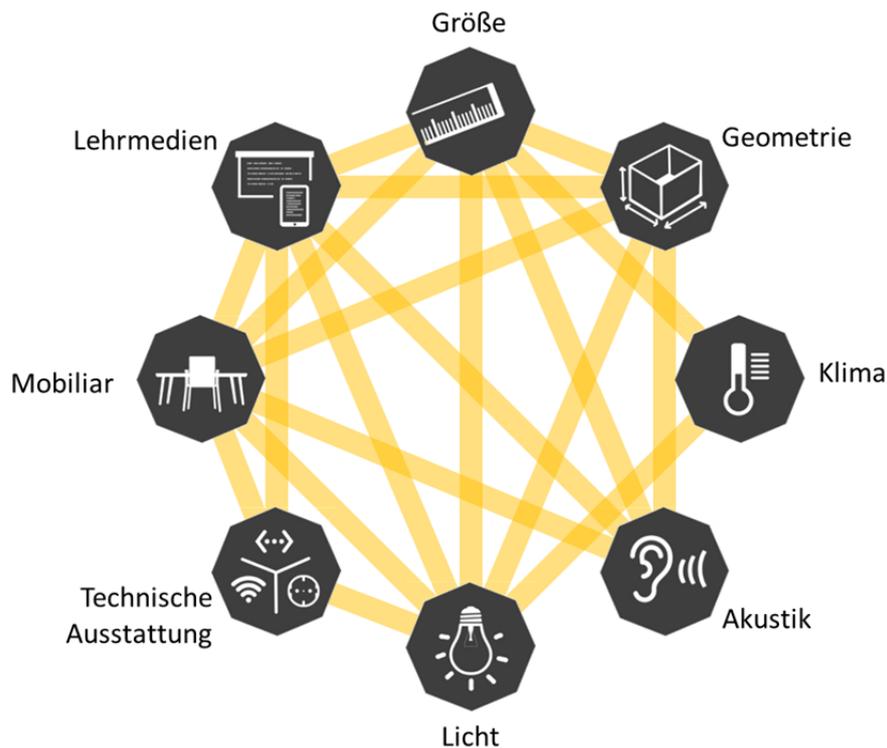


Abbildung 5: Funktionale Merkmale von Lehrräumen

Größe



Die Größe, d. h. Fläche und Volumen von Lehrräumen, variiert in Abhängigkeit vom im Raum vorgesehenen Veranstaltungstyp. In öffentlichen Gebäuden werden die Raumgrößen von Lehr- und Arbeitsräumen in erster Linie durch Planungskennwerte der öffentlichen Hand festgelegt.

Das Merkmal Raumgröße ist gar nicht oder nur mit Hilfsmitteln veränderbar: Große Räume mit flexiblen Möbeln lassen sich beispielsweise durch Raumteiler in kleinere Einheiten unterteilen. So können verschiedene Lehrsettings in einem Raum geschaffen werden. Die Raumgröße hat insbesondere Einfluss auf die beiden Merkmale Akustik und Klima.

Geometrie



Bei der Analyse heutiger Lehrräume wird deutlich, dass bei deren Konzeption grundlegende Schemata verwendet wurden, die teilweise viele Jahrhunderte alte Wurzeln haben. Die wichtigsten Schemata sollen hier kurz vorgestellt werden.

Im *Amphitheater* sitzen die ZuschauerInnen bzw. ZuhörerInnen in einem Halb- oder Dreiviertelkreis um eine Bühne und die Sitzreihen sind in der Regel ansteigend. Dieses Schema ist auch heute noch vorherrschend bei der Anlage von großen Hörsälen. Die *Agora* als Versammlungsplatz ist eine Anordnung, die vor allem bei Seminaren der Geistes- und Sozialwissenschaften in Form von Stuhlkreisen Anwendung findet.

Das *Kirchenschiff* mit seiner langgezogenen Form und einem zentralen, oft erhobenen Altar dient heutzutage als Blaupause für viele größere Seminarräume und Hörsäle. Insbesondere die langgezogene Form hat viele Änderungen, die eine größere Nähe zwischen SprecherInnen und ZuhörerInnen herstellen, überlebt. Diese grundsätzliche Anordnung findet sich auch in den Raumgeometrien von Theater- und Kinosälen, wobei hier die Sichtbarkeit der Bühne durch ein anderes Verhältnis von Länge zu Breite sowie teilweise durch Abstufungen der Sitzplätze in der Höhendimension gewährleistet ist. Somit ist bei manchen baulichen Realisierungen auch wieder ein gewisser Bezug zur Form des Amphitheaters festzustellen.

Für spezifische Arbeitsmethoden in kleineren Gruppen gibt es eine Vielfalt historischer Vorbilder. So zeichnen sich beispielsweise das *Studio* oder *Labor* durch Einzel- oder Gruppenarbeitsplätze aus, die individuellen Anforderungen entsprechend eingerichtet sind. Sie bestehen mit oder ohne Bezüge zu einem zentralen Instruktor. Der Lehrende kommt zur Erläuterung und zur Betreuung an die Tische der Studierenden. Diese Schemata bestimmen auch heute noch die Grundgeometrien in vielen Projekträumen der Naturwissenschaften sowie von Fachbereichen mit gestalterischen Anteilen wie Kunst, Architektur und Design.

Klima



Das Raumklima in Hörsälen und Klassenzimmern gehört, wie die meisten der hier angeführten Faktoren, zu den Raumdimensionen, die – zumindest auf dem Papier – bis ins Detail untersucht und in Handbüchern und DIN-Auflistungen geregelt sind.

Leider sieht die Realität der Hörsäle und Klassenzimmer größtenteils völlig anders aus: zugige und/oder schlecht belüftbare Räume, zu heiß im Sommer und zu kalt im Winter, Fenster, die sich nicht öffnen, und Heizkörper, die sich nicht regeln lassen. Ein Grund ist ein gewisser Sanierungsstau bei den Hochschulbauten. Verstärkt werden die Probleme, die sich auch auf das Raumklima auswirken, oft dadurch, dass viele Hochschulen oder einzelne Fakultäten in Altbauten untergebracht sind, die gar nicht für Unterrichtszwecke gebaut wurden. Aber auch in Neubauten oder nach den neuesten Vorgaben der Energieeffizienzverordnung sanierten Bauten können klimatische Probleme auftreten.

Um anstehende Sanierungsmaßnahmen zu überbrücken, können leichte Veränderungen an einzelnen Faktoren, die mit klimabestimmend sind, weiterhelfen. Denn bei der Untersuchung von Umgebungen sind nicht nur die äußerlichen – also physischen – Bedingungen von Interesse, sondern auch die intermediären Faktoren wie Tätigkeitsgrad und Raumbesetzung sowie die physiologischen Bedingungen der RaumnutzerInnen.

Akustik



Die Akustik ist nahezu untrennbar gekoppelt mit Größe und Geometrie eines Raums, aber auch abhängig von den verwendeten Baumaterialien. Auch hier existieren bauliche und innenarchitektonische Empfehlungen, was die akusti-

schen Eigenschaften von Hörsälen und anderen Lehrräumen betrifft (Aschoff 1971, Haase und Senf 1995). Für letztere entscheidend ist die Norm DIN 18041 *Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen*.

In vielen Unterrichtsräumen wird der Grenzwert für Nachhall um ein Vielfaches überschritten. Dabei sind akustische Bedingungen in der Hochschulumgebung, wo Informationsaustausch fast ausschließlich über mündliche Kommunikation erfolgt, von zentraler Wichtigkeit. Ungünstige Raumakustik führt u. a. zu diffusem Hintergrundlärm, der die Konzentration und Lernleistung der Studierenden erheblich beeinträchtigen kann (Klatte et al. 2002, MacKenzie 1999). Bei Lehrenden kann Lärm zu verschiedenen Stressreaktionen sowie zu einer stärkeren Belastung der Stimme und daraus resultierenden gesundheitlichen Schäden führen (Schick et al. 2000). Möglichkeiten zur Veränderung der spezifischen Raumakustik bestehen im Nachhinein nur durch akustikbauliche Maßnahmen. Dies erfordert zunächst die Analyse der spezifischen Probleme des jeweiligen Raums. Werden bei entsprechenden Messungen zu hohe Nachhallzeiten festgestellt, empfiehlt sich häufig der Einbau einer sogenannten Akustikdecke, also einer zweiten Zimmerdecke aus frequenzabhängig schallabsorbierenden Materialien, die in den Raum eingezogen wird.

Handlungsbedarf gibt es häufig auch bei den sogenannten Public-Address-Systemen, die an vielen Hochschulen existieren. In Hörsälen sind derartige Beschallungsanlagen seit mehreren Jahrzehnten üblich oder sogar vorgeschrieben. Sie sind u. a. durch die Vorgaben der DIN EN 60268-16:2012-05 geregelt. Allerdings gibt es etliche Mikrofon- und Verstärkersysteme, die technisch überaltert bzw. nicht optimal gewartet oder eingestellt sind, weil häufig das entsprechende Fachpersonal an den Hochschulen fehlt. Lehrende verfügen meist nicht über das nötige Fachwissen, um mit den Anlagen korrekt umzugehen. Weiter sind viele NutzerInnen Laien in Bezug auf das Thema verstärktes Sprechen, obgleich ihr Arbeitsalltag es regelmäßig erfordert.

Licht



Obwohl die Anforderungen an die Lichtqualität über die vergangenen Jahrzehnte kontinuierlich an die Erfordernisse für das gute Sehen angepasst wurden und es gute Regularien und Handlungsempfehlungen gibt, weiß man heute, dass rein auf visuelle Aufgaben ausgerichtete Beleuchtung nicht mehr für die Gesundheitsförderung bei der Arbeit ausreichend ist. Ebenso wie schlechte Beleuchtung kann auch die Vernachlässigung der nicht-visuellen Wirkungen der Beleuchtung Nachteile für die Lehrenden und Lernenden haben.

Standard sind heute ein ausreichendes Beleuchtungsniveau mit angenehmer Atmosphäre und guter Farbwiedergabe, möglichst viele Tageslichtanteile, gute Leuchtdichteverteilung, Blendungs- und Reflexionsbegrenzung, kein Flimmern, gute Raumwahrnehmung und Orientierung, Körperwiedergabe und Kontrastdarstellung, leichte Individualisierungsmöglichkeit, aber auch Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz. Letztere zwei Kriterien sind oft Gegenspieler zu den vorgenannten Bedingungen. Aus aktueller wissenschaftlicher Sicht sollte allerdings eine weitere Bedingung zu den Gütekriterien für Beleuchtung ergänzt werden, um zu lernförderndem Licht zu kommen. Auf den Punkt gebracht ist dies: Das richtige Licht zur richtigen Zeit.

Als Begriff wurde in den letzten Jahren *Humanzentriertes Licht* oder *Human Centric Lighting* (HCL) eingeführt. Entscheidend war die wissenschaftliche Entschlüsselung des Zusammenspiels von Licht mit der Inneren Uhr des Menschen und mit der unmittelbar akti-

vierenden Wirkung einer tageslichtähnlichen Beleuchtung. Durch die Erkenntnisse aus der Chronobiologie ergab sich in den letzten Dekaden ein Ergänzungsbedarf für die messtechnische Definition von Licht, da die visuelle Wirkung über das Auge nicht allein entscheidend für eine lernfördernde Umgebung ist. Das hat zur Folge, dass HCL nicht nur Änderungen von Beleuchtungsstärken, Farbtemperatur und Timing berücksichtigt, sondern auch eine andere geometrische Struktur der Lichtverteilung im Raum (Plischke 2015).

Technische Ausstattung



Mit dem zunehmenden Einsatz elektronischer Medien gewinnt auch die Ausstattung der Arbeitsplätze mit Stromanschlüssen an Bedeutung. Dabei ist allerdings auch die weitere technologische Entwicklung zu berücksichtigen, die mittelfristig eine dezentrale Stromversorgung über Kabel überflüssig machen könnte. Zum einen wären hier Verbesserungen bei der Leistungsfähigkeit der Batteriespeicher zu nennen (siehe z. B. Xu et al. 2015), damit Computer in absehbarer Zeit ganztägig ohne externe Stromversorgung auskommen könnten. Gleichzeitig wird auch an neuen, schnelleren und kabellosen Ladetechniken, beispielsweise über Induktion, geforscht.

Eine stabile und flächendeckende Abdeckung durch WLAN mit ausreichender Bandbreite ermöglicht eine Vielzahl neuer Interaktionen, wenn Signale aus dezentralen Einheiten wie Smartphones, Tablets oder Notebooks zur Steuerung der Kommunikation auf digitalen Plattformen verarbeitet werden können. Hierzu zählen Systeme wie eduVote, Mobile Event App und eine Vielzahl weiterer softwarebasierter, interaktiver Kollaborationstools.

Neben den hier Genannten können je nach Fachbereich weitere technische Ausstattungsgegenstände und Vorrichtungen in einem Lehrraum von Nöten sein. Beispielsweise müssen in Hörsälen und Laboren, in denen auch chemische oder physikalische Experimente durchgeführt werden, Vorrichtungen für Wasserzulauf, Druckluft, Gase, Abwasser und Absaugungen vorhanden sein.

Mobilier



In Lehrräumen wird eine Vielzahl unterschiedlicher Möbel eingesetzt. Diese lassen sich, wie in *Tabelle 2* dargestellt, in verschiedene Kategorien gliedern. Manche Möbel können dabei gleichzeitig mehrere Funktionen erfüllen (Multifunktion), beispielsweise Sitzmöbel mit integrierten Pulten, Tische mit eingebautem Stauraum, beschreibbare Rückwände von Schränken oder Displaywände, die als Raumteiler dienen. Hierdurch ist es möglich, das Gesamtvolumen an Mobiliar zu reduzieren und dadurch Raum für Veränderungen bestehender Anordnungen zu schaffen.

Das prägendste Element von Lehrräumen ist heute die Ausstattung mit Sitz- und Schreibmöbeln, durch die die Raumgeometrie wesentlich bestimmt wird. Tendenziell nimmt die Variierbarkeit der Anordnungen mit der Raumgröße ab, da in Hörsälen und größeren Seminarräumen Sitze und Pulte fest im Boden verankert sind. Diese Tatsache in Verbindung mit der in zahlreichen Räumen herrschenden großen Anzahl und Masse bestehenden Mobiliars führt grundsätzlich dazu, dass eine flexible Nutzung der Räume nicht oder nur sehr eingeschränkt gewährleistet werden kann.

	Kategorie	Beispiele	Multifunktion
	Sitzmöbel	Stühle, Bürostühle, Kniestühle, Hocker, Sessel, Sofas, Chaiselongues etc.	 
	Schreibmöbel	Schreibtische, Zeichentische, Stehtische, Pulte, Tablare, Klappische, Flipcharts etc.	  
	Displaymedien	Pinnwände, Leinwände, Tafeln, Whiteboards, Displaywände, Video-/Multitouchwände etc.	  
	Aufbewahrung	Schränke, Regale, Ablagen, Rollcontainer, Kisten, Garderoben etc.	  
	Raumteiler	Stellwände, Schallschutzwände, Paravents, Trennwände etc.	 

Tabelle 2: Kategorisierung von Möbelementen und ihre Kombinierbarkeit

Von besonderer Bedeutung für die Lehre sind die Mobiliareigenschaften Gewicht und Komfort. Je schwerer die Möbel, umso umständlicher wird die flexible Gestaltung verschiedener Anordnungen und umso eingeschränkter ist die Mobilität von Studierenden im Raum. Möbelhersteller setzen daher auf leichte Materialien von (ggf. auch rollbaren) Sitz- und Schreibmöbeln. Diese lassen sich mit geringem Aufwand in neue Anordnungen überführen, wodurch andere Formen der Interaktion und Zusammenarbeit ermöglicht werden.

Da Studierende bisweilen mehrere Stunden auf einem Stuhl im Seminar- oder Hörsaal verbringen, ist der Sitzkomfort äußerst wichtig. Hier kommen Forschungsergebnisse aus dem Bereich Ergonomie zum Tragen, in denen unter Berücksichtigung anatomischer, physiologischer und psychologischer Faktoren unterschiedliche Bedürfnisse des Menschen zur Optimierung seiner Leistungsfähigkeit, Gesundheit, Sicherheit und Behaglichkeit befriedigt werden. So sollten beispielsweise Stühle unterschiedliche Sitzhaltungen ermöglichen und der Sitzbereich (Sitzfläche, Höhe, Abstand zum Nachbarn) für Personen ganz unterschiedlicher Statur und Größe geeignet sein.

Lehrmedien



Lehrmedien unterstützen die Kommunikation zwischen den teilnehmenden Personen in einem Raum und erweitern diesen um den virtuellen Raum bei Einbindung vernetzter digitaler Technologien. Eine detaillierte Auseinandersetzung mit der Bandbreite und den Einsatzmöglichkeiten von Medien in Lehrräumen ist dem *Kapitel 1.4* zu entnehmen.

2.3 ÄSTHETISCHE MERKMALE DES RAUMS



Neben der Frage, ob die Bedingungen in einem Raum für die NutzerInnen stimmig sind, ist es ebenso wichtig, ob der Raum als ästhetisch, d. h. unabhängig von seiner Funktionalität als ansprechend empfunden wird. Architekten schreiben der Raumästhetik und -wirkung großen Einfluss auf die Akzeptanz und Stimulanz bei den NutzerInnen zu.

Wichtigste Erkenntnis der empirischen Studien in diesem Zusammenhang ist: Je nachdem, ob ein Raum ge- oder missfällt, wird er auch unterschiedlich genutzt. Menschen bleiben lieber in Räumen, die sie als ästhetisch attraktiv empfinden. Sie fühlen sich subjektiv wohler und verspüren stärker den Wunsch, soziale Kontakte zu knüpfen.

Die ForscherInnen aus dem Bereich der psychologischen Umweltästhetik untersuchen in diesem Zusammenhang nicht nur die (strukturellen) Merkmale von Räumen, sondern auch die der NutzerInnen und BetrachterInnen, wie Nutzungsverhalten und Persönlichkeitsmerkmale (Berlyne 1971). Diese können individuell und gruppenbezogen sehr unterschiedlich ausgeprägt sein. Nach Mogel (1990) wird das ästhetische Urteil von Merkmalen wie Alter, Geschlecht oder Persönlichkeitseigenschaften beeinflusst.

Das bedeutet, dass Erhebungen zum idealen Lehrraum an der Hochschule München auch die Bedürfnisse und subjektiven ästhetischen Urteile beider Nutzergruppen, also Studierender und Lehrender, erfassen sollten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass beide Gruppen bereits in sich keineswegs homogen sind.

3 ANFORDERUNGSPROFIL DER HOCHSCHULE MÜNCHEN

Dem Anspruch, den *Lehrraum der Zukunft* zu entwickeln, kann nur Genüge getan werden, wenn neben wissenschaftlichen Erkenntnissen zu relevanten Qualitätsmerkmalen ein Blick auf das spezifische Anforderungsprofil der am Lernprozess Beteiligten erfolgt.

Hierzu wurden Lehrende und Studierende der Hochschule München mittels Online-Fragebögen befragt, wobei die Ergebnisse Aufschluss über Präferenzen und Entwicklungspotenziale aus der Lehr- und Lernperspektive geben sollten. Im Folgenden werden Aufbau und Ziel der Untersuchung sowie die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst.

3.1 AUFBAU UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Befragung der Lehrenden

An der im November 2015 durchgeführten Online-Befragung nahmen ca. 30% der an der Hochschule München hauptamtlich Lehrenden (n=168) teil. Die Befragung sollte zunächst den Status quo der hochschulweit aktuell praktizierten Lehrformate sowie der dabei eingesetzten Medien abbilden.

In einem zweiten Schritt wurden grundsätzliche Haltungen der Dozierenden bezüglich Nutzungsflexibilität und Raumatmosphäre in Erfahrung gebracht. Hierbei konnten die präferiert genutzten Räume unter Angabe von Begründungen angegeben werden.

In einem dritten Schritt wurden Handlungsprioritäten bezüglich möglicher Verbesserungen abgefragt. Hier sollte eruiert werden, wo aus Sicht der Lehrenden der wichtigste Hebel – bei gleichzeitig guter Realisierbarkeit – zur Verbesserung der aktuellen Raumsituation liege.

Befragung der Studierenden

An der im Januar 2016 durchgeführten Online-Befragung nahmen etwa 6% der an der Hochschule München Studierenden (n=1008) teil. Auch wenn die Sichtbarkeit dieser Befragung (Öffentlichkeitsarbeit, Zeitpunkt etc.) nicht direkt mit der der Lehrenden vergleichbar ist, kann man die recht geringe Beteiligung dennoch als Indiz dafür werten, dass das Thema Lehrraum unter den Studierenden einen eher geringeren Stellenwert als bei den Dozierenden hat.

Der Fragebogen erfasste zum einen die persönlichen Vorlieben der Studierenden bezüglich ausgewählter Raummerkmale und zum anderen die subjektiv empfundenen Auswirkungen verschiedener inhaltlicher, medialer und räumlicher Faktoren auf ihr individuelles Lernen.

Ziel dabei war, aus Sicht der Studierenden nachvollziehen zu können, welche Zusammenhänge zwischen den individuellen Lernstilen, der Form der Interaktion und der medialen Aufbereitung sowie den räumlichen Begebenheiten bestehen. Diese sollten dann im Anschluss den Wahrnehmungen der Lehrenden gegenübergestellt werden, um so herauszufinden, wo Gemeinsamkeiten und Unterschiede vorherrschen.

3.2 AKTUELLE VERANSTALTUNGSFORMATE

Die an der Hochschule München durchgeführten Veranstaltungsformate unterscheiden sich je nach Fachrichtung signifikant, wie in *Abbildung 6* dargestellt. Dies macht grundsätzlich deutlich, dass bei der Lehrraumgestaltung die spezifischen Anforderungen der

unterschiedlichen Lehrformate berücksichtigt werden müssen. Zudem können die Ergebnisse als Hinweis darauf gewertet werden, dass Projektarbeit und problembasiertes Lernen in vielen Studiengängen noch wenig praktiziert werden.

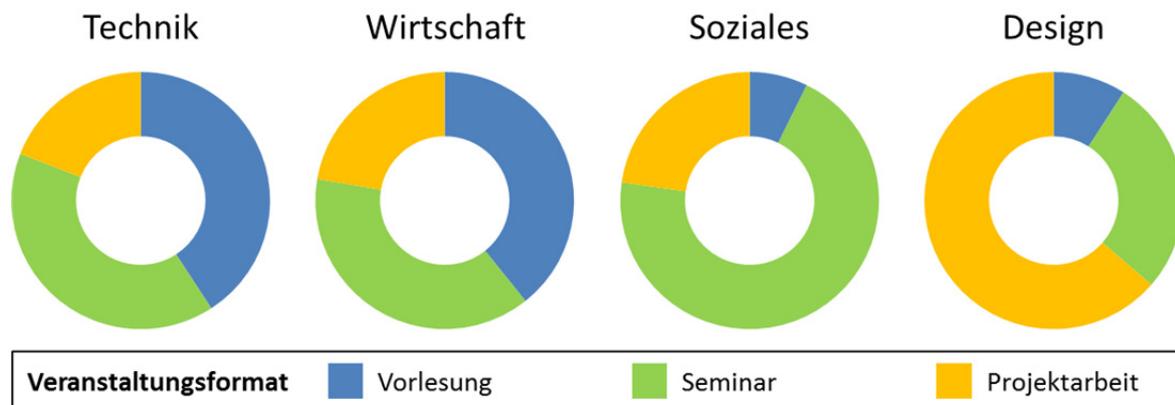


Abbildung 6: Aktuelle Veranstaltungsformate an der HM nach Fachrichtung

3.3 PRÄFERIERTE MERKMALE DES RAUMS

Bei der Hierarchisierung der Faktoren bequemes Sitzen, Raumklima, angenehme Beleuchtung, Schreibmöglichkeiten, Ambiente, Fokuswechsel, Interaktionsmöglichkeiten und Akustik/Sichtbarkeit waren die Präferenzen der Studierenden unabhängig von der Fachrichtung sehr homogen. Akustik/Sichtbarkeit und bequemes Sitzen waren am wichtigsten, Raumklima und angenehme Beleuchtung lagen im Mittelfeld, während die anderen Faktoren durchgehend als weniger wichtig eingestuft wurden.

Die Raumgröße, ausreichend Platz auf den Tischen und bequeme Sitzmöglichkeiten wurden als wichtige Qualitätsmerkmale genannt. Sehr negativ bewerteten viele Studierende die Klappische und -stühle in den größeren Hörsälen, sie bevorzugten flexible Tische und Stühle, die nach Bedarf umgestellt werden können.

Die Kritik an festen Bestuhlungen wurde auch von Seiten der Lehrenden geäußert. Diese stoßen sich weniger an der fehlenden Bequemlichkeit als an der mangelnden Flexibilität, die die relativ preiswerte und platzsparende Ausstattung mit sich bringt. Sie wünschen sich Räume mit bequemem und flexiblem Mobiliar, um Standort, Anordnung und Ausrichtung zu verändern. Dabei spielt neben der Möblierung auch die Geometrie der Räume eine Rolle, denn überlange Räume verhindern oft eine direktere Interaktion.

Weitere Kritik an mangelnder Qualität bezog sich insbesondere auf Einschränkungen bei den Verdunklungsmöglichkeiten, der Klimatisierung und der Akustik. Die Gründe hierfür wurden sowohl in unzureichender Instandhaltung (z. B. Vorhänge, Leinwände, Medien etc.) als auch in baulichen Mängeln gesehen (z. B. fehlender Sonnenschutz).

Es zeigte sich bereits an zahlreichen Initiativen der Hochschule München, dass der Zustand, in dem die Räume vorgefunden werden, häufig als mangelhaft empfunden wird. Die Unzufriedenheit rührt von Baumängeln, schlechter Beleuchtung, herumliegenden Gegenständen und Kabeln bis zu Verschmutzungen und zurückgelassenem Müll. Neben der notwendigen Instandhaltung ist hier darüber zu beraten, wie eine höhere Robustheit für die Räume hergestellt werden kann, damit sich ihr Grundzustand verbessert.

Ein weiterer Kritikpunkt der Umfrage war, dass die Seminarräume der Hochschule München von vielen Befragten als „überfüllt“ wahrgenommen werden. Dabei bezieht sich die Überfüllung insbesondere auf nicht oder wenig genutzte Schränke, Tische, Medien sowie auf weitere herumliegende Gegenstände wie Beamer- und Verlängerungskabel. Die gewünschte Entschlackung der Räume könnte durch weniger, kleinere, multifunktionale, bewegliche oder stapelbare Möbel erreicht werden, um somit Raum für die gewünschte Veränderung des Lehrformats zu schaffen.

3.4 MEDIEN: WUNSCH UND WIRKLICHKEIT

Neben der Anordnung der Sitzmöbel und der Wahl der Lehrmethodik wird die Form der Interaktion wesentlich über den Einsatz der Medien bestimmt. Dabei ergab die Umfrage zum einen, dass die Bandbreite der an der Hochschule eingesetzten Medien sehr groß ist, zum anderen, dass sich deren Einsatz nach Veranstaltungsform zwar unterscheidet, aber nicht in dem Maße, wie man aufgrund der abweichenden Kommunikationsformate vermuten würde.

Es zeigte sich, dass Beamer und klassische Tafel bei allen Veranstaltungsformaten klar dominieren, wobei insbesondere in Veranstaltungen mit weniger TeilnehmerInnen dezentrale Medien wie Flipchart, Pinnwand oder Whiteboard an Bedeutung gewinnen. Wunsch und Wirklichkeit klaffen bei den Hauptmedien nicht sehr weit auseinander, jedoch äußerten viele Lehrende den Wunsch, vermehrt digitale Technologien in Form von Smartboard, Visualizer oder Multitouch-Geräten einsetzen zu wollen.

Anhand der Umfrage gut erkennbar war, dass bereits heute regelmäßig auf verschiedenen Kanälen kommuniziert wird, d. h. dass mehrere Medien gleichzeitig in einer Lehrveranstaltung zum Einsatz kommen. Aus verschiedenen Kommentaren im offenen Fragenteil wurde außerdem ersichtlich, dass einige einen Ausbau dieser Praxis wünschen, sei es durch Installation eines zweiten Beamers, Smartboards oder durch Einrichtung großflächiger Komplementärmedien wie beschreibbare Wände als Ergänzung zum Hauptmedium, um verschiedene Inhalte gleichzeitig präsentieren oder zentrale und dezentrale Inputs besser miteinander verzahnen zu können. Unglücklicherweise besteht heute in vielen Hörsälen und Seminarräumen ein Widerspruch zwischen der Nutzung von Tafel und Beamer, da beide Medien nicht gleichzeitig genutzt werden können und die Darstellungsflächen durch deren Anordnung in Konkurrenz zueinander stehen.

Kritik wurde vor allem an der Qualität des aktuellen Medienbestands geübt. Insbesondere war hier die schlechte Qualität der Beamer bezüglich ihrer Licht-/Kontraststärke sowie der geringen Projektionsgrößen ein wiederholtes Thema. Die Beamerprojektionen sind in den meisten Seminarräumen und manchen Hörsälen deutlich zu klein, da die Projektoren falsch aufgehängt sind und/oder die Projektionsfläche ungünstig platziert ist, z. B. über der Tafel oder neben ihr auf einer zu kleinen Projektionswand. Bei Smartboards wurde moniert, dass sie wegen der erforderlichen Software und den unterschiedlichen aufgespielten Versionen nicht immer einfach nutzbar sind. Vielen Studierenden ist weiterhin eine höhere Verfügbarkeit von Steckdosen sowie ein leistungsfähiges WLAN wichtig.

Bei den Tafeln wurde punktuell das Fehlen von Kreide, die schlechten Oberflächen und der schwierige Reinigungsprozess kritisiert, bei Whiteboards die Verwendung falscher Stifte oder deren Fehlen, wodurch sie nicht nutzbar sind. Bei Pinnwänden und Flipcharts wurde allgemein deren schlechter Zustand, vor allem deren Instabilität, moniert und der teilweise komplizierte Zugang zu Schreib- und Moderationsmaterialien.

Allgemein wünschen sich Lehrende wie auch Studierende, dass die zu verwendende Technik einfach handhabbar und robust ist. Im Lehralltag müssen Nutzer unterschiedlichster technischer Versiertheit mit einer großen Bandbreite heterogener Technologien zurechtkommen und finden Räume zudem selten im gleichen Zustand vor.

Probleme ergeben sich regelmäßig unter anderem mit Soundanlagen unterschiedlichster Art sowie mit Beamertechnologien verschiedenster Auflösung, Geräteerkennung und einer großen Bandbreite notwendiger Anschlusskabel. Letztere liegen außerdem oft am Boden, funktionieren häufig nicht mehr und sind unerwünschte Stolperfallen. Eine robustere Grundausstattung sowie ein höheres Maß an Standardisierung könnten hier Abhilfe schaffen.

In diesem Zusammenhang wurde auch von verschiedenen Seiten darauf verwiesen, dass man Räume im Kontext der tatsächlichen Lehrrealität sehen müsse, in der Vor- und Nachbereitungszeiten vorzusehen sind und die Vielfalt an unterschiedlichen (technischen) Ausstattungen eine hohe Flexibilität der Lehrenden erfordert.

3.5 KRITERIEN DES LERNERFOLGS

Die Studierenden wurden befragt, welche Lehrformate und welche Eigenschaften von Lehrveranstaltungen ihren Lernerfolg am meisten begünstigen würden. *Abbildung 7* zeigt, dass für die meisten das Seminar und für die wenigsten die Vorlesung das ideale Lehrformat darstellt.

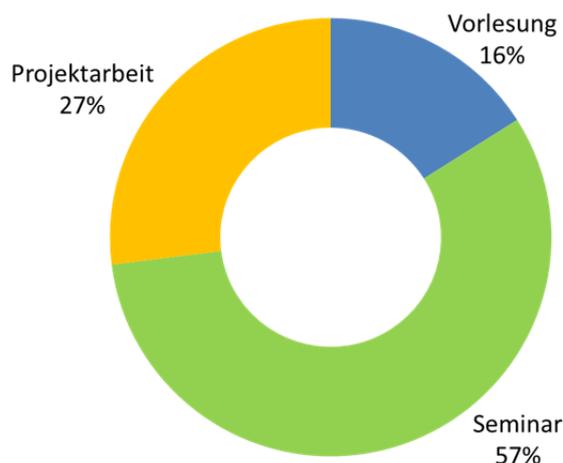


Abbildung 7: Veranstaltungsformat und Lernerfolg

Interessant ist es, dieser Einschätzung die von Studierenden als wichtig benannten Faktoren für den Erfolg einer Lehrveranstaltung gegenüberzustellen. Wie in *Abbildung 8* dargestellt, ist den Studierenden der praktische Bezug der vermittelten Inhalte am wichtigsten, gefolgt von der medialen Aufbereitung der Inhalte. Erst dann folgen die unterschiedlichen Formen der Interaktion. Dies ist insofern bemerkenswert, als die Forderung nach mehr Interaktivität traditionell ganz oben auf der Wunschliste der Lernenden steht – dies ist ja auch aus den gewünschten Lehrformaten ersichtlich –, offensichtlich aber die damit verbundene Reduktion der Inputs bei gleichzeitigem Zuwachs an Eigenaktivität kritisch gesehen wird. Diese Amivalenz ist einigen Lehrenden auch aus vielfältigen Evaluationen ihrer Kurse bekannt.

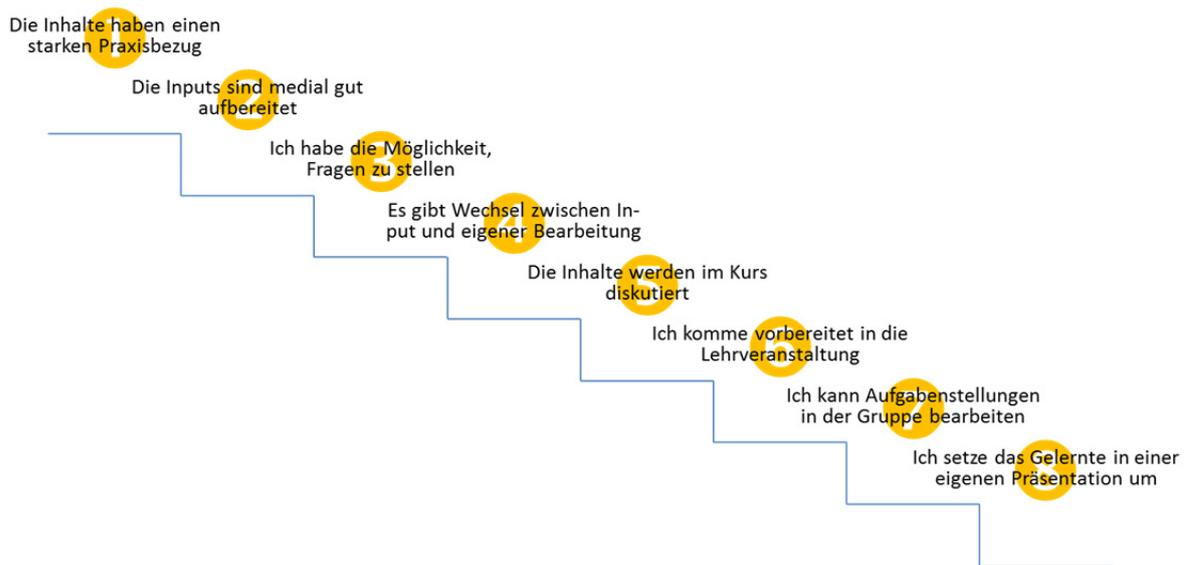


Abbildung 8: Priorisierung von Lehrveranstaltungsmerkmalen für den Lernerfolg

3.6 SPANNUNGSFELDER

Trotz der weiten Übereinstimmungen bei der Wahrnehmung der jetzigen Qualität der Lehrräume und den Wünschen für künftige Räume ist es wichtig, hier auf die bereits jetzt sichtbaren Spannungsfelder einzugehen.

Hörsaal vs. Marktplatz

Es ist unbestreitbar, dass die großen Auditorien und Bibliotheken zu den repräsentativen Aushängeschildern vieler Hochschulen gehören. Sie verleihen der Institution eine gewisse Ausstrahlung und dienen als wichtige Differenzierungsmerkmale zu den Klassenzimmern an Schulen. Einen großen Saal zu füllen bedeutet, dass die Darbietenden eine hohe Qualität besitzen und entsprechende Anziehungskraft ausüben.

Für andere verweist schon der Begriff eines *Hör-Saals*, in dem vorgelesen wird, auf ein Relikt aus der Vergangenheit, der einem den dramatischen Mangel an Innovationsfähigkeit von Bildungsinstitutionen vor Augen führt. So gibt es zahlreiche Stimmen, die an Hochschulen das Ende der Auditorien und Bibliotheken vorhersagen und gutheißen, da digitale Technologien zur Verfügung stehen, die diesen Orten überlegen seien, weil sie entweder einen effizienteren Zugriff auf Wissensbestände und/oder mehr Interaktion zwischen den Beteiligten zulassen.

Als geeignete Metapher eines Lernorts rückt für die Kritiker des Hörsaals der multifunktionale Marktplatz anstelle des Amphitheaters in den Vordergrund. Hier kann mehr dezentrales, problembasiertes Lernen stattfinden und es lassen sich leichter Blended-Learning-Ansätze verwirklichen.

Es ist allerdings davon auszugehen, dass weniger die Frage des entweder-oder zu beantworten ist (Hörsaal vs. Projektraum), als die Frage eines angemessenen Verhältnisses zwischen den beiden Raumtypen, um den Anforderungen an die Lehre von morgen gerecht zu werden. Diese müssen im Rahmen eines partizipativen Diskurses ausgehandelt werden.

Flexibilität vs. Minimalismus

Die überwiegende Mehrheit der Befragten sprach sich für mehr Flexibilität in puncto Mobiliar insbesondere in den Seminarräumen der Hochschule aus. Gleichzeitig wünschten sich viele weniger Möbelmasse, die die Beweglichkeit in Räumen einschränkt und in vielen Lehrprozessen keine Funktion hat. Hier eröffnen sich gleich zwei Spannungsfelder.

Insbesondere für Seminare und Projektarbeiten werden häufig Arbeitstische gewünscht, die das Arbeiten in Gruppen und/oder an Objekten erleichtern. Oft sind es jedoch eben diese Tische, die die Flexibilität von Lehrräumen behindern, zum einen, weil sie maßgeblich die freien Räume begrenzen, zum anderen, weil sie robust und daher schwer zu bewegen sind.

Bei Projektarbeiten wird von vielen eine große mediale Vielfalt gewünscht, die häufig auch mit einem Mehr an Möbeln verbunden ist. In vielen Seminarräumen finden sich heute neben Beamer, Tafel und Overheadprojektor ebenso Dokumentenkameras, Flipcharts und Pinnwände. Auch Smartboards sind heute überwiegend großdimensionierte Möbel, die nicht leicht verschoben werden können. Die Nebenwirkung der großen Medienvielfalt besteht heute also oft in einer Zunahme an Mobiliar bei gleichzeitiger Einschränkung der Beweglichkeit.

Für die Auflösung dieser Widersprüche können unterschiedliche Ansatzpunkte geprüft werden:

- Festlegung (fakultätsspezifischer) Standards für die mediale Grundausstattung unter Berücksichtigung der gewünschten Lehrformate; dadurch Reduktion der Anzahl von Ausstattungsgegenständen
- Prüfung des Anbietermarkts, ob es Lösungen gibt, die die Vorteile unterschiedlicher Medien bündeln, sowie Einsatz von multifunktionalem Mobiliar, wodurch eine geringere Anzahl von Möbelstücken erforderlich ist
- Einsatz von flexiblen und beweglichen Möbeln und Schaffung geeigneter Stauräume
- Verlagerung von Dokumentationstätigkeiten aus der Horizontalen in die Vertikale (Wand statt Tisch)
- Durchführung von Lehrveranstaltungen oder Veranstaltungsteilen im Stehen

Auch hier wäre ein pragmatischer Weg, dezentral Lösungen zu entwickeln, die den Ansprüchen der jeweiligen Fachrichtungen und Fakultäten bestmöglich Rechnung tragen. Spätestens hier wird offensichtlich: *One size doesn't fit all.*

4 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Aktuelle Erkenntnisse aus der Lernforschung legen nahe, dass variierende Formen der Interaktion zwischen Lehrenden und Studierenden, die einen Wechsel der Perspektiven ermöglichen, die erfolgreiche Aneignung von Wissen unterstützt. Dies spiegelte sich nur zum Teil in den Anforderungen wider, die von den am Lehrprozess Beteiligten im Rahmen einer Umfrage formuliert wurden. Insbesondere aus den Antworten der Studierenden konnte man den Anspruch ablesen, dass zunächst die Pflicht – bequemes Sitzen, gute Sicht- und Hörbarkeit, hochwertige mediale Aufbereitung – zu erfüllen sei, bevor man sich der Kür einer Verbesserung der Interaktion zuwendet. Hier ist die gleichzeitige Verfolgung mehrerer strategischer Ziele angezeigt.

Zunächst ist an einer **Verbesserung des Bestands** zu arbeiten. Hierfür hat die Hochschule München mit dem Projekt *FAMOS* einen Workflow auf den Weg gebracht, mit dessen Hilfe die Pflege und das Management der Raumressourcen effizienter gesteuert wird.

Auf dieser stabilen Basis müssen Lehrende dabei unterstützt werden, verstärkt **aktivierende Lehrformate** zu entwickeln, in denen Perspektivenwechsel ermöglicht werden. Hier liegt auch die Verbindung zu einer innovativen Raumgestaltung und -ausstattung, wobei es keine Patentlösungen gibt, die sich auf alle Lehrveranstaltungen übertragen lassen.

Aufgrund der Heterogenität der Lehrinhalte, Personen und Zielsetzungen können Verbesserungen nur in einem **experimentellen, rückgekoppelten Prozess** mit den Lernenden realisiert werden. Es geht dabei nicht darum, bestimmte Lehrformate wie die Vorlesung zu brandmarken. Vielmehr ist die Frage, ob deren Stellenwert im Gesamtgefüge der Lehre zu überdenken ist. Nicht jeder Raum muss alles können, aber es muss gezielter darüber nachgedacht werden, was welcher Raum künftig können soll – und welche **Rollen die am Lernprozess Beteiligten** dann dabei annehmen. Es gibt keinen Königsweg, denn die Heterogenität der Lehre ist nicht Makel der Hochschule, sondern ein wichtiges Qualitätsmerkmal.

Mit dem Projekt *Lehrraum der Zukunft* wurden drei konkrete **Experimentierräume** für Studierende unterschiedlicher Fachrichtungen eingerichtet, die ab dem Sommersemester 2017 für neue Lehrformate zur Verfügung stehen (R 0.099, B 153 und KE 127). In den folgenden Semestern wird eine Evaluation die Nutzung dieser Räume untersuchen, um darin entwickelte Konzepte auf andere Räume zu übertragen. Außerdem kann man diese Experimente nutzen, um Anreize zu schaffen, die eigenen **Lehrformen zu reflektieren** und Impulse für mögliche Verbesserungen zu setzen.

Schwerpunkt der folgenden Aktivitäten werden die neuen Möglichkeiten der **Digitalisierung** sein, denn diese wirken sich nicht nur durch Innovationspotenziale im Raum aus, sondern bieten neue Möglichkeiten, den Raumgedanken zu erweitern und über virtuelle Schnittstellen die ganze Welt in den Lernprozess zu integrieren.

5 LITERATUR

- Aschoff, Volker (1971) Hörsaalplanung: Grundlagen und Ergebnisse der Auditoriologie. Empfehlungen für den Bau von Hörsälen. Essen: Vulkan
- Barrows, Howard (1994) The Tutorial Process. Carbondale: Southern Illinois University Press
- Baumgartner, Peter, Kalz, Marco (2004) Content Management Systeme aus bildungstechnologischer Sicht. In: Baumgartner, Peter, Häfele Hartmut, Maier-Häfele, Kornelia (Hrsg.) Content Management Systeme in e-Education. Auswahl, Potenziale und Einsatzmöglichkeiten. Innsbruck: Studien. S. 14-66
- Becker, Nicole (2006) Von der Hirnforschung lernen? Ansichten über die pädagogische Relevanz neurowissenschaftlicher Erkenntnisse. In: Scheunpflug, Annette, Wulf, Christoph (Hrsg.) Biowissenschaft und Erziehungswissenschaft. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft. Beiheft 5-06. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften. S. 177-200
- Berlyne, Daniel (1971) Aesthetics and psychobiology. New York: Appleton Century Crofts
- Braun, Edith, Soellner, Renate, Hannover, Bettina (2006) Ergebnisorientierte Lehrveranstaltungs-evaluation. In: Hochschulrektorenkonferenz HRK (Hrsg.) Qualitätsentwicklung an Hochschulen. Erfahrungen und Lehren aus 10 Jahren Evaluation. Beiträge zur Hochschulpolitik 8/2006. Bonn: HRK. S. 60-67
- Bruffee, Kenneth (1998) Collaborative Learning: Higher education, interdependence and the authority of knowledge. 2nd Edition. Baltimore: Johns Hopkins University Press
- Budde, Henning, Völcker-Rehage, Claudia, Peetraßyk-Kendziorra, Sascha, Ribeiro, Pedro, Tidow, Günter (2008) Acute coordinative exercise improves attentional performance in adolescents. Neuroscience Letters, 441 (2). S. 219-223
- Dewey, John (2015) The Collected Works of John Dewey: The Complete Works. Oxford: Pergamon Media
- Glöckl, Josef, Breithecker, Dieter (2014) Active Office: Warum Büros uns krank machen und was dagegen zu tun ist. Wiesbaden: Springer Fachmedien
- Haase, Korinna, Senf, Matthias (1995) HIS Materialien zur Hörsaalplanung. Hannover: HIS
- Jonassen, David, Hung, Woei (2015) All Problems are not equal: Implications for Problem-Based Learning. In: Walker, Andrew, Cindy, Leary, Heather, Hmelo-Silver, Ertmer, Peggy (Hrsg.) Essential Readings in Problem-Based Learning: Exploring and Extending the Legacy of Howard S. Barrows. West Lafayette: Purdue University Press
- Klatte, Maria, Meis, Markus, Schick, August (2002) Lärm in Schulen – Auswirkungen auf kognitive Leistungen von Kindern. In: Huber, Ludowika, Kahlert, Joachim, Klatte, Maria (Hrsg.) Die akustisch gestaltete Schule. Auf der Suche nach dem guten Ton. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht. S. 19-42
- Knauf, Tassilo (1995) Freiräume schaffen – Spielräume entdecken. Orte für Kinder in Reggio Emilia. Klein & groß 1995, Heft 11/12. S. 18-23
- Kubesch, Sabine, Walk, Laura, Spitzer, Manfred, Kammer, Thomas, Lainburg, Alyona, Heim, Rüdiger, Hille, Katrin (2009) A 30-Min Physical Education Program Improves Students' Executive Attention. Mind, Brain and Education, 3(4). S. 235-242
- Lewin, Kurt (2012) Feldtheorie in den Sozialwissenschaften: Ausgewählte theoretische Schriften. 2. Auflage. Bern: Hogrefe
- MacKenzie, D. J., Airey, S. (1999) Classroom Acoustics. A Research Project. Summary Report. Edinburgh: Heriot-Watt-University, Department of Building Engineering and Surveying
- MacTechNews (2015) Anzahl verfügbarer Apps: iOS verliert den Spitzenplatz. Online verfügbar unter: <http://www.mactechnews.de/news/article/Anzahl-verfuegbarer-Apps-iOS-verliert-den-Spitzenplatz-160494.html> (letzter Zugriff: 22.03.2017)

- Malaguzzi, Loris (1984) Zum besseren Verständnis der Ausstellung: 16 Thesen zum pädagogischen Konzept. Berlin
- Mayer, Richard (2004) Should There Be a Three Strikes Rule Against Pure Discovery Learning? The Case for Guided Methods of Instruction. *American Psychologist*, 59 (1). S. 14-19
- McLuhan, Marshall (1964) *Understanding Media. The extensions of man*. New York: McGraw Hill
- Mogel, Hans (1990) *Umwelt und Persönlichkeit. Bausteine einer psychologischen Umwelttheorie*. Bern: Hogrefe
- Piaget, Jean (2014) *Meine Theorie der geistigen Entwicklung*. Weinheim: Beltz
- Plischke, Herbert (2015) Beleuchtung – Human Centric Lighting, In: Seidler, Andreas, Euler, Ulrike, Letzel, Stephan, Nowak, Dennis (Hrsg.) *Gesunde Gestaltung von Büroarbeitsplätzen*. Hamburg, Ecomed. S. 52-67
- Price, Sara, Jewitt, Carey, Brown, Barry (2013) Afterword: Looking to the future. In: Price, Sara, Jewitt, Carey, Brown, Barry (Hrsg.) *Sage handbook of digital technology research*. London: Sage. S. 473-475
- Reinmann-Rothmeier, Gabi, Mandl, Heinz (2006) Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: Krapp, Andreas, Weidenmann, Bernd (Hrsg.) *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch*. 4. vollständig überarbeitete Auflage. Weinheim: Beltz PVU. S. 601-646
- Rolls, Edmund (2007) *Emotion Explained*. Oxford: Oxford University Press
- Schneider, Franz (2008) *Gehirn, Gesundheit, Gymnasion: Zur zerebralen Leistungsförderung in Schule und Sport*. Göttingen: Cuvillier Verlag
- Seidel, Tina, Prenzel, Manfred, Rimmel, Rolf (2008) Konstruktivistische Überzeugungen von Lehrpersonen. In: Meyer, Meinert, Prenzel, Manfred, Hellekamps, Stephanie (Hrsg.) *Perspektiven der Didaktik. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 9/08*. S. 259-276
- Siefer, Werner (2002) Was Synapsen wünschen. *Focus* vom 21.10.2002. S. 84-86
- Singer, Emily (2011) The Measured Life. *MIT Technology Review*. July/August 2011. S. 38-45
- Skinner, Burrhus (1982) *Was ist Behaviorismus?* Berlin: Rowohlt Verlag
- Strange, Carney, Banning, James (2000) *Educating by Design. Creating Campus Learning Environments that work*. The Jossey-Bass higher and adult education series. Hoboken: John Wiley & Sons
- Thimm, Katja (2002) Guten Morgen, liebe Zahlen. *Der Spiegel* vom 01.07.2002. S. 68-77
- Walker, Andrew, Leary, Heather, Hmelo-Silver, Cindy, Ertmer, Peggy (Hrsg.) (2015) *Essential Readings in Problem-Based Learning: Exploring and Extending the Legacy of Howard S. Barrows*. West Lafayette: Purdue University Press
- Wolschner, Klaus (2002) Die Verblödung fängt mit der Geburt an. *taz* vom 28.10.2002. S. 22
- Xu, Jiantie, Wang, Min, Wickramaratne, Nilantha, Jaroniek, Mietek, Dou, Shixue, Dai, Liming (2015) High-Performance Sodium Ion Batteries Based on a 3D Anode from Nitrogen-Doped Graphene Foams. *Advanced Materials*. Vol. 27(12). S. 2042-2048

Diese Konzeptstudie der Hochschule München wurde im Auftrag des Vizepräsidenten für Innovation und Qualität der wissenschaftlichen Lehre, Prof. Dr. Klaus Kreulich, verfasst.

AutorInnen:

Prof. Dr. Peter Dürr
Petra Elisabeth Spier
Antje Nissler
Dr. Anne-Marie Lödermann
Silvia Angel

Die vorliegenden Ergebnisse gehen zum Teil zurück auf die Arbeitsgruppe *Lehrraum der Zukunft*, in der neben den AutorInnen mitwirkten:

Michael Hack
Prof. Dr. Jörg Henne
Franz Xaver Kopp
Klaus Kriso
Dr. Marcus Müller
Prof. Dr. Herbert Plischke
Gisela Prey
Simone Schneider
Dr. Manuel Winkler

Dieses Vorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01PL16025 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Konzeptstudie
LEHRRaum DER ZUKUNFT

Impressum:
Hochschule München
Prof. Dr. Klaus Kreulich
Dr. Marcus Müller
Lothstraße 34, 80335 München

© Copyright Hochschule München
April 2017