
Mobile Lernumgebungen und Handlungsansätze für die internationale Berufsbildungszusammenarbeit

Abstract

Auf einer Vielzahl von Baustellen in Ländern des mittleren Ostens und Nordafrikas besteht ein erheblicher Bedarf, das bauausführende Personal für die Tätigkeiten, die es aktuell auszuführen hat, anzulernen. Nur so kann erreicht werden, dass die notwendige Arbeit zumindest einigermaßen fachgerecht erfolgt. Denn die nach dem hire and fire Prinzip häufig wechselnden Bauarbeiter verfügen nicht über ausreichende praktische Erfahrung und häufig kaum über erforderliche Basiskompetenzen.

Am effektivsten sind diese Anlernprozesse, wenn sie in praktischer Arbeit an konkreten Arbeitsaufträgen direkt auf Baustellen erfolgen. Im Sinne der Praxis-Theorie-Verbindung sollten aber auch die wichtigsten technischen Hintergründe, Materialeigenschaften usw. vermittelt, Ausführungs-Alternativen erwogen und der Umgang geübt werden. Dafür wird ein Ort benötigt, an dem unter anderem Modelle, gedruckte Unterlagen, Schautafeln, Notebooks, digitale Lernhilfen (Videos, Bildmaterial, Prozess-Simulationen und ähnliches) sowie eine technische Mindestausstattung einschließlich einer Werkstatt-Ecke zum Lernen und Üben verfügbar sind. Ein solcher Ort ist auf Baustellen nur selten vorhanden und die nötige lernunterstützende Ausstattung schon gar nicht. Die Einrichtung nur für eine Baustelle lohnt kaum. Deshalb ist eine mobile, flexible, wiederverwendbare Lösung erforderlich, die auf der Basis von Containern zu realisieren wäre. Entwickelte und zum Prototypenbau vorgesehene Varianten, die sich auch für den Einsatz auf deutschen Baustellen eignen würden, werden in diesem Beitrag vorgestellt.

1 Hintergrund

1.1 Megacities-Projekt Young Cities | Teheran Karaj Region

Young Cities – Developing Energy-Efficient Urban Fabric in the Tehran-Karaj Region (www.youngcities.org) ist eines von neun zur nachhaltigen Entwicklung und für den Klimaschutz durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Megacities Projekte (BMBF 2010). Die Projekte laufen bis 2013 in Regionen mit sehr hohem Bevölkerungswachstum in Asien, Afrika und Südamerika und tragen bei zur nachhaltigen, Ressourcen schonenden und emissionsarmen Entwicklung entstehender und wachsender Megastädte. Im Mai 2013 findet eine internationale Abschlusskonferenz in Hamburg statt, auf der die Ergebnisse präsentiert werden.

Young Cities ist mit den drei Handlungsebenen **urbane Gesamtstruktur**, **Infrastruktur** und **Gebäude** konsequent interdisziplinär angelegt. In vier Projektteams arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Bereichen Stadtplanung, Architektur, Transport und Mobilität, Landschaftsgestaltung, Klimaforschung, Energie-Management, Wasser- und Abwasser-Management, urbane Technologien, Versorgungstechnik, Bau-Projektmanagement, Umwelt-Assessment, Partizipation, und berufliche Bildung zusammen (Abb. 1). In allen Hand-

lungsebenen bestehen Kooperationen zwischen den Projektpartnern im Iran und Deutschland. Die Aufgaben im Bereich der beruflichen Bildung werden gemeinsam vom Institut für Berufliche Bildung und Arbeitslehre (IBBA) der Technischen Universität Berlin – Fachgebiet Fachdidaktik Bautechnik und Landschaftsgestaltung – und dem Berufsförderungswerk des Bauindustrieverbandes Berlin-Brandenburg e.V. wahrgenommen.



Abb. 1: Beteiligte Projekt-Disziplinen (Grafik: Young Cities, TU Berlin)

Im Iran leben etwa 80 Mio. Menschen, davon 15 Mio. in der Region Teheran und etwa 50.000 in Hashtgerd, dem Projektstandort. Die Bevölkerung ist außerordentlich jung: Circa 60 Prozent der Menschen sind jünger als 25 Jahre. Dementsprechend groß ist die Nachfrage nach familiengeeignetem Wohnraum, insbesondere in den großen Städten und in deren Peripherie. Das jährliche Neubauvolumen schwankte in den vergangenen Jahren zwischen einer und eineinhalb Millionen Wohneinheiten (AGHDA 2008) und wird in den nächsten Jahren bei 800.000 bis 900.000 Einheiten liegen (AGHDA 2013). Das halbtrockene Klima mit hohen Temperaturen im Sommer und gelegentlichem Schneefall im Winter sowie das außerordentlich hohe Erdbebenrisiko stellen vielseitige Anforderungen an die Gebäude, denen der aktuelle Massenwohnungsbau nur selten gerecht wird. Einer der Gründe dafür ist die mangelhafte Fachkompetenz der Bauarbeiter, die überwiegend aus wirtschaftlichen Gründen aus Nachbarstaaten kommen, in der Regel keine Ausbildung genossen haben, nicht über nennenswerte relevante Erfahrungen verfügen und teilweise weder in ihrer Muttersprache noch in der persischen Sprache ausreichend alphabetisiert sind. Diese missliche Situation hat verschiedene Gründe: Die Beschäftigung auf Baustellen ist projektbezogen und prekär, die Bezahlung ist vergleichsweise gering, Arbeitsbedingungen und Arbeitssicherheit sind weit entfernt von europäischen Standards und schließlich – oder deshalb – gehört die Arbeit am Bau zu den unbeliebtesten und am wenigsten geachteten Erwerbstätigkeiten.

Iranisches Baupersonal ist vor allem im Baustellenmanagement und bei den Bauingenieuren und Architekten zu finden. Ingenieure und Architekten sind akademisch gut ausgebildet, doch auch bei ihnen bestehen erhebliche Lücken bezüglich der Praxis der Bauausführung. Planer und Ingenieure sind üblicherweise nur höchst selten auf den Baustellen präsent (MAHRIN/MEYSER 2013, 22f). Das Instructor's Training Center in Karaj befindet sich ca. 30 km westlich von Teheran und ist für die technische Ausbildung des Ausbildungspersonals im Großraum Teheran zuständig. Dort erwägt man erst jetzt, den Bausektor in das Angebot einzubeziehen.



Abb. 2: Blick auf Karaj/Iran vom Instructor's Training Center

Die erkennbaren Bemühungen der iranischen Regierung und der Technical and Vocational Training Organization (TVTO), um die Verbesserung der Qualifizierungssituation für die Baupraxis (NAFICY/KHALLAGHI 2003) greifen noch zu kurz. Sie scheitern häufig an der Einbeziehung der Bauunternehmen und an dem vorherrschenden Prinzip der Immobilienvermarktung, das vor allem auf Gewinnmaximierung ausgerichtet ist, von einer Gebäude-Lebensdauer von kaum mehr als dreißig Jahren ausgeht und dessen Hauptakteure deshalb für Fragen von Qualität und Energieeffizienz kaum empfänglich sind. Einige der Bauunternehmen haben allerdings den Bedarf und die Chancen erkannt, besetzen „Qualitätsnischen“ und versuchen, durch den Aufbau von Stammpersonal und eigene Qualifizierungsmaßnahmen für diese Mitarbeiter dem Problem zu begegnen. Hier passt jedoch das Bild vom Tropfen auf den heißen Stein gut. Der bislang letzte bekannte Versuch, im Rahmen internationaler Zusammenarbeit einen Masterplan für ein umfassendes arbeitsmarktorientiertes Berufsbildungssystem zu entwickeln (SAIDI 2003), blieb für den Bausektor ohne nennenswerte Fortschritte.

Berufliche Bildung und Fachkräftequalifizierung haben im Young Cities Projektverlauf deutlich an Bedeutung gewonnen. Denn die fachgerechte und qualitativ hochwertige Umsetzung innovativer Planungen setzt kompetente und erfahrene Fachkräfte im Baustellen-Management und bei der handwerklichen Ausführung voraus. Im Kontext der baulichen Realisierung stie-

gen die Nachfrage nach Qualifizierungsworkshops, nach Schulungsangeboten für Multiplikatoren, nach unterstützenden Lernmedien und nach der Entwicklung geeigneter Lernszenarien und Lernorte, die einerseits die Besonderheiten der personellen Situation auf den Baustellen berücksichtigen und andererseits dem erforderlichen immensen Bauvolumen gerecht werden. Bei einem schwierigen Hintergrund waren also effektives, abgestimmtes Handeln und rasch wirkende Maßnahmen gefragt.

1.2 Schäden durch unsachgemäße Bauausführung – eine Fallstudie

Zur genauen Identifizierung der Bedürfnisse wurden umfassende Recherchen betrieben, deren Ergebnisse in Buchform vorliegen (MAHRIN/MEYSER 2013). Darin werden in Katalogform etwa 80 häufig auftretende Bauschäden und Baumängel abgebildet, die auf mangelhafte Bauausführung und Kompetenzdefizite der Bauausführenden zurückzuführen sind (Abb. 3). Zu jeder Einzelsituation werden die Problemlage, mögliche Folgeschäden, soweit vorhanden Sanierungsmöglichkeit(en) und die korrekte Bauausführung stichwortartig beschrieben. Ein erheblicher Teil der dokumentierten Problemsituationen ist relevant für die Standfestigkeit der Gebäude oder von Teilen davon. Dies ist deshalb von außerordentlicher Bedeutung, weil der Iran in einer seismisch hoch gefährdeten geologischen Region liegt. Die Opferzahlen und Gebäudeschäden bei Erdbeben liegen in der Regel um ein Vielfaches über denen vergleichbarer Beben in ähnlich gefährdeten Regionen wie beispielsweise Japan (SAGHAFI 2004; JACKSON 2012).



Abb. 3: Qualifikationsbedingte Baumängel/Bauschäden im Iran

Die Studie ergab ferner, dass selbst größere Unternehmen nur einen geringen Anteil an erfahrenerem Stammpersonal in der Bauausführung haben. Neben der defizitären Bildungs- und Qualifizierungssituation schaffen ungenügende soziale Sicherheit, geringe Wertschätzung von Bauarbeit, schlechte Arbeitsbedingungen, geringe Entlohnung und Beschäftigungsperspektiven, nicht ausreichende Arbeitssicherheit (Abb. 4), Wanderarbeitsstrukturen usw. zusätzliche Probleme.

Im Bereich des privaten und zu großen Teilen informellen – also nicht den Baurichtlinien und -genehmigungsverfahren folgenden – Bauens ist die Qualifizierungs-Situation noch ungünstiger, als bei regulären Bauprojekten im Massen-Wohnungsbau. Denn dort mangelt es häufig nicht nur an Fachkompetenz der Bauarbeiter, sondern auch am Baustellen-Management.



Abb. 4: Arbeitssicherheit – Anspruch und Wirklichkeit in Hashtgerd/Iran

2 Ansätze CapacityDevelopment - Bauqualifizierung

Als Konsequenz aus den Recherchen und Analysen ergab sich Handlungsbedarf in verschiedenen Bereichen und auf verschiedenen Ebenen. Im Rahmen des Young Cities Projektes waren die Handlungsmöglichkeiten durch die Kapazitäten und durch das Projektdesign beschränkt. Weitere Einschränkungen der Handlungsspielräume ergaben sich durch die wirtschaftliche und politische Situation im Iran und durch die bestehenden Sanktionen. Die iranischen Gesprächs- und Projektpartner auf der Arbeitsebene begrüßten die Zusammenarbeit uneingeschränkt, auch als eine der verbliebenen Kommunikations- und Kooperationsmöglichkeiten mit dem westlichen Ausland. Die Entscheidungsfähigkeit und die tatsächliche Umsetzung entwickelter Maßnahmen und Konzepte waren jedoch vielen Unwägbarkeiten und Schwankungen unterworfen und die direkte Kommunikation zu Akteuren der Bauindustrie war unzureichend.

Deshalb wurden Fragen der Arbeitsorganisation, der Arbeitsbedingungen, der Arbeitssicherheit, der Entlohnung und ähnliche bei den Handlungsansätzen zunächst ausgeklammert, obwohl alle Qualifizierungsanstrengungen ohne flankierende Maßnahmen in diesen Bereichen nur eine unzureichende Wirkung entfalten und kaum evaluiert werden können. Nachgelagerte Aktivitäten in direkter Zusammenarbeit mit Bauunternehmen sind unbedingt erforderlich, auch um Verbesserungen nachhaltig zu sichern.

2.1 Multiplikatorenschulung – Training of Trainers

Als erster Schritt wurde ein Konzept für Multiplikatorenschulungen erstellt, um den Wirkungsbereich der Aktivitäten zu vergrößern und ein Fortdauern nach Projektende zu begünstigen. Der Begriff „Training of Trainers“ darf hier nicht nur als Ausbildungsschulung verstanden

werden. Denn da in den Baubetrieben kaum hauptamtliche Ausbilder vertreten sind, ist die Zielgruppe weiter zu fassen. Die Maßnahmen sollen sich an alle richten, die durch ihre Position und Tätigkeit Gelegenheit haben, ihr Wissen, Können und ihre Erfahrungen weiterzugeben. Außer Ausbildern in den wenigen Bau-Ausbildungszentren werden Mitarbeiter aus dem mittleren Baustellenmanagement angesprochen – etwa vergleichbar mit Meistern, Polieren und Vorarbeitern in Deutschland. Abb. 5 zeigt stark verkürzt die wesentlichen Elemente des vorgesehenen dreistufigen Konzepts der Ausbilder-Qualifizierung, die sowohl fachliche als auch fachdidaktische und methodische Elemente aufweist und sich auf eine Tandembildung stützt. Die zeitlichen Angaben in der Grafik sind nicht festgeschrieben, sondern Mindestansätze.



Abb. 5: Verlaufsplanung der Multiplikatorenschulung

Die erste Phase ist als Hospitation und Mitwirkung in einem deutschen überbetrieblichen Bau-Ausbildungszentrum angelegt und schließt Besuche in Baubetrieben und Gespräche mit dortigen Ausbildungsverantwortlichen ein. Diese Phase zielt auf fachliche und methodische Schulung in ausgewählten Themenbereichen sowie auf das Erkennen der Bedeutung, die deutsche Unternehmen einer fundierten ganzheitlichen Berufsausbildung und einer regelmäßigen Weiterbildung ihrer Belegschaft beimessen.

In der zweiten Phase ist die eigenständige Entwicklung von angepassten Unterweisungssequenzen zu einem oder zwei beispielhaften Themen durch die Multiplikatoren in ihrem eigenen betrieblichen Umfeld bzw. Ausbildungszentrum vorgesehen. Sie werden dabei nach Bedarf über Online-Kommunikation durch ihre deutschen Kollegen unterstützt. In dieser Phase sind auch die Voraussetzungen (Raum, Ausstattung, Organisation, ...) für die nachfolgende Umsetzung zu schaffen.

Die dritte Phase besteht in der Durchführung von Pilotkursen durch die geschulten Multiplikatoren in ihrem Heimatland. Die deutschen Kollegen aus der ersten Phase hospitieren dabei, unterstützen nach Bedarf und helfen bei der abschließenden Reflexion und Optimierung.

Das Konzept ist als Leitfaden detailliert ausgearbeitet und liegt zusammen mit einem beispielhaften Curriculum für den Bereich Stahlbetonbau vor. Die beispielhafte Umsetzung im

Young Cities Projekt scheiterte leider daran, dass es nicht möglich war, für die Phase 1 die Ausreisegenehmigungen und Reisekostenfinanzierungen für die iranischen Trainer zu erhalten. Aus diesem Grund wurden exemplarische Praxis-Workshops auf einer iranischen Baustelle als Alternative konzipiert und mit großem Erfolg realisiert.

2.2 Workshops auf der Baustelle – New Quality

Eines der baulichen Pilotprojekte im Rahmen des Young Cities Projekts war die Errichtung eines „New Quality Building“, eines Wohnhauses im gängigen, modernen iranischen Stil. Der zentrale Anspruch lag darin, durch Verwendung guter Standard-Materialien und -Elemente, vor allem aber durch eine hohe Ausführungsqualität, die Energieeffizienz des Gebäudes gegenüber dem iranischen Standard erheblich zu steigern. Um es vorweg zu nehmen: Dies gelang in überzeugender Weise. Der Energiebedarf für Heizung und Klimatisierung konnte ohne zusätzliche technische Maßnahmen annähernd halbiert werden. Die Qualität der Arbeitsausführung wurde in allen zentralen Arbeitsschritten überwacht durch einen Ingenieur der Technischen Universität Berlin. Der Bauprozess wurde begleitet von Praxisworkshops, in denen dem Baustellenpersonal die fachgerechte Ausführung der Arbeiten am Objekt durch erfahrene Ausbilder des Berufsförderungswerk e.V. des Bauindustrieverbandes Berlin Brandenburg e.V. vermittelt wurde (RÜCKERT et al. 2011).



Abb. 6: Praxisworkshop Porenbeton auf der Baustelle in Hashtgerd/Iran

Folgende Themen standen im Mittelpunkt der kurzen Workshops:

- Maurerarbeiten mit Porenbeton
- Estricharbeiten und Trittschalldämmung
- Einbau von Fenster und Türen
- Abdichtungsarbeiten im Sanitärbereich
- Verlegen von Fliesen im Dünnbettverfahren
- Anbringen eines Wärmedämmverbundsystems

Der Schwerpunkt lag in der Ausführungspraxis mit umfangreichen Übungen (Abb. 6). Phasen- und bedarfsweise wurden in einem nahe gelegenen Seminarraum aber auch die theoretischen

schen Hintergründe und, soweit vorhanden, Ausführungsalternativen erläutert und diskutiert. Die Sprachbarriere wurde durch eine Übersetzerin überwunden. An den Workshops in Hashgerd New Town und in Teheran nahmen insgesamt etwa 100 iranische Bauleute teil, darunter Bauingenieure und Bauleiter, Vorarbeiter, angelernte Bauarbeiter und Hilfskräfte.

2.3 Lernunterstützende Medien

In den Workshops erwies sich das Fehlen geeigneter Lernunterlagen und Anschauungsmaterialien als Schwierigkeit bei der Vermittlung von Hintergrundwissen über die fachgerechte Ausführung von Arbeitsprozessen mit zentraler Bedeutung. Um den Erwerb, die Sicherung und den Transfer von Erfahrungen auch über die Workshops hinaus zu unterstützen und wichtiges Know-how auch überregional verfügbar zu machen, bot sich die Entwicklung von digitalen und gedruckten Medien an. Zu beachten war die besondere Zielgruppe von Bauarbeitern im Iran. Da bauausführende Tätigkeiten im Iran ausgesprochen gering geschätzt werden (MAMAZIE/TAYEB2006) und als eine der am wenigsten erstrebenswerten Erwerbstätigkeiten gelten, sind in diesem Bereich zahlreiche Migranten aus ärmeren Nachbarstaaten anzutreffen, die zu großen Teilen nicht über ausreichende Lesefähigkeit verfügen. Die zu entwickelnden Medien mussten deshalb konsequent bild- und videobasiert sein und sich auf elementare Informationen zur korrekten Abfolge der Arbeitsschritte sowie zu den jeweils erforderlichen Werkzeugen und Materialien beschränken.

Die Entwicklung erfolgte prototypisch für die fünf Themenbereiche Porenbeton, Estrich/Trittschalldämmung, Fenster- und Türmontage, Innenputz und Wärmedämmverbundsystem. Für jedes dieser Themen ist ein Online-Medium mit zahlreichen Video-Sequenzen (auch offline als DVD-Version verfügbar) zur Verwendung in lernorientierten Umgebungen sowie eine handliche, gedruckte Kurzanleitung, bevorzugt zum Einsatz in arbeitsorientierten Umgebungen, entstanden (Abb. 7). Die Produkte sind jeweils grafisch und inhaltlich aufeinander abgestimmt, um die Umsetzung der erworbenen Kenntnisse in Arbeitshandlungen zu fördern.



Abb. 7: Gedruckte und digitale lernunterstützende Medien

Alle Medien sind kostenlos verfügbar in persischer Sprache (Farsi) und in Englisch und können auch in anderen Projekten, Ländern und Szenarien genutzt werden.

Online-Plattform: www.bau.moderntrain.de (Login mit guest/guest)

Arbeitsanleitungen: Herunterladen der pdf-Dateien unter www.youngcities.org/137.html (für bearbeitbare, offene Dateien bitte Autor kontaktieren)

2.4 Multifunktionales Berufsbildungszentrum

In Hashtgerd New Town ist ein multifunktionales Berufsbildungszentrum („LIFECenter“ – *Learning, Information, Forum, Exposition*) geplant, das sich in die Topografie der Landschaft einfügt (BÖHM/FRANK 2010). Es umfasst Werkstätten, Lager, Seminarräume, ein Medien-Zentrum, Computerräume, Vorführraum, Bibliothek, multifunktionale Räume, offene Bereiche und einen Verwaltungsbereich und bietet eine ausgezeichnete Infrastruktur für berufliches und allgemeines Lernen, für kulturelle Veranstaltungen, Ausstellungen und Messen, für Information und Beratung (Abb. 8). Eine Cafeteria für Lehrgangs-Teilnehmer und Gäste sowie ein Gästehaus mit Übernachtung, Freizeitbereich und Sportmöglichkeiten sollen dazu beitragen, dass die Anlage als regionales Kompetenz- und Begegnungszentrum wahrgenommen und von den Bewohnern der Nachbarschaft angenommen und intensiv genutzt wird.



Abb. 8: LIFEcenter Perspektivskizze Eingangsbereich (BÖHM 2013, 15)

Das Life Center unterscheidet sich in wesentlichen Punkten von allen anderen Ausbildungszentren im Iran. Die städtebauliche und architektonische Planung berücksichtigt die klimatischen Rahmenbedingungen, die ökologische Nachhaltigkeit und die Finanzierbarkeit des Projektes bezüglich der Erstellungs- und Betriebskosten. Die Idee der Nutzung des Baukörpers als Lehrkörper liegt dem Konzept zugrunde, so dass die Gebäude und seine technischen Einrichtungen zum Lerngegenstand werden können. Für das LIFEcenter, für das inzwischen eine vollständige Planung vorliegt (BÖHM 2013), wurde schon während der Projektentwicklung eine Machbarkeitsstudie erstellt, die zu einem insgesamt sehr positiven Ergebnis kommt (TEIMOURTASH 2010, 72f.): „Durch die Realisierung des Centers ist die Aufwertung des Umfeldes zu erwarten, die zu einer nachhaltigen Renditeerwartung führt. Das Life Center hat durch seine Besonderheiten das Potenzial, die fehlende städtische Identität von Hashtgerd zu ergänzen, die Stadt in einen Ausbildungsstandort zu integrieren, als Merkmal der Stadt, über seinen Ort hinaus zu wirken und dabei die soziale und wirtschaftliche Struktur der Stadt zu verstärken.“

Befragungen in Hashtgerd New Town, die im Rahmen des Young Cities Projekts unter Beobachtung der Religionspolizei stattfanden, bestätigten, dass Bildungs-, Aufklärungs- und Beratungsangebote einen positiven Beitrag zum Verbraucherverhalten bezüglich der Energienutzung und der Ressourcenschonung leisten würden (SCHRÖDER et al. 2013, 23f.).

Trotz dieser in vielerlei Hinsicht sehr positiven Prognosen wurde das LIFEcenter bislang nicht realisiert, unter anderem weil aufgrund der unsicheren Entscheidungslage über das Betreibermodell mit Beteiligung öffentlicher und privater Partner und wegen der aktuellen wirtschaftlichen Schwierigkeiten im Iran noch kein Investor gefunden werden konnte. Die Bauabsicht bleibt aber weiterhin bestehen und das Konzept des Zentrums wird von den deutschen Projektpartnern bei Bedarf auf Standorte in anderen Ländern übertragen. Im weiteren Verlauf des Young Cities Projekts wurde nach kleineren, flexiblen und kostengünstigen Alternativen gesucht, die einen Beitrag zur Bewältigung des Bau-Qualifizierungs-Problems leisten können.

3 Baustellennahe Lernräume – von der Idee zum Leuchtturmprojekt

Die eingangs beschriebenen multiplen „Qualitäts-Hindernisse“ können nicht mit Einzelmaßnahmen beseitigt werden. Integrierte Handlungsansätze mit situationsbezogen unterschiedlichen Schwerpunkten sind nötig und müssen durch flankierende Struktur-Veränderungen begleitet werden, um nachhaltige Wirkung entfalten zu können. In Punkt 2 wurden einige Handlungsansätze skizziert. Zum Erfassen der spezifischen Situation von Bauprojekten wurde im Young Cities Projekt ein umfangreicher Leitfaden für Interviews und Baustellenvisitationen entwickelt. Dieses Instrument ist als digitale Version kostenlos verfügbar (BFW-BB/IBBA TU Berlin 2013).

Den im Rahmen der Fallstudien untersuchten Baustellen-Situationen war neben der unbefriedigenden Kompetenz großer Teile des bauausführenden Personals eines gemeinsam: Das Fehlen geeigneter Rahmenbedingungen für unbedingt erforderliche arbeitsplatznahe Qualifizierungsmaßnahmen. Die Einrichtung, flexibler, mobiler Lernräume für berufliches Lernen auf der Basis handelsüblicher Transportcontainer kann deshalb einen wichtigen Schritt zu mehr handwerklicher Fachkompetenz darstellen. Die aus-/umgebauten und mit Modellen, Werkzeugen und Lernhilfen aller Art ausgestatteten Container sollen als baustellennahe Orte dienen, an denen ungestört Lernen und Erfahrungsaustausch stattfinden kann. Sie können sich etwas abseits vom jeweiligen Arbeitsplatz befinden und dennoch als integrativer Bestandteil des gesamten Baustellenarrangements wahrgenommen werden.

Im Bereich des privaten, informellen Bauens können dezentral verteilte mobile Einrichtungen mittelfristig auch darüber hinausgehende Aufgaben übernehmen. Dazu zählen nachfrageorientierte Kurzzeit-Qualifizierungskurse, Beratung privater Bauherren und Vermittlung (teil)qualifizierter Bauarbeiter über einen vorzuhaltenden Pool. Hierfür werden konkrete, einfach realisierbare Vorschläge entwickelt und erprobt.

3.1 Konzeptstudie – Von der Idee zum Leuchtturmprojekt

Ein erheblicher Teil der Anlernprozesse muss in praktischer Arbeit, an konkreten Arbeitsaufträgen orientiert und direkt auf Baustellen erfolgen. Im Sinne der Praxis-Theorie-Verbindung müssen aber auch die wichtigsten technischen Hintergründe, Materialeigenschaften usw. vermittelt, Ausführungs-Alternativen erwogen und der Umgang geübt werden. Dafür wird ein Ort benötigt, an dem unter anderem Modelle, gedruckte Unterlagen, Schautafeln, Notebooks, digitale Lernhilfen (Videos, Bildmaterial, Prozess-Simulationen und ähnliches) sowie eine technische Mindestausstattung einschließlich einer „Werkstatt-Ecke“ zum Lernen und Üben vorgehalten und genutzt werden können. Ein solcher Ort ist auf Baustellen nur selten verfügbar und die nötige lernunterstützende Ausstattung schon gar nicht. Die Einrichtung nur für eine Baustelle lohnt kaum. Deshalb ist eine mobile, flexible, wiederverwendbare und modifizierbare bzw. adaptierbare Lösung erforderlich, die auf der Basis von Containern realisiert werden kann. Abb. 9 zeigt eine Konzeptstudie, die in den Bau eines Prototyps münden soll.

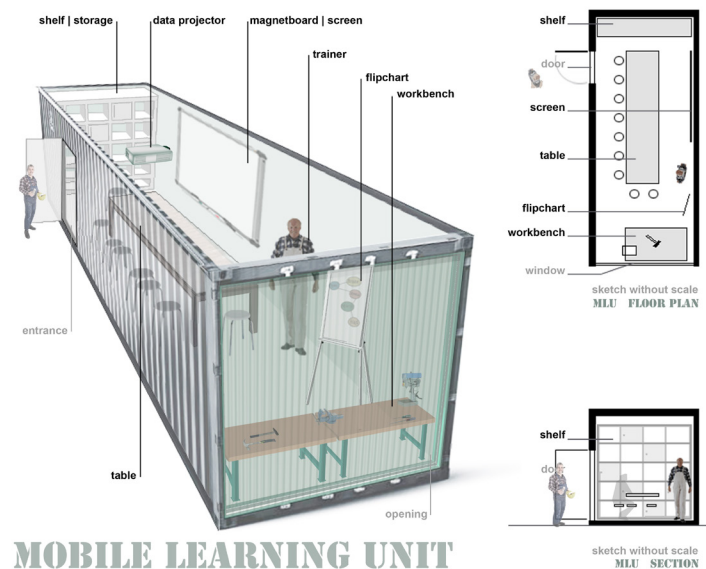


Abb. 9: Containerbasierter mobiler Lernraum – Konzeptstudie (BÖHM/MAHRIN)

Der Einsatz mobiler Lernräume ist in einigen Bereichen bereits etabliert. So werden häufig Containerlösungen zur Überbrückung von Kapazitätsengpässen in Schulen oder als Schulungsraum auf abgelegenen Übungsgeländen verwendet. Zu diesem Zweck dienen zumeist vorkonfektionierte Container, wie sie auch als Baustellenbüros eingesetzt werden. Die hier geplanten mobilen Lernräume unterscheiden sich davon jedoch erheblich:

- Sie basieren auf 20ft Standard Frachtcontainern und können problemlos verschifft werden. Die Statik wird bei den Umbauten nicht beeinträchtigt.
- Sie werden als Lernräume und durch sichtbar gemachte Installationen gleichzeitig als Lerngegenstand dienen.

- Sie werden versorgungstechnisch weitgehend autark sein.
- Sie werden als vollständig eingerichtete und doch flexibel nutzbare Lernräume konzipiert und realisiert, einschließlich didaktischer Ausstattung. Ergänzende Ausstattungen für die Mitnutzung von Außenbereichen sind vorgesehen.
- Sie werden modular konzipiert, so dass sowohl „Ein-Container-Lösungen“ möglich sind als auch bei großen Baustellen eine Kombination aus je einem Lernraum-, Werkraum- und Lagerraum-Container.
- Sie sind in einer Ausführungsform durch eine ausfahrbare Seitenwand kompakt transportierbar und bieten im aufgebauten Zustand dennoch ausreichenden Raum für eine Lerngruppe von sechs bis acht Personen.

Da vergleichbare, ausgereifte Konzepte trotz eingehender Recherchen nicht gefunden wurden, werden im Rahmen einer Erweiterung des Young Cities Projekts („Leuchtturmprojekt“) Bau und Erprobung eines Prototyps realisiert.

3.2 Anforderungen und Ausstattung

Die mobilen Lernräume werden als modulares, variables System mit folgenden Varianten konzipiert:

- „Ein-Container-Lösung“, die alle Funktionen im Mindestumfang für kleine Lerngruppen bieten soll,
- „Zwei-Container-Lösung“ mit getrenntem Unterrichts- und Werkstattbereich und geeigneten Schnittstellen (Zugang/Durchgang, Elektroversorgung, ...) und
- „Drei-Container-Lösung“ mit getrenntem Unterrichts-, Werkstatt- und Lagerbereich und geeigneten Schnittstellen (Zugang/Durchgang, Elektroversorgung, ...).

Die Wahl der geeigneten Lösung hängt von den örtlichen Gegebenheiten auf der Baustelle, von der Entscheidung der Kunden und deren Investitionsbereitschaft ab. Der Prototyp soll als „Ein-Container-Lösung“ ausgelegt werden.

Die Innenausstattung soll so flexibel und variabel wie möglich geplant werden – falls nötig in mehreren Varianten –, um eine Vielfalt in der „didaktischen Ausstattung“ je nach fachlichen Notwendigkeiten zu ermöglichen. Der Außenraum soll ergänzend in das Nutzungskonzept einbezogen werden, auch wenn diese Nutzung wetterabhängig und nur für bestimmte Arbeiten verlässlich planbar ist.

Für den Prototypen soll eine ganzjährige Nutzbarkeit in den Staaten der semi-ariden MENA-Region (Middle East and Northern Africa) sichergestellt sein. Die dazu erforderlichen Maßnahmen zur Temperatur- und Klimaregulierung im Innenraum des Containers sollen so energieeffizient wie möglich ausgelegt werden. Konstruktive Lösungen wie Verschattung oder Wärmedämmung sind der Installation technischer Aggregate vorzuziehen.

Die Container sind für drei zentrale Funktionen auszulegen:

- Lernsituationen (z. B. Gruppenarbeit, Vortrag/Präsentation, Übung, Einzel- und Partnerarbeit) für Gruppen von vier bis sechs, in Ausnahmefällen für bis zu zehn Personen,
- Ausführung praktischer Übungen mit Baumaterial (Werkstattecke/ Werkstattbereich/Werkstattcontainer) sowie
- Transport- und möglichst diebstahlsichere Aufbewahrung der technischen und didaktischen Ausstattung.

Die technische Ausstattung soll neben gegebenenfalls erforderlicher Heizung und Klimatisierung eine vollständige Elektroinstallation bei möglichst autarker Stromversorgung und bedarfsweise auch eine Druckluftversorgung und ein Wasserreservoir umfassen.

Die didaktische Ausstattung beinhaltet die Möblierung, also Tisch und Sitzgelegenheiten, Aufbewahrungsmöglichkeiten wie Schränke, Regale und/oder Kleincontainer sowie übliches Lernraum-Zubehör wie Whiteboard, Projektor und Projektionsfläche oder LED-Monitor, drei Notebooks und Peripheriegeräte wie Drucker, Datensicherungseinrichtung usw. Die Ausstattung des Lernraums wird vervollständigt durch gedruckte und digitale Lernmedien, Anschauungsmuster und Funktionsmodelle, Übungsmaterial, Arbeitstisch/Werkbank, Grundausstattung Bauwerkzeuge und einfache Handmaschinen. Art und Umfang der Lernmedien und Lernhilfsmittel hängt im Einzelfall von der fachlichen Auslegung und den Zielgruppen ab. Lern- und Anschauungsmaterialien können auch in austauschbaren, mobilen Boxen aufbewahrt werden. Dann würde durch „Boxenwechsel“ aus einem Lerncontainer für Maler und Lackierer einer für Stahlbeton oder für den Elektro- oder Sanitär-Bereich.

3.3 Erste Entwürfe

Ein Semesterprojekt mit Studierenden der Architektur erbrachte unter anderen die folgenden Entwürfe:

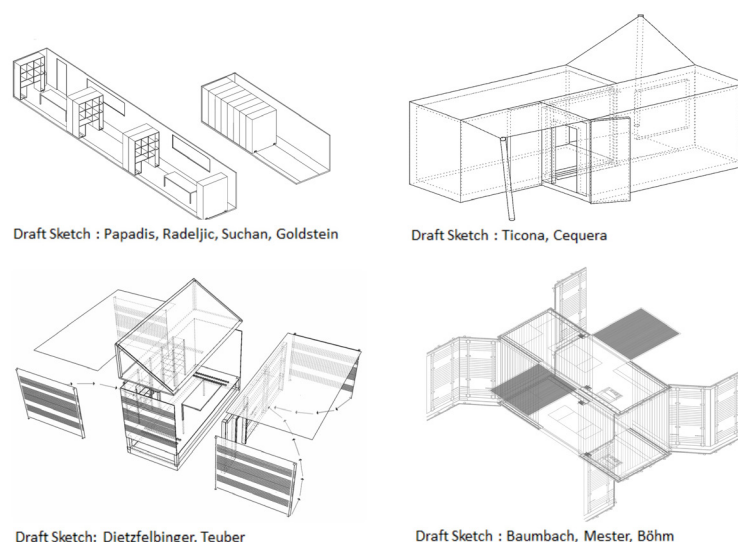


Abb. 10: Mobile Lernräume – Entwürfe von Studierenden der TU Berlin

Der folgende, überarbeitete Entwurf wird für den Prototypen-Bau favorisiert, da er eine optimale Raumnutzung, flexible Ausstattung mit einem bei dieser Größe maximal möglichen Nutzungs-Komfort verbindet und energetisch autark ausgelegt werden kann.

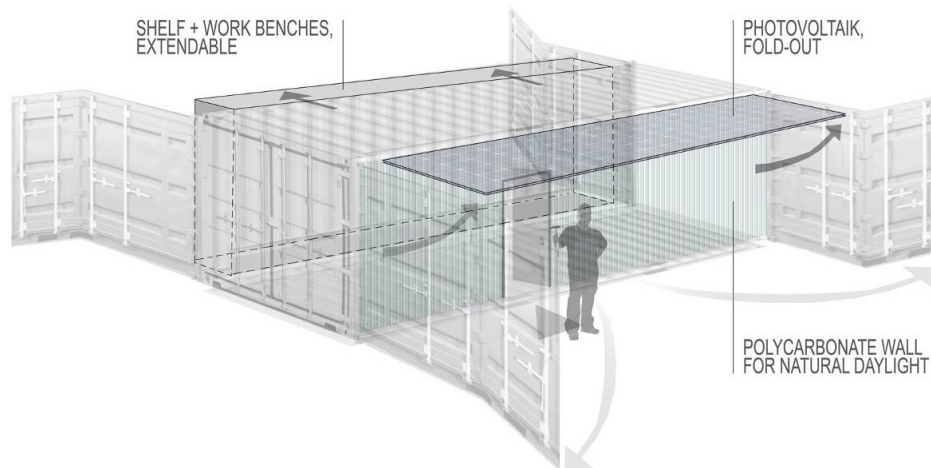


Abb. 11: Überarbeiteter Konstruktionsentwurf (FRANK/BÖHM)

3.4 Prototypenbau, Erprobung und Transfer

Um- und Ausbau eines ersten Containers sollen im Bildungs- und TechnologieZentrum Osnabrück der Handwerkskammer Osnabrück-Emsland in enger Kooperation von erfahrenen Ingenieuren, Ausbildungsmeistern, Auszubildenden und Studierendenerfolgen, um die Bedürfnisse relevanter Zielgruppen unmittelbar einbringen zu können. Anschließend erfolgt zunächst eine Erprobung in Deutschland, falls erforderlich mit nachfolgenden Modifikationen. Im letzten Schritt wird der Prototyp in ein Partnerland transportiert und dort in der Praxis in der antizipierten Zielumgebung erprobt. Die Erfahrungen werden ausgewertet und publiziert.

Im Rahmenprojektübergreifender Zusammenarbeit mit dem Megacities Projekt Recast Urumqi (www.urumqi-drylandmegacity.uni-hd.de) ist die Durchführung von Kurzzeit-Workshops auf der Baustelle eines großen Passivhaus-Projekts nach bewährtem „Young Cities Muster“ geplant. Die verantwortlichen chinesischen Partner haben dafür und für weitere Bauprojekte großes Interesse an dencontainerbasierten mobilen Lernräumen signalisiert – auch bei vollständig eigener Finanzierung.

Im Zusammenhang mit dem laufenden Berufsbildungsexport-Projekt Water Energy Building Training and Transfer, WEB-TT (www.web-tt.org) in Haram City (Ägypten) wurde von dem beteiligten großen ägyptischen Bauunternehmen Orascom Construction Industries (OCI) ebenfalls großes Interesse geäußert. Da das Unternehmen die Komplettplanung und Realisierung ganzer Siedlungen mit Infrastruktur in vielen Ländern der MENA-Region und darüber hinaus anbietet, könnte die Qualifizierungsinfrastruktur auf diese Weise „mitwandern“ und/oder jeweils auch in den Siedlungen als Teil oder Nukleus einer Berufsbildungsinfrastruktur verbleiben.

Weitere Anfragen liegen bereits aus Kirgisistan und Brasilien vor, so dass über die mit den baustellennahen Lernräumen didaktische Innovation hinaus auch eine wirtschaftliche Verwertungsperspektive in Kooperation mit erfahrenen Vermarktungspartnern für Bildungstechnologie besteht. Und nicht zuletzt scheint unter entsprechenden Bedingungen ein Einsatz der Container auch auf deutschen Baustellen vorteilhaft. Hierfür werden im Rahmen der Beta-Erprobung in Deutschland Szenarien entwickelt.

Literatur

AGHDA, S. M. F. (2008): Präsident des Building and Housing Research Centers, Teheran(BHRC), Interview während der Young Cities Auftaktkonferenz. In: Economy of Iran, H. 64.

AGHDA, S. M. F. (2013):Future Megacities Shortfilms. Presented at the 2nd International BMBF Conference Future Megacities in Action – Innovative Solutions for Energy- and Climate-Efficient Urbanization. May 14 – 16, 2013. Hamburg.

BFW-BB (BERUFSFÖRDERUNGSWERK E.V. DES BAUINDUSTRIEVERBANDES BERLIN-BRANDENBURG E.V.)/IBBA (INSTITUT FÜR BERUFLICHE BILDUNG UND ARBEITSLEHRE DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT BERLIN – FACHGEBIET FACHDIDAKTIK BAUTECHNIK UND LANDSCHAFTSGESTALTUNG) (Hrsg.) (2013): Observation Criteria for Construction Site Visits. Online (englische und persische Sprache): http://www.youngcities.org/uploads/Vol06_Appendix_Interview_Guideline.pdf (08-05-2013).

BÖHM, A. (2013): Guidelines for the Sustainable and Energy Efficient Architecture of the LIFEcenter. Design, Planning and Realization of a Vocational Training and Information Center in Tehran Region. Young Cities Research Briefs 02. Berlin.

BÖHM, A./FRANK, U. (Hrsg.) (2010): approaching the city #tehran – city of streets. The pilot project LIFEcenter of the young cities research project. Competencies and facilities. Volume 1. Berlin.

BMBF (BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG)(Hrsg.) (2010): Ideen. Innovation. Wachstum – Hightech-Strategie 2020 für Deutschland. Bonn, Berlin.

JACKSON, J. (2012): Geological aspects of earthquake vulnerability in Iran. Keynote Contribution at the International Conference Urban Change in Iran, University College London, Nov. 8th to 9th 2012.

MAHRIN, B./ MEYSER, J. (2013): Construction Competencies and Building Quality – Case Study Results. Young Cities Research Paper Series, Volume 06.Berlin.

MAMAZIE, P./TAYEB, M. (2006): Human resource management in Iran. In: BUDHWAR, P. S./MELLAHI, K. (Hrsg.): Managing Human Resources in the Middle East. London, 20-39.

NAFICY, A.-H./ KHALLAGHI, A.-A. (2003): Technical and Vocational Education and Training in Iran. Tehran.

RÜCKERT, K./GRUNWALD, J./MAHRIN, B. (2011): Pilot Project New Quality. In: SCHÄFER,R./NASROLLAHI,F./OHLENBURG,H./STELLMACHER,F. (Hrsg.): Accomplishments and Objectives. Young Cities Research Paper Series, Volume 02. Berlin, 90-94.

SAGHAFI, M. J. (2004): Building damage analysis, Damages resulted of supervision and execution deficiencies in damaged Buildings of Bam earthquake. In: Fine Arts – Architecture and Urban Planning, H. 17, 43-52.

SAIDI, K. (2003): Iranian National Masterplan for a Labour Market Orientated Job Training System. Discussion Paper. Tehran.

SCHRÖDER, S./SCHMITHALS, J./POOR-RAHIM, N./KANNEGIESSER,M. (2013): Energy Consumption Behaviour and Attitudes towards Climate Change in Hashtgerd New Town. Results of a Qualitative Survey. Young Cities Research Briefs 01. Berlin.

TEIMOURTASH, S. (2010): Machbarkeitsstudie zur Realisierung eines Bauausbildungszentrums in Hashtgerd-Iran. Masterarbeit im Studiengang Real Estate Management. Berlin.

Zitieren dieses Beitrags

MAHRIN, B. (2013): Mobile Lernumgebungen und Handlungsansätze für die internationale Berufsbildungszusammenarbeit. In: *bwp@ Spezial 6 – Hochschultage Berufliche Bildung 2013*, Fachtagung 03, hrsg. v. MEYSER, J./ KUHLMIEIER, W./ BAABE-MEIJER, S., 1-16.
Online: http://www.bwpat.de/ht2013/ft03/mahrin_ft03-ht2013.pdf

Der Autor



BERND MAHRIN

Institut für Berufliche Bildung und Arbeitslehre
Technische Universität Berlin, MAR 1-4

Marchstr. 23, 10587 Berlin

E-mail: bernd.mahrin@tu-berlin.de

Homepage: <http://www.ibba.tuberlin.de>