

VERMITTLUNG VON KOMPETENZEN ZUR NIEDRIGENERGIEBAUWEISE IN DER BERUFSBILDUNG



ABSCHLUSSBERICHT
FEBRUAR 2019

European Federation
of Building
and Woodworkers



ERSTELLT VON

ProBE, UNIVERSITÄT WESTMINSTER

Linda Clarke

Colin Gleeson

Melahat Sahin-Dikmen

Christopher Winch (Kings College London)

Fernando Duran-Palma

EIN PROJEKT DES SOZIALEN DIALOGS (REF. VS/2016/0404) DURCHGEFÜHRT VON

FIEC European Construction Industry Federation AISBL (Domenico Campogrande)

EFBH Europäische Föderation der Bau- und Holzarbeiter (Chiara Lorenzini/Rolf Gehring)

LÄNDERPARTNER

BELGIEN CSC BIE (Tom Deleu)

BULGARIEN BCC (Mariya Zheleva) und Podkrepa (Jordan Jordanov)

FINNLAND Rakennusliitto (Nina Kreutzman)

DEUTSCHLAND Kompetenzzentrum für Ausbau und Fassade (Thomas Nothacker)

UNGARN EFEDOSZSZ (Gyula Pallagi)

IRLAND Limerick Institute of Technology (Elisabeth O'Brien)

ITALIEN FILLEA CGIL (Mercedes Landolfi)

POLEN Budowlani (Jakub Kus)

SLOWENIEN CCBMIS (Valentina Kuzma)

SPANIEN CNC (M^a Ángeles Asenjo and Begoña Leyva)

DESIGN: Beryl Natalie Janssen

TITELFOTO: Zimmerer-Auszubildender am Vantaa Berufsausbildungszentrum/Finnland

DRUCK: Drukkerij De Vuyst



Projekt durchgeführt mit finanzieller Unterstützung der Europäischen Kommission.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Alle Rechte vorbehalten.

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne die Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln, ob elektronisch, mechanisch, durch Fotokopieren, Aufzeichnen oder auf andere Weise, reproduziert, in einem Abrufsystem gespeichert oder übertragen werden. Während die Informationen in der Publikation als richtig gelten, übernehmen weder der Herausgeber noch die Verfasser jegliche Haftung für aus dem Inhalt der vorliegenden Publikation entstehende Verluste, Schäden oder Haftungen aller Art seitens der Nutzer oder anderer Personen.



VERMITTLUNG VON KOMPETENZEN ZUR NIEDRIGENERGIEBAUWEISE IN DER BERUFSBILDUNG

ABSCHLUSSBERICHT
FEBRUAR 2019



4 EINLEITUNG

7 EXECUTIVE SUMMARY

TEIL 1

10 KONTEXT UND METHODIK DER STUDIE

10 HINTERGRUND

- 10 Niedrigenergiebauweise und Auswirkungen auf die VET
- 11 Probleme beim Erreichen von Niedrigenergiezielen
- 11 Vielschichtige Herausforderungen: Fachkräftemangel, Einstellungskrise und Frauen in der Bauwirtschaft

12 METHODIK

- 12 Zielsetzungen
- 12 Bestimmung von Wissen, Fähigkeiten und Kompetenzen (KSC) für die VET im Bereich LEC
- 13 Teilnehmerländer

TEIL 2

16 UNTERSCHIEDE ZWISCHEN DEN LÄNDERN UND VERBUNDENE AUSWIRKUNGEN

16 ARBEITSMÄRKTE IM BAUSEKTOR

- 16 Unterschiede bei Arbeitsmarktgröße, Unternehmenszahl und Unternehmenstypen
- 19 Arbeitnehmerstruktur
- 19 Auswirkungen der LEC auf die Beschäftigten

20 DIVERGENZEN BEI DER AUSLEGUNG UND UMSETZUNG VON NZEB

- 20 Was sind NZEB?
- 23 Kostenoptimale Lösungen
- 23 Lückenanalyse zur Gesamtenergieeffizienz
- 24 Sanierung
- 25 Auswirkungen



25 VET-SYSTEME UND UNTERSCHIEDLICHE ENTWICKLUNGSANSÄTZE FÜR VET IM BEREICH LEC

- 25 Rahmenbedingungen der VET und Entwicklung von VET im Bereich LEC
- 26 Führungsstrukturen für die Entwicklung von VET im Bereich LEC
- 27 Struktur der IVET und Auswirkungen auf die VET-Vermittlung im Bereich LEC
- 28 Unterschiedliche Ansätze bei der Vermittlung der VET im Bereich LEC

TEIL 3

29 TRANSNATIONALE SYNTHESE DER VET IM BEREICH LEC

- 29 HERAUSFORDERUNGEN UND STÄRKEN DER VET IM BEREICH LEC UND WAS SIE BEDEUTEN
- 30 ENTWICKLUNG DER VET FÜR KOMPETENZEN IM BEREICH LEC

TEIL 4

32 LEITLINIEN, BEISPIELE UND EMPFEHLUNGEN

- 32 LEITLINIEN
 - 32 Wozu dienen die Leitlinien?
 - 32 Terminologie
 - 33 Unterschiedliche Modelle für die Integration von Grundsätzen der LEC in die VET
 - 34 Was funktioniert am besten in der IVET?
 - 34 Was funktioniert am besten in der CVET?
- 34 BEISPIELHAFTE ANSÄTZE ZUR ENTWICKLUNG DER VET IM BEREICH LEC
- 39 EMPFEHLUNGEN

40 FAZIT

42 REFERENZEN

EINLEITUNG

DIE BAUWIRTSCHAFT ist mit einem Widerspruch am Arbeitsmarkt konfrontiert: Einerseits ist die Arbeitslosenquote in vielen Mitgliedstaaten unverändert hoch, insbesondere bei jungen Menschen, und andererseits gibt es im Bausektor viele offene Stellen. Arbeitnehmer und Bauunternehmen stehen vor dem Problem, die Anforderungen der Unternehmen im Hinblick auf Fähigkeiten und beruflichen Qualifikationen zu erfüllen.

Diese Situation lässt sich durch verschiedene Faktoren erklären:

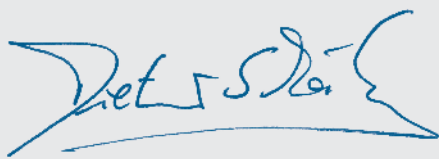
- Innovation und Technologiewandel, oft angetrieben durch externe Anbieter, schreiten immer schneller voran. Sie nehmen starken Einfluss auf den Bedarf am Markt und üben so Druck aus auf bestehende Ausbildungsprogramme, die diesen Veränderungen Rechnung tragen müssen. Die zukünftig geforderten Fähigkeiten zu antizipieren, ist somit eine erhebliche Herausforderung für Unternehmen und Bildungsanbieter.
- »Grüne« Strategien und insbesondere energieeffizientes Bauen erfordern eine enge Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Berufen auf der Baustelle und stellen Anforderungen, die über den unmittelbaren Aufgabenbereich hinausgehen und es erforderlich machen, das Gebäude als ganzheitliches System zu begreifen. Hierzu sind erweiterte technische Fachkenntnisse sowie Soft Skills erforderlich, unter anderem in den Bereichen Kommunikation, Teamarbeit und Selbstmanagement.
- Trotz zahlreicher Initiativen zur Steigerung der Attraktivität der Bauwirtschaft ist es weiterhin schwierig, Frauen und in verschiedenen Ländern auch junge Menschen im Allgemeinen für die Baubranche zu gewinnen und im Sektor zu halten. Vor dem Hintergrund der alternden Erwerbsbevölkerung ist es daher unerlässlich, den Problemen bei der Stellenbesetzung im Bausektor entgegenzuwirken, unter anderem durch Schaffung eines offeneren und durchlässigeren Arbeitsmarkts und Bauprozesses.

Für die Sozialpartner der Europäischen Union (EU) in der Bauwirtschaft – EFBH (Europäische Föderation der Bau- und Holzarbeiter) und FIEC (European Construction Industry Federation AISBL) – hat die Bearbeitung dieser Herausforderungen Priorität. Sie wurden daher in das Mehrjahresprogramm des Ausschusses für den sektoralen Dialog »Bauwesen« aufgenommen.

Dieses in Zusammenarbeit mit der Universität Westminster durchgeführte und von der Europäischen Kommission (GD EMPL) kofinanzierte Projekt soll Antworten auf die vorstehend beschriebenen Herausforderungen finden mittels Analyse der Situation in zehn Mitgliedstaaten und Erarbeitung von Leitlinien und Empfehlungen auf der Grundlage von Fallstudien aus der Praxis.

Sowohl EFBH als auch FIEC sind überzeugt, dass eine intensive Zusammenarbeit zwischen den Vertretern der Arbeitnehmer und Arbeitgeber sowie mit Berufsbildungsanbietern den Schlüssel bildet für eine Verbesserung der Attraktivität und Integrationsfähigkeit unserer Branche und damit auch für ihre Wettbewerbsfähigkeit.

Unser Dank geht an alle Kolleginnen und Kollegen, die ihren Beitrag zur erfolgreichen Umsetzung dieses Projekts geleistet haben, das eine solide Basis für zukünftige gemeinsame Initiativen bildet.



Dietmar Schäfers
Präsident EFBH



Kjetil Tønning
Präsident FIEC

GLOSSAR

APEL	Akkreditierung von Lernerfahrung (Accreditation of Prior Experiential Learning)
BIBB	Bundesinstitut für Berufsbildung
BUS	BUILD UP Skills-Initiative
CEDEFOP	Europäisches Zentrum für die Förderung der Berufsbildung
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
CIC	Construction Industry Council (Rat der Bauindustrie, Vereinigtes Königreich)
CVET	Berufliche Weiterbildung (Continuing Vocational Education and Training)
ECVET	Europäische Leistungspunktesystem für die Berufsbildung (European Credit Recognition and Transfer System)
EE	Energieeffizienz
EFH	Einfamilienhaus, freistehend
EPBD	EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden
EQR	Europäischer Qualifikationsrahmen
ESCO	Europäische Klassifikation für Fähigkeiten, Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe (European Skills and Competences for Occupations Classifications)
EES	Erneuerbare Energiesysteme
HT	Wärmeverlust-Koeffizient
HVAC	Heizung, Lüftung und Klimatechnik
IVET	Berufliche Erstausbildung (Initial Vocational Education and Training)
KSC	Wissen-Fähigkeiten-Kompetenzen (Knowledge-Skills-Competences)
LEC	Niedrigenergiebauweise (Low Energy Construction)
LZC	Kohlenstofffreie und kohlenstoffarme Technologien (Low and Zero Carbon)
NACE	Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft (Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne)
NGW	Nettogegenwartswert
NZEB	Niedrigstenergiegebäude (Nearly Zero Energy Buildings)
PE	Primärenergie
PH	Passivhaus
psi-Wert	Maß für den Wärmedurchgang für eine Wärmebrücke
SQR	Sektoraler Qualifikationsrahmen
U-Wert	Maß für den Wärmedurchgang durch einen festen Körper pro Quadratmeter
VET	Berufsbildung (Vocational Education and Training)

EXECUTIVE SUMMARY

Hintergrund

Gemäß der EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD) müssen alle Neubauten bis 2020 Niedrigstenergiegebäude (NZEB) sein. Dieses Erfordernis hat weitreichende Auswirkungen auf die Berufsbildung (VET) in der Bauwirtschaft. Die Niedrigenergiebauweise (LEC) erfordert eine neue Kombination aus Wissen, Fähigkeiten und Kompetenzen (KSC). Dies wurde im Rahmen der BUILD UP Skills (BUS)-Untersuchung festgestellt, die ergab, dass die bestehende VET um vertiefte Kenntnisse und Einblicke in die Energieeffizienz, verbesserte technische Fähigkeiten und einen ganzheitlichen Ansatz im Bauprozess erweitert werden muss. Die geforderte gewerkeübergreifende Koordination impliziert interdisziplinäres Denken und Handeln, breit aufgestellte Berufsprofile und transversale Fähigkeiten einschließlich Problemlösung und Kommunikation.

Ziele und Methodik

Die zentrale Zielsetzung des VET4LEC-Projekts besteht darin, die für NZEB erforderlichen Fachkenntnisse zu definieren und einen Beitrag zu leisten zur Entwicklung eines transeuropäischen Rahmens für die VET im Bereich LEC. Es werden folgende Ziele verfolgt:

- Evaluierung unterschiedlicher Ansätze für die Entwicklung und Vermittlung von beruflicher Bildung im Bereich LEC
- Bereitstellung von Kriterien für die Entwicklung von Curricula und Beschreibung von Bausteinen eines mit den europäischen Politikinstrumenten kompatiblen Kern-Curriculums für Energiekompetenz
- Erarbeitung von Leitlinien und Empfehlungen zur Bearbeitung ermittelter Schwachstellen

Zehn EU-Länder mit unterschiedlichen Berufsbildungssystemen und Modellen der Arbeitgeber-Arbeitnehmer-Beziehungen nahmen teil: Belgien, Bulgarien, Deutschland, Finnland, Irland, Italien, Polen, Slowenien, Spanien und Ungarn. In der ersten Projektphase erfolgte eine Situationsanalyse für die einzelnen nationalen Berufsbildungssysteme. Erfasst

wurden unter anderem der Umfang der beruflichen Bildung im Bereich LEC, Arbeitsmarkt und Personalsituation im Bausektor sowie NZEB-Umsetzung. In der zweiten Phase wurden Beispiele der beruflichen Erstausbildung (IVET) und beruflichen Weiterbildung (CVET) bewertet, insbesondere für mit der Erstellung der Gebäudehülle verbundene Berufe, um die erforderlichen zentralen KSC zu ermitteln. Diese Bewertung erfolgte mithilfe eines Konzeptrahmens, mit dem die Transparenz der Berufsbildung in der Bauwirtschaft erhöht werden soll, sowie über Besuche in sieben Ländern, um mit Berufsbildungsanbietern im Bereich LEC, Sozialpartnern, Auftragnehmern und Baustellenpersonal im Bereich LEC zu sprechen. In der Folge wurden Leitlinien für Berufsbildungsanbieter erarbeitet und Empfehlungen zur Bearbeitung der ermittelten Schwachpunkte formuliert.

Entwicklung der Berufsbildung im Bereich LEC

In allen Partnerländern wird versucht, die VET als Antwort auf mit der NZEB verbundene Anforderungen weiterzuentwickeln mittels Optimierung der bestehenden IVET, Einführung neuer Qualifikationen für neu entstehende Spezialisierungen und CVET-Initiativen für das bestehende Personal. Die Berufsbildung für die Entwicklung und Umsetzung von NZEB wird durch das jeweils vorhandene VET-Modell bestimmt. In Belgien und Deutschland ist die VET zur Förderung LEC-relevanter KSC in die bestehenden Berufsprofile und Curricula integriert, was den zugrundeliegenden breiten Berufsansatz widerspiegelt. Gleiches gilt für Finnland, auch wenn die LEC-bezogenen Inhalte für mit der Erstellung der Gebäudehülle verbundene Berufe begrenzt sind. In Bulgarien, Irland, Polen und Spanien werden LEC-Lehrgänge in die IVET eingeführt, wobei die Inhalte zuweilen beschränkt und die Lehrgänge lediglich als Zusatzmodule angeboten werden. Inhaltlich liegt der Fokus auf erneuerbaren Energiesystemen (EES), fachlich stehen sie nur haustechnischen Berufen oder Technikern offen. Polen integriert LEC-Kompetenzen in den sektoralen Qualifikations-

rahmen, wohingegen in Ungarn LEC-Kompetenzen bisher noch nicht Teil der IVET-Programme sind. Hier wie auch in Slowenien sind entsprechende Schulungen als kurze, praxisbezogene Lehrgänge verfügbar. Angesichts dieser länderspezifischen Vielfalt ist es schwierig, die VET und die Qualifikationen im Bereich LEC in Europa konsistent und transparent zu gestalten. Die CVET im Bereich LEC ist ebenfalls sehr variantenreich, in ihrem Umfang begrenzt und in den Händen einer Vielzahl verschiedener privater und öffentlicher Organisationen. Nur in Deutschland erfolgt die CVET koordiniert und baut unmittelbar auf der IVET auf. Die Lehrgänge zielen tendenziell auf die technischen Aspekte der LEC ab, z. B. EES-Installation, oder auf höhere berufliche Qualifikationsstufen (z. B. Polen, Spanien). In Irland, Finnland und Italien hingegen gibt es auch Programme für mit der Gebäudehülle verbundenen Berufe auf niedrigeren Ebenen.

Herausforderungen und Stärken bei der Entwicklung von VET im Bereich LEC

Trotz der Vielfalt der Arbeitsmärkte und VET-Systeme im Bausektor stehen die Länder ähnlichen Herausforderungen gegenüber, wenn es darum geht, die Arbeitnehmer auf die Arbeit an NZEB vorzubereiten und eine wirksame VET im Bereich LEC anzubieten. Zu diesen Herausforderungen zählen:

- Ein hoher Anteil an Kleinstunternehmen, die Praktika und/oder praxisbezogene Lernmöglichkeiten nur für einen begrenzten Tätigkeitsumfang anbieten können und über geringe Kapazität verfügen, in Ausbildungsfonds einzuzahlen und eine CVET im Bereich LEC zu finanzieren (z. B. Irland, Italien, Spanien).
- Ein Mangel an Qualifikationen und Arbeitskräften, auch in mit der LEC verbundenen Spezialisierungen, der zusätzlich verschärft wird durch die Schwierigkeiten der Berufsbildungsanbieter, Auszubildende zu finden, und durch die Arbeitnehmermobilität in der EU.
- Mit Ausnahme von Deutschland ist das allgemeine Bildungsniveau im Bausektor eher niedrig, und viele Beschäftigte haben keine formale Ausbildung oder Qualifikation absolviert, weshalb die Teilnahme an CVET oft abschreckend ist.
- Oft begrenztes Engagement für IVET und CVET und eingeschränkte Finanzierung.
- Mangel an geeigneten praxisbezogenen Lernmöglichkeiten (außer in Belgien und Deutschland), die im Bereich LEC essentiell sind, auch wenn eine duale Ausbildung oder andere Formen der Beteiligung der Betriebe beispielsweise in Ungarn, Slowenien, Bulgarien und Spanien in Erwägung gezogen werden.
- Besser ausgestattete und moderne VET-Systeme, wie in Belgien, Deutschland und Finnland, bieten

mehr Kapazität für die Vermittlung von KSC im Bereich LEC, auch wenn in den anderen Ländern die VET verbessert, die aufsichtsrechtlichen und behördlichen Rahmenbedingungen optimiert und die Qualifikationsrahmen an den Europäischen Qualifikationsrahmen (EQR) angepasst wurden.

- Solidere Beratungsstrukturen vereinfachen die Zusammenarbeit der Akteure im Bereich NZEB.

Leitlinien für die Integration von LEC in die Berufsbildung und Ermittlung zentraler KSC

Anhand der Leitlinien können IVET- und CVET-Anbieter im Bausektor Programme anbieten, mit denen die Beschäftigten auf die Anforderungen der EPBD vorbereitet werden. Auch wenn in den einzelnen Ländern noch sehr viel Detailarbeit zu leisten ist, ist es wichtig, für alle einheitliche zentrale KSC abzuleiten, Bausteine für wirksame VET-Systeme im Bereich LEC zu definieren und einen Rahmen zu erarbeiten, der EU-weit gültig und gleichzeitig flexibel genug ist, um Anpassungen an die jeweiligen lokalen Bedingungen zuzulassen. Beispiele spezifischer VET-Ansätze im Bereich LEC, die für unterschiedliche Kontexte geeignet und auch kombinierbar sind, wurden aus den Partnerländern und anderen Ländern zusammengetragen:

1. *Rahmenlehrplan (Deutschland)*: Ein präskriptiver Rahmen mit den Inhalten des IVET-Curriculums einschließlich transversaler Fähigkeiten, hilfreich für die Entwicklung spezifischer Ausbildungsprogramme.
2. *Gemeinsames Curriculum (Irland)*: Basiert auf einem Einführungskurs für Bauarbeiter und enthält genaue Angaben zu den im Curriculum abzudeckenden Bereichen, kann als Basis-IVET-Curriculum im Bereich LEC und/oder CVET-Curriculum dienen.
3. *Spezifische Module (Finnland und Slowakei)*: Basieren auf separaten Schulungsmodulen für leitende und geschäftsführende Positionen, hilfreich für die Ausbildung auf höheren Qualifikationsebenen.
4. *Sektoraler Rahmen (Polen)*: Definiert die Anforderungen im Bereich LEC für Bauberufe, basierend auf dem EQR, jedoch mit detaillierten KSC, hilfreich bei der Erstellung von Berufsprofilen und der Ermittlung potenzieller Überschneidungen zwischen einzelnen Berufen.
5. *Berufsprofile (Belgien)*: Werden von den Berufsbildungsanbietern in die Curricula umgesetzt, mit einigen inhaltlichen Freiheiten und der Möglichkeit der Einbindung transversaler Fähigkeiten.
6. *Inhaltliche Leitlinien (Vereinigtes Königreich)*: Definieren die Inhalte und Lernergebnisse pro Berufsfeld unter Betonung verschiedener Berufsbilder und Berücksichtigung von Überschneidungen.

Im Rahmen des VET4LEC-Projekts wurde zudem ein Transparenz-Tool für die VET im Bausektor entwickelt für mit der Erstellung der Gebäudehülle verbundene Berufe, mit dem Curriculum-Planer die zentralen KSC für Neubauten und Sanierungen definieren können.

Fazit/Empfehlungen

Die Ansätze in der Berufsbildung im Bereich LEC unterscheiden sich erheblich, obwohl alle Länder mit ähnlichen Herausforderungen konfrontiert sind und sicherstellen müssen, dass die VET die NZEB-bezogenen Anforderungen erfüllt, LEC-relevante KSC umfasst und ausreichend breit angelegt ist, um trans-versale Fähigkeiten und ein gewerkeübergreifendes Verständnis zu vermitteln. Eine profunde Integration von Energiekompetenz in Berufsprofile, Curricula oder Lehrpläne auf allen Ebenen ist einem bloßen Hinzufügen von LEC-bezogenen Themen zu bestehenden IVET-Programmen vorzuziehen. Die CVET im Bereich LEC stellt eine Herausforderung dar, insbesondere kurzfristig, da Kurzlehrgänge und diverse Vermittlungsmethoden erforderlich sind, um die unterschiedlichen bestehenden Ausbildungs- und Qualifikationsstufen abzudecken. Die Ausbildungsinhalte sind sorgfältig abzuwägen, und wenn möglich sollten spezifische Module Teil eines umfassenden und längerfristig angelegten CVET-Programms sein. Zudem ist die Finanzierung wesentlich für die Bereitstellung eines aktualisierten, umfassenden und zugänglichen Berufsbildungsprogramms. Faktoren, die die VET im Bereich LEC behindern und die Bemühungen um einen integrierten Bauprozess untergraben, müssen bearbeitet werden, darunter begrenzte praxisbezogene Lernmöglichkeiten, schwache Beteiligung von Selbstständigen und Kleinunternehmen an der VET, geringe Verbreitung von VET im Bausektor, oft unzureichende Arbeitsmarktregulierung und fragmentierte Arbeitsorganisation auf der Baustelle.

KONTEXT UND METHODIK DER STUDIE

HINTERGRUND

Niedrigenergiebauweise und Auswirkungen auf die VET

Die in der EU 2020-Strategie festgeschriebene Energiepolitik sieht eine Senkung der CO₂-Emissionen um 20 % gegenüber den Werten aus dem Jahr 1990 und eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien sowie eine Steigerung der Energieeffizienz um 20 % vor. Auf Gebäude entfallen 40 % des Gesamtenergieverbrauchs in der EU, sie gelten daher als ein zentraler Bereich für den Wandel. Gemäß Artikel 9 Absatz 1 der EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD-2010/31/EU) sind die Mitgliedstaaten verpflichtet zu gewährleisten, dass nach dem 31. Dezember 2018 neue Gebäude, die von Behörden als Eigentümer genutzt werden, und bis 31. Dezember 2020 alle neuen Gebäude Niedrigstenergiegebäude (NZEB) sind. Die EPBD enthält die allgemeine Definition von NZEB, und die Mitgliedstaaten sind beauftragt, die Richtlinie in nationales Recht umzusetzen und durchzuführen unter Vorlage regelmäßiger Fortschrittsberichte bei der Europäischen Kommission (EK)¹. Trotz unterschiedlicher Auslegungen und Umsetzungen bedeuten diese neuen Spezifikationen für alle Mitgliedstaaten höhere Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz, die über die bestehenden hinausgehen (EK 2016a).

Die EU-Strategie zur Verbesserung der Gebäudeenergieeffizienz nimmt wesentliche Auswirkungen auf die VET für die Beschäftigten im Bausektor, weil das Erreichen der in der EPBD und in der Erneuerbare-Energien-Richtlinie (2009) festgeschriebenen Ziele Arbeitskräfte mit adäquater Ausbildung erfordert. NZEB unterscheiden sich wesentlich von bisherigen Gebäuden, da sie spezifische und strenge Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz erfüllen müssen über Maßnahmen wie luftdichte Gebäudehüllen, Vermeidung von Wärmebrücken und erneuerbare Energiequellen auf der Baustelle. Diese erfordern den Einsatz einer

neuen Kombination aus Wissen, Fähigkeiten und Kompetenzen (KSC) bei Neubauten und Sanierungen. Die Berufsbildungsanbieter im Bausektor stehen daher vor der folgenden Fragestellung: Welche KSC sind für die Niedrigenergiebauweise erforderlich und wie können diese in die berufliche Erstausbildung (IVET) und berufliche Weiterbildung (CVET) integriert werden?

Der Umfang der neuen Aufgaben für die Baubranche geht aus den Ergebnissen der BUILD UP Skills-Untersuchung (2010-2017) hervor, mit der die Zahl der Arbeitskräfte mit einschlägigen Qualifikationen in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energiesysteme (EES) erhöht werden sollte. In Säule I (2010-2012) wurden die ‚quantitativen‘ (Anzahl der Arbeitskräfte, die Qualifikationen im Bereich LEC benötigen) und ‚qualitativen‘ (erforderliche Veränderungen der bestehenden VET-Programme) »Kompetenzlücken« in 30 europäischen Ländern ermittelt und Fahrpläne erarbeitet, die in der Folge in Säule II (2014-2017) über Projekte von Organisationen in 22 Mitgliedstaaten bearbeitet wurden (EK 2016b und 2018). Die Lückenanalyse hat ergeben, dass zwar alle Mitgliedstaaten die bestehende IVET um LEC-Bausteine ergänzen und CVET für die Beschäftigten anbieten müssen, die Bandbreite der erforderlichen Veränderungen jedoch von Land zu Land stark variiert. In einigen Ländern ist die Ausbildung im Bereich LEC Teil der nationalen IVET, in anderen Ländern fehlen derartige Inhalte hingegen vollständig oder sind nur über kurze Einmallehrgänge verfügbar, die von EES-Anbietern durchgeführt werden. Diese Herausforderung wird durch strukturelle Hemmnisse zusätzlich verschärft, darunter unterfinanzierte und stark verbesserungswürdige VET-Systeme und schwache Regulierung, durch die der Wert der Qualifikationen untergraben wird, mangelndes Bewusstsein und Interesse sowie begrenzte öffentliche Investitionen, vor allem in rezessionsgeschwächten Ländern. Die klare Botschaft lautet jedoch, dass die LEC Wissen und Verständnis im Bereich der Energieeffizienz sowie in allen Aspekten der Bautätigkeit erfordert, das über theoretische und interdisziplinäre Lernformen vermittelt werden muss.

¹ <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/buildings>

Probleme beim Erreichen von Niedrigenergiezielen

Die Bedeutung einer qualitativ höherwertigen Ausbildung lässt sich anhand der Lückenanalyse zur Gesamtenergieeffizienz ablesen, also dem Unterschied zwischen den angestrebten und aktuell erreichten Energieeffizienzzielen gemäß der Folgenabschätzung von 2016 zur EPBD (Unikat-Blank und Calvin 2012; EK 2016c). Die NZEB braucht eine Bauwirtschaft, die in der Lage ist, Gebäude mit luftdichter Gebäudehülle ohne Wärmebrücken und mit durchgängiger Wärmedämmung, kontrollierter Be- und Entlüftung, Heizung/Kühlung und Warmwasserbereitung unter Nutzung regenerativer Wärme- und Stromerzeugung bereitzustellen. Die Bewertung von Gebäuden anhand ihrer Energiebilanz in kWh/m² bedeutet eine wesentliche Abkehr von herkömmlichen Verfahren zur Gebäudeevaluation, bei denen die Bedeutung der Gesamtenergieeffizienz *per se* hinter einer frist- und budgetgerechten Fertigstellung zurücktritt. Das Erfüllen der neuen Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz erfordert wesentliche Veränderungen der KSC der Beschäftigten im Bausektor sowie einen Umbau folgender Rahmenbedingungen und Programme: Verfügbarkeit, Umfang und Curriculum der VET, berufliche Qualifikationen und Zugang zu CVET, Baustellenorganisation, -automatisierung und -planung sowie Beschäftigungsmodell. Gefordert sind eine intensivere Kommunikation zwischen Planern, Bauunternehmen und Baustellenteams, Teamarbeit und die Betrachtung des Gebäudes als eine Einheit aus Gebäudehülle und Haustechnik, die ganzheitlich errichtet, installiert und in Betrieb genommen wird, um ein übergeordnetes Energieziel zu erreichen.

Ungeachtet der Schwierigkeiten bei der Erfassung der Daten zur Effizienzlücke ist die Bauphase wesentlich für die Erklärung, warum diese Lücke besteht. Gründe für mangelnde Energieeffizienz sind in der Qualifikation der Arbeitskräfte vor Ort, der VET-Qualität, der Arbeitsorganisation und der Beschäftigungspraxis zu finden. Kurze technologie- und unternehmensspezifische Lehrgänge vermitteln nicht die erforderliche Tiefe und Breite an Fachkenntnissen und nehmen damit Einfluss auf die Qualitätsstandards von NZEB. Die Errichtung energieeffizienter Gebäude ist in Gefahr, wenn die Qualität der angebotenen VET niedrig ist oder gering qualifiziertes Personal auf der Baustelle zum Einsatz kommt, das nicht über die erforderlichen vertieften Fachkenntnisse oder Fertigkeiten verfügt. Eine weitere Gefahr bildet die derzeit strikte Trennung zwischen gut ausgebildeten Fachkräften, Managern und Baustellenpersonal vor Ort, die durch die Vergabe von Gewerken an Subunternehmer, geringe Qualifikationsniveaus und Hemmnisse beim beruflichen Aufstieg verschärft wird. Insgesamt lässt sich feststellen, dass diese organisatorischen und beschäftigungsbezogenen Aspekte im Bereich LEC zu wenig Aufmerksamkeit erhalten.

Vielschichtige Herausforderungen: Fachkräftemangel, Einstellungs-krise und Frauen in der Bauwirtschaft

Mangelnde Qualität und Standards in der VET sind auch mit Blick auf die seit langem bestehende Einstellungs-krise bedeutsam. Der Fachkräftemangel und die Schwierigkeit, junge Menschen für die Bauwirtschaft zu gewinnen, sind in der gesamten EU zu beklagen. Angesichts dieser Situation muss die potenzielle Rolle der VET und der Beschäftigungspraxis im Bausektor als ein Hindernis für den beruflichen Einstieg in die Branche betrachtet werden. Die Veränderungen im Bauprozess aufgrund technologischer Entwicklungen und des Klimawandels eröffnen jedoch neue Möglichkeiten für eine umfangreiche Erweiterung der Rekrutierungsbasis. Wenn die VET im Bausektor die erforderlichen neuen Fachkenntnisse und Kompetenzen vermittelt, kann sie als Bildungsweg für junge Menschen attraktiv und interessant werden.

Ebenfalls zu bearbeiten sind die Gründe, die Frauen davon abhalten, sich für einen Beruf in der Bauwirtschaft zu entscheiden. In den letzten 30 Jahren hat sich an der Dominanz des männlichen Geschlechts in qualifizierten Bauberufen wenig verändert, und dies trotz diverser Initiativen, den Frauenanteil europaweit zu erhöhen. Die diesbezüglichen Hemmnisse wurden in zahlreichen Studien zu Einstellungspraxis, Beschäftigungs- und Arbeitsbedingungen in der Bauwirtschaft aufgezeigt (Clarke et al 2004; Clarke et al 2015). Die LEC bringt neue Faktoren mit sich, unter anderem den Bedarf an einer besseren Ausbildung zum Aufbau von Energiekompetenz, breitere Qualifikationsprofile zur Überbrückung der Schnittstellen zwischen den einzelnen Gewerken sowie integrierte Teamarbeit und verbesserte Kommunikation angesichts der komplexen Arbeitsprozesse im Bereich LEC. Derartige Anforderungen eröffnen die Möglichkeit, die Branche für Frauen attraktiver zu machen, insbesondere angesichts des allgemein höheren Bildungsstands von Frauen und des höheren Frauenanteils in umweltorientierten Ausbildungsgängen und technischen Fachrichtungen. In administrativen, technischen und planerischen Funktionen sind bereits viele Frauen in der Bauwirtschaft tätig, der Frauenanteil in einigen Bauberufen wie Architekturwesen ist wesentlich höher als in den Fachrichtungen Elektrotechnik oder Bauingenieurwesen. Die hohen Ausbildungsanforderungen im Bereich LEC verstärken die Herausforderungen im Bereich der VET für die Bauwirtschaft und die Dringlichkeit einer Neuausrichtung, um den Bedarf der Branche decken zu können.

METHODIK

Zielsetzungen

Über die BUILD UP Skills-Untersuchung wurde der Umfang der VET für den Bereich LEC ermittelt. Die genaue Ausgestaltung der VET ist jedoch von wesentlicher Bedeutung und wird hier beleuchtet. Das Projekt verfolgt die folgenden Zielsetzungen:

- Evaluierung unterschiedlicher Ansätze für die Entwicklung und Vermittlung von beruflicher Bildung im Bereich LEC
- Bereitstellung von Kriterien für die Curricula-Entwicklung und Beschreibung von Bausteinen eines mit den europäischen Politikinstrumenten kompatiblen Kern-Curriculums für Energiekompetenz
- Erarbeitung von Leitlinien und Empfehlungen zur Bearbeitung ermittelter Schwachstellen

Neben diesen Elementen darf nicht vergessen werden, dass der technologische Wandel und die möglichen neuen Kombinationen technischer Systeme und Arbeitsprozesse auf Unternehmensebene direkten Einfluss nehmen auf Karrierepfade, Arbeitsbedingungen usw. Die Unternehmen haben daher im Rahmen ihrer Entscheidungsprozesse in gewissem Umfang Einfluss auf die zukünftigen Entwicklungen. Dieser Aspekt findet in diesem Bericht indirekt Berücksichtigung, wurde jedoch nicht vertiefend behandelt.

Bestimmung von Wissen, Fähigkeiten und Kompetenzen (KSC) für die VET im Bereich LEC

Die Evaluierung unterschiedlicher Ansätze bei der Entwicklung und Vermittlung von VET im Bereich LEC basiert auf der Bewertung und dem Vergleich der Arbeitsmärkte und VET-Systeme in der Bauwirtschaft in zehn EU-Ländern, um die allgemeinen strukturellen Hemmnisse zu erkennen, die die Entwicklung beeinflussen. Der diesbezügliche Ansatz wurde in vorhergehenden Projekten der europäischen Sozialpartner im Bausektor entwickelt, mit denen die künftigen KSC-Anforderungen in der Bauwirtschaft ermittelt und die Transparenz der VET im Bausektor und der Qualifikationen in Europa verbessert werden sollten. Zu diesen Projekten zählen SQF/CON (Syben 2009), Bricklayer (CLR 2010) und Bolster-up (IG Metall 2014), die jeweils einen Beitrag geleistet haben zur Entwicklung des in Tabelle 1 dargestellten praktischen und benutzerfreundlichen Transparenz-Tools sowie einer neuen Strategie für die Entwicklung eines Sektoralen

Qualifikationsrahmens (SQR) für die Bauwirtschaft unter Einbindung verschiedener Bauberufe. Diese Studie möchte über diese Vorgängerprojekte hinausgehen und die KSC-Bausteine ermitteln, die für eine umfassende Energiekompetenz im Bausektor gemäß dem Europäischen Qualifikationsrahmen (EQR) erforderlich sind, sowie mögliche Anpassungen der bestehenden Qualifikationsstrukturen aufzeigen. Zu diesem Zweck wurde zunächst das Transparenz-Tool weiterentwickelt und dann mit Detaildaten und Beispielen aus den Ergebnissen des VET4LEC-Projekts gefüllt, um die KSC-Bausteine der VET und die Qualifikationen im Bereich LEC für die Sozialpartner im Bausektor und die VET-Anbieter vergleichbar zu machen.

Folgende zentrale Probleme ergeben sich bei der Bestimmung der erforderlichen KSC im Bereich LEC:

- Umfang und Niveau sowie Unterschied im Vergleich zu den herkömmlichen Anforderungen
- erforderliche Anerkennung und Berücksichtigung durch alle Akteure im Bauprozess einschließlich Planer, Bauunternehmer und Baupersonal
- Umgang mit den Schnittstellen zwischen Bauelementen (wo Energieverluste in der Regel auftreten) sowie beteiligte Berufe und Auftragnehmer
- Grad der interdisziplinären Energiekompetenz

Umweltfreundliches Bauen erfordert einen einzigartigen Ansatz für die Gebäudehülle und die Energieversorgung, der den gesamten Bauprozess und -zyklus berücksichtigen muss. Dieses Projekt konzentriert sich jedoch auf die mit der Erstellung der Gebäudehülle verbundenen Berufe, auch wenn kohlenstoffarme Technologien wie Wärmepumpen und Mikro-Kraft-Wärme-Kopplung (Mikro-KWK) die Gebäudehülle ergänzen und ebenfalls eine einwandfreie Planung und Installation durch Fachkräfte erfordern (z. B. Elektriker und Installateure).

Der Versuch, die Anforderungen im Bereich LEC zu definieren, wird zusätzlich erschwert durch die große Vielfalt an VET-Systemen und beruflichen Qualifikationen in Europa, darunter unterschiedliche Tätigkeitsprofile im manuellen und nicht manuellen Bereich wie Planung, Kommunikation und Koordination. Insgesamt lässt sich sagen, dass transversale Kompetenzen zunehmend an Bedeutung gewinnen werden (CEDEFOP 2010). Diese Vielfalt bildet eine besondere und kaum zu bewältigende Herausforderung in der Entwicklung transeuropäischer Curricula. Im Projekt werden die KSC-Bausteine der VET im Bereich LEC ermittelt, um die Politikinstrumente der EU für die VET entsprechend den zukünftigen Anforderungen zu stärken und zu vertiefen sowie um die Transparenz, Innovation und die Mobilität von Arbeitskräften und die Fachkenntnisse im Bausektor zu fördern. Die Umsetzung dieser Bausteine in die unterschiedlichen VET-Systeme wird sich jedoch von Land zu Land erheblich unterscheiden und von unabhängigen Modulen bis hin zur Integration in IVET-Programme für die

TABELLE 1
 Schema eines Transparenzrahmens
 für Qualifikationen im Bereich NZEB

		Qualifikationsziele			
Berufsbezogen Ja		Systembezogen Umfasst eine kritische Bewertung des Bausektors und der Hemmnisse im Bereich NZEB		Persönlichkeitsbezogen Ja, gibt Raum für die kontinuierliche persönliche Entwicklung	
Wissen		Attributes Fachwissen Das jeweilige Wissen (Fähigkeiten ausgenommen) ist abhängig von der persönlichen Entwicklung der Person.		Persönliche Eigenschaften (auch als Kompetenz oder Einstellung bezeichnet)	
systematisch	nicht systematisch	Technische Beherrschung Fähigkeit: spezifische Fertigkeiten in Verbindung mit der Installation und Evaluierung von NZEB-Technologien, einschließlich Entwicklung von geeignetem implizitem Wissen z. B. Abfallmanagement (siehe Tabelle 6)		Individuell Neugier, Unabhängigkeit Selbstevaluierung, z. B. • Eigeninitiative, eigenverantwortliche und unaufgeforderte Lösung auftretender Probleme • Kritische und analytische Fähigkeiten	Sozial Zusammenarbeit, Fähigkeit, unterschiedliche Sichtweisen zu erkennen, z. B. • freundlicher und konstruktiver Informationsaustausch mit Kollegen und Kunden • Mut, die Hinweise von Kollegen zu Arbeit und Sicherheit anzunehmen und Verantwortung zu übernehmen für die Meldung gefährlicher Situationen • Unterstützung von Kollegen, um eine ergonomische Arbeit für das Team zu ermöglichen
Theoretische technische Kenntnisse, inkl. Physik und Bautechnik, Kenntnisse im Bereich Klimawandel, z. B. Grundsätze für qualitativ hochwertiges Bauen: • Luftdichtheit und Dämmung • Wärmebrücken • Feuchtigkeit und Belüftung • Bedeutung von Fensterqualität und -position	Umgebungsbedingungen (z. B. lokale Bedingungen) Kenntnis des Standortplans, Wissen um potenzielle Gefahrenbereiche, Entwässerungskanäle	Transversale Kompetenzen Koordination, Kommunikation, Evaluation, Verhandlungsführung, z. B. • Reparaturplanung für Gebäude mit Feuchtigkeitsschäden • Beaufsichtigung von Feuchtrauminstallationen • Kontrolle des Verkehrs zur/von der Baustelle • Reaktion auf unterschiedliche Situationen • Analyse des Baustellenstatus, Problemdiagnose und -lösung		Arbeitsplatz Ja	Andere Standorte Ja, inkl. Simulationen und Präsenzschulungen
Normative Theorie Gesetzgebung zu Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz EPBD Gesetzliche Bestimmungen im Bereich NZEB und Hemmnisse für eine wirksame Umsetzung	Lokale Verfahren z. B. standortspezifische Verfahren zur Abfallentsorgung	Prozessmanagement-Kompetenz Verständnis des Bauprozesses für NZEB		Arbeitsplatz Ja	Andere Standorte Ja, inkl. Simulationen und Präsenzschulungen
Sozialwissenschaftliche Theorie Verständnis der Rolle von NZEB in aktuellen Debatten und Hemmnisse bei der praktischen Umsetzung	Materialien Wärmedämmung	Berufliche Kompetenz Demonstration von Verhalten, Einstellung und Denkweise, die für die Ausübung des Berufs erforderlich sind		Mindestens einer dieser Standorte erfordert Know-how oberhalb eines Schwellenwerts.	

Quelle: Anpassung des Transparenz-Tools (CLR 2010) für den Bereich NZEB

betroffenen Schlüsselberufe reichen. Sie sollen Ausbilden und Lehrkräften helfen und dazu beitragen, die Zusammenarbeit in der VET am zukünftigen Bedarf zu organisieren, damit die Partnerorganisationen die Energiekompetenz im Rahmen ihrer jeweiligen VET-Programme stärken und fördern können.

Teilnehmerländer

Die hier vorgestellte Synthese basiert auf der Analyse der VET im Bereich LEC in den zehn am Projekt teilnehmenden EU-Partnerländern: Belgien, Bulgarien, Deutschland, Finnland, Irland, Italien, Polen, Slowenien, Spanien und Ungarn. Diese Länder stehen für unterschiedliche VET-Systeme, VET-Ansätze im Bereich LEC und Arbeitgeber-Arbeitnehmer-Beziehungen:

- *Zentraleuropäisches/germanisches Modell – Belgien & Deutschland* verfügen über etablierte Vereinbarungen zwischen den Sozialpartnern, starke und große Arbeitgebervereinigungen und Gewerkschaften, gesetzlich verankerte Arbeitgeber-Arbeitnehmer-Beziehungen und eine umfassende Regulierung der Beschäftigungsbedingungen.
- *Skandinavisches Modell – Finnland* verfügt über ein gut etabliertes schulisches Ausbildungssystem mit Sozialpartnerschaft und ein umfangreiches praxisbasiertes Akkreditierungssystem. Die Arbeitgeber-Arbeitnehmer-Beziehungen beruhen auf starken Arbeitgebervereinigungen und Gewerkschaften sowie einer Integration in parastaatliche Institutionen zur Regulierung des Arbeitsmarkts.
- *Mediterranes Modell – Spanien und Italien* verfügen über begrenzte Sozialpartnerschaften in einem vornehmlich schulischen VET-System, jedoch mit neu aufkommenden dualen Ausbildungsansätzen. Die Entwicklung stabiler VET-Strukturen ist eine politische Priorität für die weitere wirtschaftliche Entwicklung sowie zum Abbau der hohen Jugendarbeitslosigkeit. Es gibt eine formale Beteiligung der Gewerkschaften/Arbeitgeber an dieser Entwicklung sowie eine umfassende rechtliche Regulierung eines wesentlichen Teils der Beschäftigungsbedingungen.
- *Osteuropäisches Modell – Bulgarien, Ungarn, Polen und Slowenien* nutzen vererbte schulische VET-Systeme, die in unterschiedlicher Ausprägung reformiert wurden, gleichzeitig jedoch weiterhin allgemeine Bildungsinhalte vermitteln. Es gibt politische Maßnahmen zur Entwicklung einer dualen Berufsausbildung (praxisbasiertes Lernen), die in einigen Ländern wie Ungarn bereits weit fortge-

schritten sind. Sozialpartnerschaftsstrukturen sind in unterschiedlicher Ausprägung vorhanden.

- *Angelsächsisches Modell – Irland* gilt als Vertreter des angelsächsischen Modells der freien Marktwirtschaft, im Gegensatz zur mit dem deutschen System assoziierten sozialen Marktwirtschaft. Die VET einschließlich Finanzierung ist eine Aufgabe des Staates, wobei die politische Umsetzung und die Vermittlung der Ausbildung durch quasistaatliche Institutionen und regionale Bildungsträger erfolgt. Der Einfluss der Sozialpartner ist minimal. Es handelt sich um ein vornehmlich schulisches System mit begrenzten praktischen Lernphasen, aber mit einer historisch hohen Zahl an Auszubildenden.

Die Studie wurde in zwei Teilen durchgeführt. Im ersten Teil wurde der *Status quo* in den einzelnen Ländern im Hinblick auf die Entwicklung und den aktuellen Stand der IVET und CVET im Bereich LEC bezogen auf den nationalen Kontext ermittelt. Hierzu zählte die Analyse der Situation in den Partnerländern mit folgenden Elementen:

- *Analyse der nationalen Status quo-Berichte*, erstellt von den Partnerländern mit folgenden Inhalten:
 - (i) Arbeitsmarkt- und Arbeitnehmerstruktur im Bausektor
 - (ii) politischer Kontext der Umsetzung der EPBD und NZEB
 - (iii) nationales VET-System und aktuelle Ausbildung im Bereich LEC als IVET und CVET
 - (iv) andere Initiativen mit Bedeutung für die Entwicklung der VET im Bereich LEC
- *Analyse der Arbeitsmärkte im Bausektor*
- *Überprüfung der Länderberichte der Europäischen Beobachtungsstelle für die Bauwirtschaft*²
- *Prüfung der BUILD UP Skills-Berichte*³ und *CEDEFOP-Länderberichte zur VET in den Partnerländern*⁴
- *Prüfung der nationalen Fortschrittsberichte im Bereich NZEB und der Evaluierungen von Projekten zu Niedrigenergiegebäuden*: Die Partner waren aufgefordert, Programme zur Niedrigenergiebauweise aus den nationalen SQR zu benennen, die sich positiv auf die Energieeffizienz auswirken.

Zusätzlich fanden Studienreisen nach Belgien, Bulgarien, Finnland, Deutschland, Italien, Irland und Polen statt mit dem Ziel:

- (i) die VET im Bereich LEC eingehend zu untersuchen über Gespräche mit VET-Anbietern und Sozialpartnern,
- (ii) die Baustellenorganisation und Erfolge im Bereich der Energieeffizienz über Gespräche mit Subunternehmern im Bereich NZEB zu erfassen.⁵

2 Berichte der Europäischen Beobachtungsstelle für die Bauwirtschaft für alle Partnerländer abrufbar unter: https://ec.europa.eu/growth/sectors/construction/observatory_en

3 BUILD UP Skills National Status Quo Analysis und Säule II-Aktivitäten für alle Partnerländer abrufbar unter: <http://www.buildup.eu/en/skills>

4 CEDEFOP Spotlight-Berichte für alle Partnerländer abrufbar unter <http://www.cedefop.europa.eu/en>

5 Zusammenfassende Berichte dieser Besuche sind in einem separaten Dokument verfügbar.

Mittels Detailanalyse der Daten, die aus einer Vielzahl von Quellen und Primärdaten auf der Grundlage persönlicher Gespräche zusammengetragen wurden, war es möglich, die Herausforderungen bei der Vermittlung einer wirksamen IVET und CVET im Bereich LEC und die Unterstützungsfaktoren für die Ausstattung der Arbeitskräfte mit den für die Umsetzung der in der EPBD geforderten Energieeffizienzziele erforderlichen Fachkenntnissen zu ermitteln. Die Erfassung von Daten zur Arbeitnehmerstruktur und zu den baustellenspezifischen Maßnahmen im Bereich LEC erwies sich jedoch als schwierig, auch wenn Daten zu technischen Spezifikationen in großem Umfang verfügbar und leicht zugänglich waren. Ebenfalls schwierig gestaltete sich der Zugang zu LEC-Baustellen und den entsprechenden Auftragnehmern während unserer Länderbesuche. Folglich war es nicht möglich, die Beziehung zwischen den Ergebnissen für die Energieeffizienz, standortspezifischen Verfahren (z. B. Kommunikation, Koordination der Gewerke, Arbeitnehmer-Arbeitgeber-Beziehungen) und der Arbeitnehmerstruktur zu ermitteln, insbesondere für Beschäftigte mit Ausbildung im Bereich LEC. Dieses Thema wäre ein wertvoller Untersuchungsgegenstand für zukünftige Studien.

Der zweite Teil der Studie beschäftigte sich mit folgenden Bereichen:

- (i) Entwicklung von Leitlinien für VET-Anbieter, um die Ausbildung im Bereich LEC zu unterstützen mit dem Ziel, die Arbeitskräfte mit den erforderlichen KSC auszustatten, und
- (ii) Erarbeitung von Empfehlungen zur Verbesserung der Integrationsfähigkeit der Branche mit dem Ziel, den Frauenanteil zu erhöhen und mehr junge Menschen zu gewinnen, im Kontext der LEC-bedingt höheren technischen Anforderungen und anspruchsvolleren Ausbildungsstandards.

Die Leitlinien wurden mittels Bewertung von beispielhafter IVET und CVET im Bereich LEC erarbeitet, die in Zusammenarbeit mit den Projektpartnern ermittelt wurden, darunter (siehe Teil 4):

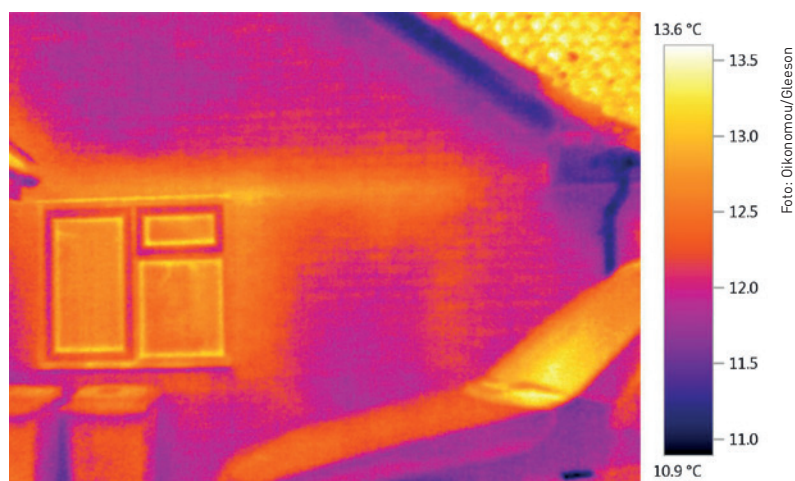
- Berufsprofile aus Belgien (IVET)
- Curricula aus Deutschland (IVET und CVET)
- Sektoraler Rahmen aus Polen (IVET)
- Spezifische Module aus Finnland (CVET)

Diese wurden durch »gute« Beispiele aus zwei EU-Ländern ergänzt, die nicht Projektpartner sind, aber in verschiedenen nationalen Kontexten Verwendung finden können:

- ein modulbasiertes Ausbildungsprogramm in der VET höherer Ebene für Baufachkräfte aus der Slowakei, das im Rahmen eines Horizont 2020-Projekts entwickelt wurde, und
- Leitlinien zu Ausbildungsinhalten aus Großbritannien, entwickelt vom Leeds College of Building for the Construction Industry Council (CIC 2017).

Während sich diese Studie auf mit der Erstellung der Gebäudehülle verbundene Berufe konzentriert, zielen die Beispiele aus Finnland und der Slowakei auf eine andere Gruppe von Baufachkräften ab (z. B. Baustellen-/Projektleiter, Architekten, Ingenieure). Sie wurden aufgenommen, um einen modularen Ausbildungsansatz für bestehendes Personal zu illustrieren, der auf mit der Gebäudehülle und der Haustechnik befasste Arbeitskräfte anpassbar ist.

Die Ergebnisaufbereitung erfolgte im Rahmen von Gesprächen mit den Projektpartnern, die im Rahmen regelmäßiger Sitzungen des Lenkungsausschusses, zweier Seminare und einer Abschlusskonferenz stattfanden.



Wärmebrücken im Bereich des Fensteranschlusses aufgezeigt durch eine Wärmebildkamera

UNTERSCHIEDE ZWISCHEN DEN LÄNDERN UND VERBUNDENE AUSWIRKUNGEN

Eine der zentralen Herausforderungen der Studie war die erhebliche Divergenz der zehn Länder mit Blick auf die Arbeitsmarktstruktur, die Auslegungen und Umsetzungen von NZEB, die nationalen VET-Systeme und die sehr unterschiedlichen Ansätze bei der Entwicklung von VET im Bereich LEC. Gleichzeitig weisen bestimmte Ländergruppen gewisse Ähnlichkeiten auf, so beispielsweise: vollumfängliche Verankerung der VET im Bereich LEC in den bestehenden Bauberufen in Belgien und Deutschland; konzertierte Bemühungen, NZEB umzusetzen und die VET im Bereich LEC umfassend zu entwickeln, in Finnland sowie in geringerem Umfang in Irland; zahlreiche regionale und lokale Initiativen, vor allem bei der CVET, in Italien, Spanien, Slowenien und Polen, sowie eingeschränktere und sporadischere Bemühungen in Bulgarien und Ungarn. Diese Gruppen weisen Überschneidungen, aber auch Divergenzen zu den herkömmlichen Gruppen anhand der Arbeitgeber-Arbeitnehmer-Beziehungen auf (siehe Seite 13). Unter Berücksichtigung dieser Unterschiede umfasst dieser Teil eine Synthese der Einschränkungen hinsichtlich der Entwicklung von VET im Bereich LEC sowie abgeleitete Auswirkungen für die unterschiedlichen IVET- und CVET-Systeme und die Umsetzung von NZEB.

Innovation in der Bauwirtschaft in Form von LEC trifft auf einen Arbeitsmarkt, der auf bestehende und oft konventionelle Verfahren setzt und an dem gleichzeitig den bestehenden und neu eingestellten Arbeitskräften in weiten Teilen die erforderliche Energiekompetenz fehlt. Wirksame Innovationen erfordern erhebliche Veränderungen des Arbeitsmarkts und den VET-Systemen. Der Wert dieses Projekts liegt darin, dass beide Komponenten – Arbeitsmarkt und VET-System – auf die Art und Weise untersucht wurden, in der die Entwicklung und wirksame Umsetzung von NZEB gehemmt wird. Es fußt damit auf den beträchtlichen Anstrengungen aus der BUILD UP Skills-Initiative der EU und versucht gleichzeitig, das Verständnis der im Bausektor geforderten Transformation zu verbessern, wenn die Klimaziele erreicht werden sollen.

ARBEITSMÄRKTE IM BAUSEKTOR

Unterschiede bei Arbeitsmarktgröße, Unternehmenszahl und Unternehmenstypen

Die Größe des Bausektors unterscheidet sich in den zehn untersuchten Ländern erheblich. Die beste Messgröße hierfür ist möglicherweise die Anzahl der Beschäftigten im Bausektor, wie in Tabelle 2 dargestellt, basierend auf statistischen Daten aus nationalen Berichten zur Anzahl der Beschäftigten. Hier zeichnet sich entsprechend der Ländergröße folgendes Bild:

- Deutschland verfügt über die meisten Arbeitskräfte im Bausektor, gefolgt von Italien, Spanien und Polen.
- In Ungarn, Belgien und Bulgarien findet sich eine mittelgroße Zahl an Arbeitskräften in der Bauwirtschaft.
- Finnland, Irland und Slowenien haben die geringste Zahl von Beschäftigten im Bausektor.

Tabelle 2 zeigt, dass sich von der Zahl der Beschäftigten nur bedingt auf die Zahl der Bauunternehmen schließen lässt. Italien hat mit 529.103 Firmen die meisten Bauunternehmen, gefolgt von Polen mit 480.000 und Spanien mit 406.682. In Ungarn (85.000), Deutschland (73.664), Irland (61.965) und Finnland (41.616) ist die Zahl der Bauunternehmen deutlich geringer. Die wenigsten Unternehmen im Bausektor gibt es in Belgien (24.331), Slowenien (17.757) und Bulgarien (4.862). Diese Zahlen sind jedoch mit Vorsicht zu behandeln, nicht nur, weil sie im Widerspruch stehen zur Zahl der Arbeitskräfte (z. B. Deutschland und Polen), sondern auch, weil es erhebliche Unterschiede gibt mit Blick auf die Definition des Bausektors in den einzelnen Ländern. Daher sind die Zahlen nicht unmittelbar vergleichbar, insbesondere in Deutschland, wo sie sich allein auf die Hauptbauberufe und nur eine geringe Bandbreite an NACE-Kategorien beziehen. Im nationalen Bericht aus Deutschland werden beispielsweise 73.664 Bauunternehmen gemeldet, wohingegen

TABELLE 2
Bausektor und Arbeitskräfte (aus den nationalen Berichten)

	Anzahl Unternehmen	% Kleinunternehmen	Anzahl Arbeitskräfte	% Selbstständige	% Frauen	% Ausländische Arbeitskräfte
BELGIEN	24.331	93 (<20)	251.360	24,7		15
BULGARIEN	4.862	87 (<50)	216.400	5,0	7,0	
FINNLAND	41.616	99	176.800		7,9	17
DEUTSCHLAND	73.664	89 (<20)	2.272.627	11,0	12,0	14
UNGARN	85.000		317.500	12,5		
IRLAND	61.965		142.500	36,7	9,2	18
ITALIEN	529.103	96 (<9)	1.444.700	43,0	<10	30
POLEN	480.000	98 (<9)	853.000		9,1	30
SLOWENIEN	17.757	96,5 (<10)	54.314	58,9	9,0	32
SPANIEN	406.682	97 (<10)	1.000.000	29,0		16

HOCH MITTEL NIEDRIG

Quelle: nationale Berichte zum VET4LEC-Projekt

TABELLE 3
Eurostat-Schlüsselindikatoren: Bausektor 2015

	Anzahl Unternehmen (in Tsd.)	Anzahl Arbeitskräfte (in Tsd.)	Umsatz (in Mio. €)	Mehrwert (in Mio. €)	Sichtbare Arbeitsproduktivität (in Tsd. € pro Kopf)	Personalkosten (in Mio. €)	Durchschnittliche Personalkosten (in Tsd. € pro Kopf)
BELGIEN	22,8	81,2	24.197,4	4.554,4	56,1	2.786,3	49,9
BULGARIEN	7,1	56,8	2.628,7	520,9	9,2	258,2	4,9
FINNLAND	18,1	71,0	13.604,3	3.349,4	47,2	2.436,1	40,9
DEUTSCHLAND	25,3	291,9	58.079,7	17.682,0	60,6	11.551,5	41,8
UNGARN	13,7	56,1	4.462,2	806,6	14,4	394,0	7,8
IRLAND	13,8	27,5	6.240,9	1.318,7	47,9	937,9	44,3
ITALIEN	119,4	320,1	56.501,0	11.517,9	36,0	7.605,7	35,1
POLEN	62,1	265,9	25.304,0	3.973,5	14,9	2.239,6	11,2
SLOWENIEN	2,9	13,9	1.136,3	253,3	18,4	203,7	16,2
SPANIEN	195,7	428,8	48.436,4	12.675,6	29,6	8.219,3	30,3
EU 28	869,3	3.122,6	575.915,2	149.948,1	48,0	82.087,3	32,3

HOCH MITTEL NIEDRIG

Quelle: Eurostat-Statistiken⁶

an anderer Stelle (Eurostat 2018) ein Anstieg von 238.924 im Jahr 2010 auf 338.535 im Jahr 2014 verzeichnet wird!

Aus den Eurostat-Statistiken (Tabelle 3) für 2015 lässt sich ein weiteres allgemeines Bild einiger Unterschiede zwischen den zehn Teilnehmerländern sowie ein

Eindruck der unterschiedlichen Muster an den nationalen Arbeitsmärkten gewinnen. Dieses Bild weicht oft von den in den nationalen Berichten gemeldeten Zahlen ab. Ein vielleicht zuverlässigerer Indikator für die Sektorgröße ist anstelle der Anzahl an Bauunternehmen der Umsatz. Dieser liegt in Deutschland, Italien und Spanien am höchsten, gefolgt von Polen

⁶ [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:T4aKey_indicators,_Construction_of_buildings_\(NACE_Division_41\),_2015.png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:T4aKey_indicators,_Construction_of_buildings_(NACE_Division_41),_2015.png) und [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:T4bKey_indicators,_Construction_of_buildings_\(NACE_Division_41\),_2015.png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:T4bKey_indicators,_Construction_of_buildings_(NACE_Division_41),_2015.png)

TABELLE 4
Beschäftigte im Bausektor nach Unternehmensgröße im Jahr 2015

	Gesamt (in Tsd.)	KMU (% der Gesamtzahl)	Kleinst- unternehmen (% der Gesamtzahl)	Klein- unternehmen (% der Gesamtzahl)	Mittelgroße Unternehmen (% der Gesamtzahl)	Groß- unternehmen (% der Gesamtzahl)
BELGIEN	81,2	89,1	47,5	21,7	20,0	10,9
BULGARIEN	56,8	94,2	20,61	38,1	35,5	5,8
FINNLAND	71,0	86,0	42,6	30,2	13,2	14,0
DEUTSCHLAND	291,9	90,4	23,9	44,3	22,2	9,6
UNGARN	56,1	85,0	48,4	36,6		
IRLAND	27,5	88,1	64,6	23,5		
ITALIEN	320,1	97,9	64,9	25,2	7,7	2,1
POLEN	265,9	89,9	52,8	19,7	17,3	10,1
SLOWENIEN	13,8	82,1	43,7	22,0	16,5	
SPANIEN	428,8	97,5	73,6	18,1	5,8	2,5
EU 28	3.122,6	87,8	45,2	26,8	15,7	12,2

HOCH MITTEL NIEDRIG

Quelle: Eurostat-Statistiken⁷

und Finnland. In Irland, Bulgarien, Ungarn und Slowenien werden, in absteigender Reihenfolge, die geringsten Umsätze verzeichnet. Zwar besteht ein direkter Zusammenhang zwischen Umsatz und Personalkosten, nicht jedoch zur sichtbaren Arbeitsproduktivität oder zu den durchschnittlichen Personalkosten, wie aus Tabelle 3 hervorgeht. Trotz des im Vergleich zu Deutschland wesentlich geringeren Branchenumsatzes in Belgien liegen die durchschnittlichen Personalkosten pro Kopf höher und die sichtbare Arbeitsproduktivität nur geringfügig niedriger. Irland und Finnland verzeichnen ebenfalls eine relativ hohe Arbeitsproduktivität und relativ hohe Personalkosten pro Kopf, obwohl die Baubranche gemessen am Umsatz klein ist. Eine hohe Arbeitsproduktivität steht allgemein auch im Zusammenhang mit umfassenden und qualitativ hochwertigen Ausbildungssystemen (siehe Clarke & Herrmann, 2004).

Ein aussagekräftigerer Indikator für die Situation in der Bauwirtschaft in den einzelnen Ländern als die Anzahl der Unternehmen ist die Unternehmensstruktur. Dies ist für die VET von besonderer Bedeutung, weil es bei sehr fragmentierten Strukturen schwierig sein kann, eine praxisbezogene Ausbildung für eine breite Palette an Tätigkeiten anzubieten, insbesondere in betrieblichen Systemen, in denen der Auszubildende an einen Arbeitgeber gebunden ist. Das Problem wird überwunden oder abgeschwächt in: a) gruppenbasierten VET-Systemen, in denen die Auszubildenden

abwechselnd in unterschiedlichen Betrieben tätig sind, oder b) dualen oder schulischen Systemen, wo erhebliche Ausbildungsteile simuliert oder fern der Baustelle in Werkstätten stattfinden, wie in Deutschland oder Belgien. Ein breit angelegtes VET-System ist für den Bereich LEC von besonderer Bedeutung, da dieser, wie in der *BUILD UP Skills Overview* (EK 2014) herausgestellt, branchenübergreifende Fachkenntnisse und Fertigkeiten, eine Koordination der einzelnen Gewerke und interdisziplinäre Ausbildungsoptionen erfordert, damit der Auszubildende eine ganzheitliche Sicht des Bauprozesses gewinnen kann.

Wenn es eine Vielzahl von Kleinstunternehmen gibt, ist praxisbezogene Ausbildung nur in geringem Umfang zu erwarten. Die Eurostat-Zahlen aus dem Jahr 2015 in Tabelle 4 zeigen, dass rund zwei Drittel oder mehr der Firmen in Spanien, Italien und Irland Kleinstunternehmen sind, verglichen mit weniger als einem Viertel in Bulgarien und Deutschland und etwa der Hälfte in den anderen Ländern, also in Belgien, Finnland, Ungarn, Polen und Slowenien. Zusätzlich sind knapp 98 % der Unternehmen in Italien und Spanien KMU, verglichen mit nur 82 % in Slowenien. Nur in Finnland, Polen, Belgien und Deutschland findet sich eine relativ hohe Zahl an Großunternehmen mit einem Anteil von 10 bis 15 % aller Firmen der Bauwirtschaft. In Bulgarien gefolgt von Deutschland, Belgien und Polen handelt es sich bei rund einem Fünftel oder mehr um mittelgroße Unternehmen, die damit eine gute

⁷ [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:T6aNumber_of_persons_employed_by_enterprise_size_class,_Construction_of_buildings_\(NACE_Division_41\),_2015.png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:T6aNumber_of_persons_employed_by_enterprise_size_class,_Construction_of_buildings_(NACE_Division_41),_2015.png)

Ausgangslage schaffen für eine umfassende praxisbezogene Ausbildung in vielen verschiedenen Tätigkeitsfeldern und Berufen.

Die nationalen Berichte zeichnen mit Blick auf einen durch Klein- und Kleinstunternehmen stark fragmentierten Markt ein noch extremeres Bild als die Eurostat-Daten (Tabelle 2). Laut diesen Berichten beschäftigen in Finnland, Polen, Spanien, Slowenien und Italien mehr als 96 % der Firmen weniger als 9 oder 10 Arbeitnehmer, was eine schwache Basis für praxisbezogene Ausbildung impliziert. In Belgien beschäftigen 93 % und in Deutschland 89 % der Unternehmen weniger als 20 Arbeitnehmer.

Arbeitnehmerstruktur

Die Zahlen aus den nationalen Berichten vermitteln einen Eindruck der uneinheitlichen Struktur der Beschäftigung im Bausektor. In Slowenien sind ganze 59 % der Beschäftigten im Bausektor selbstständig, in Italien sind es 43 %, gefolgt von Irland mit 37 %, Spanien mit 29 % und Belgien mit 25 %. Nur in Ungarn (13 %), Deutschland (12 %) und Bulgarien (<5 %) spielt die Selbstständigkeit eine offensichtlich untergeordnete Rolle. Die Beschäftigung kann auch befristet erfolgen, so beispielsweise in Finnland (7 %) oder Belgien (1 %).

Aufgrund der Art der Beschäftigungsverhältnisse und des hohen Anteils an selbstständig Beschäftigten und Kleinstunternehmen gibt es für die Unternehmen wenig Anreize, Auszubildende aufzunehmen. Dies gilt insbesondere für jene Länder in Süd- und Osteuropa, die während der Rezession von 2008 bis 2016 mit einem extremen Rückgang der Beschäftigungsquote zu kämpfen hatten. In Spanien hat sich der Bausektor in dieser Zeit beispielsweise halbiert, in Italien verlor die Hälfte der direkt Beschäftigten ihren Arbeitsplatz und die Bautätigkeit ging um 42 % zurück. In Osteuropa, zum Beispiel in Slowenien, ging zwischen 2008 und 2013 ein Drittel der Arbeitsplätze im Bausektor verloren, und viele Arbeitnehmer verließen das Land. Auch in Ungarn wurde ein Verlust von 85.000 Stellen verzeichnet. Im Gegensatz hierzu stieg der Umsatz im deutschen Bausektor von 2008 bis 2014 um 30 %, und die Zahl der Beschäftigten erhöhte sich von 2,9 auf 3,8 Millionen. Angesichts dieser Schwächung der Infrastruktur für die praxisbezogene Ausbildung und der dramatischen Veränderungen am Arbeitsmarkt ist es wenig überraschend, dass die meisten Länder einschließlich Bulgarien und Deutschland einen Fachkräftemangel beklagen. In Ungarn und Irland wird davon ausgegangen, dass geschätzte 30.000 Fachkräfte fehlen. Viele Länder sind folglich stark von der Arbeitskraft ausländischer Beschäftigter abhängig, deren Anteil sich in Italien, Slowenien und Polen auf 30 % oder mehr beläuft (wobei in Polen 200.000 aus

der Ukraine stammen). In Irland sind 18 % der Beschäftigten in der Bauwirtschaft Ausländer, vor allem Maurer, Verputzer und Bauschreiner, in Finnland liegt der Anteil bei 17 %, in Spanien bei 16 %, in Belgien bei 15 % und in Deutschland bei 14 %.

Die Fachkompetenzen der Beschäftigten sind in den einzelnen Ländern unterschiedlich. In Belgien beispielsweise mit einem umfassenden und vornehmlich schulischen und werkstattbasierten VET-System gelten 62 % der Beschäftigten als Fachkräfte, 32 % als angelernte und 16 % als ungelernte Arbeitskräfte. Auch in Deutschland sind zwischen 67 % und 72 % der Beschäftigten Inhaber eines anerkannten Berufsabschlusses, 10 bis 14 % sind ungelernt. In den anderen Ländern verfügen die Arbeitskräfte in der Bauwirtschaft oft über geringere Qualifikationen. In Irland beispielsweise ist das Bildungsniveau allgemein niedrig: Nur 20 % der Beschäftigten im Bausektor verfügen über einen Sekundarschulabschluss und nur 18 % über eine akademische Qualifikation, verglichen mit 33 % der gesamten Erwerbsbevölkerung. In Finnland ist der allgemeine Bildungsstand höher als in den meisten anderen europäischen Ländern, wodurch die Tatsache, dass nur 20 % der Beschäftigten eine über den Sekundarschulabschluss hinausgehende VET absolvieren, in gewissem Umfang ausgeglichen wird. Ähnliches gilt für Slowenien, wo 72 % der Beschäftigten über einen Abschluss der Sekundarstufe II und weitere 10 % über höhere Qualifikationen verfügen. Auch in Polen sind nur geschätzte 30 % der Beschäftigten im Bausektor im Besitz von Qualifikationen der Stufe 3 oder 4.

Charakteristisch für die Bauwirtschaft in Europa ist auch die Tatsache, dass sie von einer weißen, männlichen und zunehmend alternden Erwerbsbevölkerung dominiert wird. Der Frauenanteil liegt bei unter 10 %, nur in Deutschland sind 12 % der Beschäftigten weiblich. Das Durchschnittsalter beträgt beispielsweise in Italien und Finnland 35 Jahre.

Auswirkungen der LEC auf die Beschäftigten

Welche Auswirkungen hat nun die LEC auf die Beschäftigten und die Prozesse am Arbeitsmarkt in der Baubranche, und kann sie dazu beitragen, die Integrationsfähigkeit und Attraktivität des Sektors zu verbessern? Die LEC erfordert eine solide theoretische (z. B. Physik) und praktische Wissensbasis, um beispielsweise Wärmebrücken auszumerzen. Know-how ist auch mit Blick auf die Wärmedämmung gefordert, während die breiter aufgestellten Berufsprofile und die in der *BUILD UP Skills Overview* implizierte Interdisziplinarität ein wesentlich qualifizierteres und technisch versierteres Personal erfordern (Clarke et

al 2017). In diversen Ländern ist das Entstehen neuer LEC-Berufe zu beobachten, beispielsweise in Verbindung mit der Wärmedämmung in Belgien, Bulgarien und Polen, der Installation von Wärmepumpen, Kesseln, Biomasse- und Kühlgeräten in Bulgarien, Finnland und Irland, der Holzständerbauweise in Belgien, Luftdichtheitsprüfungen und Energiebewertungen in Irland und ‚zertifizierte Spezialisten für erneuerbare Energien‘ in Deutschland. Gleichzeitig wird häufig ein Fachkräftemangel in Fach- und Technikbereichen beklagt: In Finnland fehlen Kompetenzen im Bereich Kommunikation und Bauaufsicht, in Italien Facharbeiter und in Slowenien soziale und ‚grüne‘ Kompetenzen sowie Fassadenbauer. All diese Bereiche setzen in der Regel relativ hohe technische Qualifikationen voraus.

Vor dem Hintergrund der hohen Anforderungen in den Bereichen Qualifikation, Kommunikations- und Koordinationsfähigkeit sowie Projektmanagementkompetenz steht der Weg offen für eine Diversifizierung des Personals. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass es im Bausektor mehr Frauen in den technischen Berufen und weniger in den traditionellen Handwerksberufen gibt. Im Vereinigten Königreich ist der Frauenanteil in technischen Positionen im Bausektor mit insgesamt 24 % (Qualitätssicherungsexpertinnen: 39 %, Qualitätskontroll- und Planungsingenieurinnen: 19,1 %) beispielsweise weitaus höher als in den Handwerksberufen (3 %). Europaweit zeigen die Eurostat-Zahlen zum Frauenanteil in Ingenieursberufen ebenfalls hohe Quoten mit folgender Aufteilung: Bulgarien (30 %), Slowenien, Polen und Italien (20 %), Belgien und Ungarn (19 %), Spanien (17 %) sowie Deutschland, Irland und Finnland (15 %) (Clarke et al, 2015).

Der Bedarf an qualifizierten Technikern und Ingenieuren wurde im Zusammenhang mit einer irischen LEC-Fallstudie, die eine sorgfältige Planung und Qualitätskontrolle als wesentlich herausstellte, sehr treffend formuliert:

»Die Prozesse sind fließend. Eine sehr gute Detailplanung ist möglich. Weil das Modell feststeht, ist nichts mehr dem Zufall überlassen. Wir haben unsere Detailarbeit geleistet. Betroffen sind alle Berufe – Maurer, Schreiner, das gesamte Spektrum. Wir legen mit dem Auftragnehmer genau fest, was wir von ihm erwarten. Und wir gehen bei der Luftdichtheit ins Detail.«

»In Phase 2 wurde ein klar definierter Baustellenprozess eingeführt, der in Phase 3 fortgesetzt wurde. Jeder weiß, was er tun muss und wer auf der Baustelle verantwortlich ist, was zu einer guten Atmosphäre vor Ort beiträgt. Wir haben eine gute Qualitätskontrolle.«

Dass eine detailgenaue Planung vonnöten ist, war auch in der in Deutschland besuchten Anlage für Modulbauweise offensichtlich.

DIVERGENZEN BEI DER AUSLEGUNG UND UMSETZUNG VON NZEB

Was sind NZEB?

Warum sind für die LEC mehr Planungsarbeit und ein technisch besser ausgebildetes Personal erforderlich, was ist ein NZEB und wie kann diese Norm erfüllt werden? NZEB unterscheiden sich wesentlich von herkömmlichen Gebäuden, da die erfolgreiche Umsetzung von der Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes abhängt. Diese ist definiert als das Erreichen eines spezifischen maximalen *Primärenergieverbrauchs* (PE) *pro Quadratmeter und Jahr* (kWh/m²*a) und damit eines spezifischen Emissionsziels für Kohlendioxid (kgCO₂/m²*a).

Die EPBD (2010) enthält folgende qualitative Anforderungen zu NZEB:

Die Mitgliedstaaten ergreifen die erforderlichen Maßnahmen, um sicherzustellen, dass im Hinblick auf die Erreichung kostenoptimaler Niveaus Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden oder Gebäudeteilen festgelegt werden, und:

der fast bei Null liegende oder sehr geringe Energiebedarf sollte zu einem ganz wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen – einschließlich [...] am Standort oder in der Nähe [...] – gedeckt werden.

Basierend auf dem Subsidiaritätsprinzip sind alle Mitgliedstaaten verpflichtet, bis zum 1. Januar 2021 eine NZEB-Definition einzuführen, die für alle Neubauten und Sanierungen gilt. Die europäische Bau-

Gebäude-Unterkategorien,
die in NZEB berücksichtigt werden

Gebäudetypologie, Gebäudeklassifizierung,
Gleichgewicht und physikalische Grenze
in der NZEB-Definition

Energieverbrauch nach der NZEB-Definition

Generierung der Systemgrenzen
für EES in der NZEB-Definition

TABELLE 5
Übersicht der nationalen NZEB-Definitionen

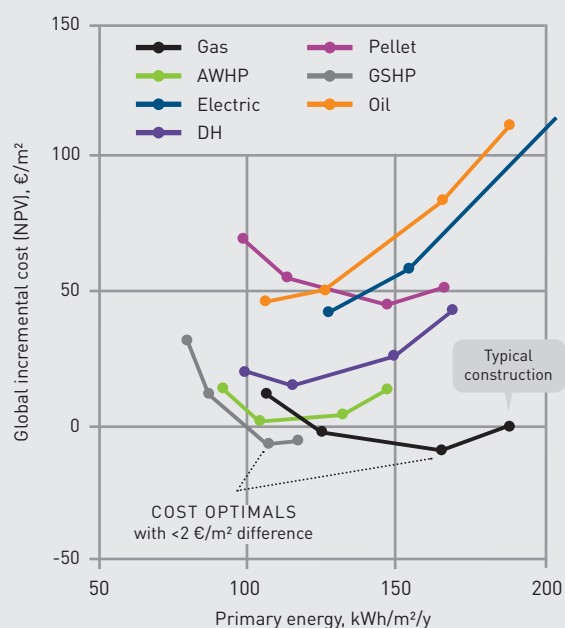
	BE	BG	DE	ES	FI	HU	IE	IT	PL	SI
OFFIZIELLER STATUS	Inoffizielle Fassung	Zu genehmigen	In Entwicklung	In Entwicklung	In Entwicklung	In Entwicklung	Inoffizielle Fassung	Inoffizielle Fassung	Inoffizielle Fassung	Inoffizielle Fassung
WOHNGEBÄUDE/ NICHTWOHNGEBÄUDE	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
EINFAMILIEN- HÄUSER	✓	✓			✓	✓		✓	✓	
MEHRFAMILIEN- HÄUSER	✓	✓			✓	✓		✓	✓	
BÜROGEBÄUDE	✓	✓			✓	✓		✓	✓	
BILDUNGS- EINRICHTUNGEN	-	✓			✓	✓		✓	✓	
KRANKENHÄUSER	-	✓			✓	✓		✓	✓	
HOTELS/ RESTAURANTS	-	✓			✓	✓		✓	✓	
SPORTSTÄTTEN	-	✓			✓	✓		✓	✓	
GROSS- UND EINZEL- HANDEL	-	✓			✓	✓		✓	✓	
GEBÄUDETYP	Neubau/ Sanierung	Neubau/ Sanierung	Neubau		Neubau/ Sanierung	Neubau	Neubau	Neubau/ Sanierung	Neubau/ Sanierung	
GEBÄUDEKLASSE	Privat/ öffentlich	Privat/ öffentlich	Privat/ öffentlich		Privat/ öffentlich	Privat/ öffentlich	Privat/ öffentlich	Privat/ öffentlich	Privat/ öffentlich	
BILANZ	-	-	E-Nachfrage/ E-Erzeugung		-	E-Nachfrage/ E-Erzeugung	-	E-Import/ E-Export	-	
PHYSISCHE GRENZE	Einzel- gebäude	Gebäude- teil	Einzel- gebäude		Gebäude- teil	Einzel- gebäude	Einzel- gebäude	Gebäude- teil	Gebäude- teil	
WARMWASSER- BEREITUNG	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	
BELÜFTUNG, KÜH- LUNG, KLIMAAANLAGE	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	
HILFSENERGIE	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	
BELEUCHTUNG	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	
STECKDOSEN, IT, GERÄTE	✗	✓	✗		✓	?	✗	✗	-	
ZENTRALE HAUSTECHNIK	✗	✓	✗		?	-	✗	✓	-	
ELEKTRO- FAHRZEUGE	-	✗	✗		-	-	✗	✗	-	
GRAUE ENERGIE	✗	✗	✗		-	-	✗	✗	-	
LOKALE EES	✓	✓	✓		✓	✓	-	✓	✓	
NICHT LOKALE EES	✓	✓	✓		✓	✓	-	✓	✓	
EXTERNE ERZEUGUNG	✓	✓	✓		-	✓	✗	✓	✓	
GUTSCHRIFTEN	-	✗	✗		✗	✗	-	✗	-	
PRIMÄRENERGIE- INDIKATOR (KWh/m²*a)	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓

Quelle: basierend auf EK (2016a) *Synthesis Report on the National Plans for Nearly Zero Energy Buildings*, JRC Science for Policy Report

Hinweis: Seit der Veröffentlichung des JRC Science for Policy Report im Jahr 2016 gibt es neue Entwicklungen, unter anderem der Beschluss zur NZEB-Definition in Spanien per Real Decreto 564/2017 in Abänderung des Real Decreto 235/2013.

ABBILDUNG 1
Gebäudehüllen-Optionen und NGW-Berechnungen
für ein »Referenz«-EFH mit 171 m²

	CONSTRUCTION CONCEPTS			
	DH 0.42 NEARLY ZERO	DH 0.58	DH 0.76	DH 0.96 TYPICAL CONSTRUCTION
Specific heat loss coefficient H/A, W/(K m ²)	0,42	0,58	0,76	0,96
External wall 170 m ²	20cm LECA block, plaster + 35cm EPS-insulation U 0.1W/m ² K	20cm LECA block, plaster + 25cm EPS-insulation U 0.14W/m ² K	20cm LECA block, plaster + 20cm EPS-insulation U 0.17W/m ² K	20cm LECA block, plaster + 15cm EPS-insulation U 0.23W/m ² K
Roof 93 m ²	Wooden beams, metal sheet, 80cm min. wool insulation, concrete slab U 0.06W/m ² K	Wooden beams, metal sheet, 50cm min. wool insulation, concrete slab U 0.09W/m ² K	Wooden beams, metal sheet, 32cm min. wool insulation, concrete slab U 0.14W/m ² K	Wooden beams, metal sheet, 25cm min. wool insulation, concrete slab U 0.18W/m ² K
Ground floor 93 m ²	Concrete slab on ground, 70cm EPS insulation U 0.06W/m ² K	Concrete slab on ground, 45cm EPS insulation U 0.09W/m ² K	Concrete slab on ground, 25cm EPS insulation U 0.14W/m ² K	Concrete slab on ground, 18cm EPS insulation U 0.18W/m ² K
Leakage rate q ₅₀ , m ³ /(h m ²)	0,6	1	1,5	3
Windows 48 m ² U-value glazing/ frame/total	4mm-16mmAr-SN4mm 16mmAr-SN4mm Insulated frame 0.6/0.7W/m ² K 0.7W/m ² K	4mm-16mmAr-4mm 16mmAr-SN4mm Insulated frame 0.8/0.8W/m ² K 0.8W/m ² K	4mm-16mm-4mm 16mmAr-SN4mm 1.0/1.3W/m ² K 1.1W/m ² K	4mm-16mmArSN4mm Common frame 1,1/1,4W/m ² K 1,2W/m ² K
g-value	0,46	0,5	0,55	0,63
Ext. door 6 m ²	U 0.7W/m ² K	U 0.7W/m ² K	U 0.7W/m ² K	U 0.7W/m ² K
Ventilation rate l/s, specific fan power SFP, temperature efficiency AHU HR	80 l/s, SFP 1.5kW/(m ³ /s), AHU HR 85%	80 l/s, SFP 1.7kW/(m ³ /s), AHU HR 80%	80 l/s, SFP 2.0kW/(m ³ /s), AHU HR 80%	80 l/s, SFP 2.0kW/(m ³ /s), AHU HR 80%
Heating capacity, kW	5	6	8	9
Cooling capacity, kW	5	5	5	8



Quelle: Kurnitski 2011

wirtschaft ist damit allgemein aufgefordert, neue Anforderungen im Bereich LEC zu erfüllen, deren spezifische Ausgestaltung vom jeweiligen Mitgliedsstaat abhängig ist. Um NZEB zu errichten, kann eine der folgenden beiden Methoden zum Einsatz kommen: kostenoptimale Kalkulation des maximalen Primärenergiebedarfs/m² oder Vorgabe eines maximalen Primärenergiebedarfs/m² mit oder ohne Anteil an erneuerbaren Energien. NZEB sind damit definiert als Gebäude mit sehr hoher Gesamtenergieeffizienz unter Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, die am Standort oder in der Nähe erzeugt wird, wobei die letztendliche Definition dessen, was eine ‚sehr hohe Gesamtenergieeffizienz‘, ein ‚ganz wesentlicher Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen‘ und ‚in der Nähe‘ bedeutet, den Mitgliedstaaten überlassen wird.

Tabelle 5 enthält eine Übersicht der NZEB-Definitionen für die zehn Partnerländer auf der Grundlage der jeweils aktuellsten Daten, die der EU bei der Erstellung vorlagen (EK, 2016a). Sie zeigt, dass sich die Definitionen auf unterschiedlichen Entwicklungsstufen befinden, darunter ‚in Entwicklung‘ in vier Ländern: Deutschland, Spanien, Finnland und Ungarn. In Bulgarien befindet sich die Definition in der Genehmigungsphase, und nur in Belgien, Irland, Italien, Polen und Slowenien gibt es bereits genehmigte NZEB-Definitionen. Die Definitionen unterscheiden sich auch in den folgenden Aspekten wesentlich: Gebäudetypen, Klassifizierungen, Anteil erneuerbarer Energien, und physische Grenzen, berücksichtigter Energieverbrauch und unterschiedliche Systemgrenzen hinsichtlich erneuerbarer Energiequellen.⁸

Kostenoptimale Lösungen

Kostenoptimale Lösungen basieren auf den Gesteungskosten der eingesetzten energieeffizienten Produkte und Technologien in Verrechnung mit den Betriebskosten über ihre Lebensdauer anhand der Berechnung des Nettogegenwartswerts (NGW) über eine Lebensdauer von 20 Jahren (Gewerbe) oder 30 Jahren (Wohnen). Die Ergebnisse werden in €/m² und PE-Bedarf (kWh/m²*a) ausgedrückt, wobei PE definiert ist als Energie aus erneuerbaren und nicht erneuerbaren Quellen, die keinem Umwandlungsprozess unterzogen wurde, beispielsweise Kohle in Strom, Gas/Mineralöl in Wärme oder der PV-/Wasserstoff-/Strom-Zyklus (PV – Elektrolyse zur Speicherung von Wasserstoff – Brennstoffzelle – Strom + Wärme).

Typischerweise werden im kostenoptimalen Modell verschiedene Kombinationen aus Gebäudehülle und Wärmegewinnung/Kühlung mit dem verbundenen PE-Verbrauch und den Betriebskosten über die Le-

bensdauer verglichen. Abbildung 1 (oben) umfasst einen Vergleich unterschiedlicher Bauweisen und simulierter Nettoenergiebedarfe für ein Referenz-EFH mit 171 m² (Kurnitski, 2011), der aufzeigt, wie die Unterschiede bei Wärmedämmung, Fensterspezifikationen, Luftdichtheit, Belüftungseffizienz usw. zu unterschiedlichen Wärmeenergiebedarfen (kW) führen. Alle Gebäudehüllen-Optionen erfordern eine hohe Fachkompetenz auf der Baustelle in Verbindung mit der Verarbeitung herkömmlicher Materialien wie Wärmedämmung sowie mit neuen und komplexeren Anforderungen wie Wärmebrücken und kohlenstoffarme Heiztechnologien.

Die unterschiedlichen Wärmeenergiebedarfe können über verschiedene Wärmequellen gedeckt werden, darunter herkömmliche Brennwärtsessel, Fernwärme, Erdwärmepumpen usw. Die Gesteungs- und Betriebskosten sowie der Primärenergieverbrauch sind somit abhängig von der Art der installierten kohlenstofffreien und kohlenstoffarmen Technologien (LZC). In Abbildung 1 (unten) lässt sich ablesen, dass die NGW-Berechnungen auf der Grundlage der Gebäudehüllen-Optionen und Heizlösungen zwei optimale Szenarien zur Erfüllung der NGW-Kriterien ergeben, jedoch mit sehr unterschiedlichen PE-Bedarfen (Kurnitski, 2011). Bei der ersten Lösung handelt es sich um Gebäudehüllen-Option 3 (Modell-EFH oder DH 0,76) mit Erdwärmepumpe (ca. 110 kWh/m²*a), bei der zweiten Lösung ebenfalls um Gebäudehüllen-Option 3 (DH 0,76), jedoch mit Gasbrennwärtsessel (ca. 170 kWh/m²*a). Um die Anforderungen an den maximalen PE-Bedarf zu erfüllen, würde Lösung 2 folglich eine größere Anlage zur Gewinnung erneuerbarer Energien erfordern, um den Mehrverbrauch von 60 kWh/m²*a auszugleichen.

Lückenanalyse zur Gesamtenergieeffizienz

Bei den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass das Modell das Gebäude im fertigen Zustand beschreibt. In verschiedenen Forschungsarbeiten wurde jedoch eine Lücke zwischen der prognostizierten und der in Gebäudehüllentests vor Nutzungsbeginn gemessenen Gesamtenergieeffizienz ermittelt. Abbildung 2 illustriert beispielhaft den Unterschied zwischen dem prognostizierten und dem gemessenen Wärmeverlustkoeffizient (HT) für eine Reihe von Wohnhäusern in Großbritannien (Johnson, 2016). Bei den Wohnhäusern 28 bis 33 handelt es sich um Passivhäuser (PH), die naturgemäß die Qualitätsanforderungen für die Passivhauszertifizierung erfüllen müssen. Die in diesen Fällen zwar noch vorhandene Effizienzlücke ist sehr

⁸ Eine detaillierte Aufschlüsselung der NZEB-Definitionen in den Partnerländern finden Sie im Anhang.

gering und bei der zugegebenermaßen kleinen Gruppe von Passivhäusern vergleichbar, was auf eine wirksame Qualitätskontrolle auf der Baustelle schließen lässt.

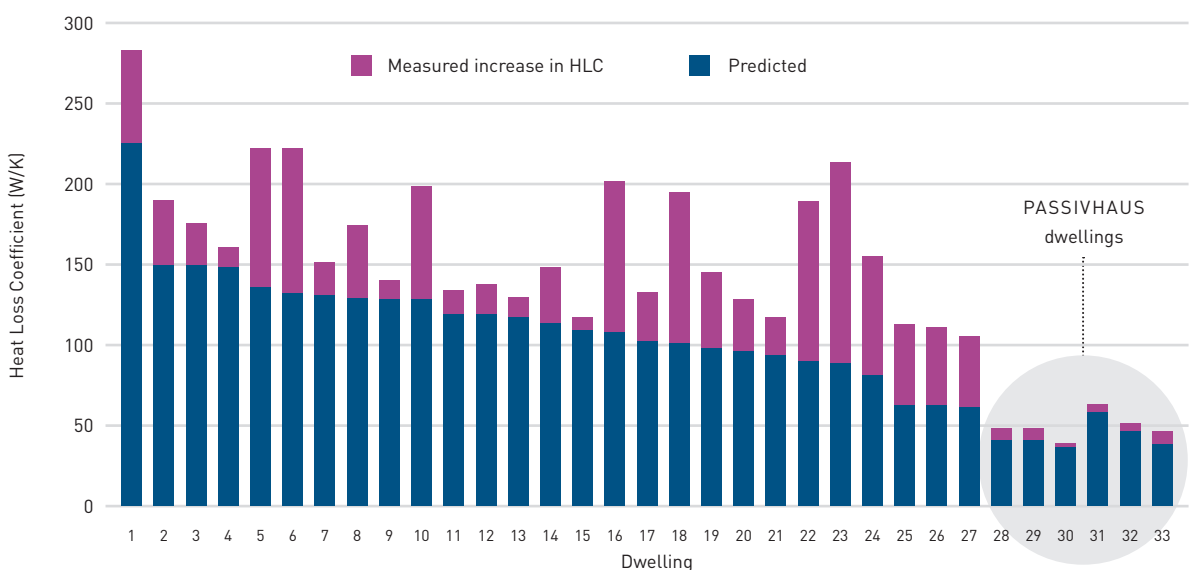
Auch überwachte LZC-Heizanlagen wie Solarwärmepumpen, Wärmepumpen, Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und Brennstoffzellen – also die als ‚erneuerbar‘ definierten Heizsysteme – weisen eine große Effizienzbreite auf, die zurückzuführen ist auf inadäquate Planung sowie suboptimale Installation, Inbetriebnahme und Betrieb. Die VET im Bereich der Wärme aus erneuerbaren Quellen muss sich auf die Maximierung der Thermodynamik von Technologien wie Wärmepumpen und ihren Bedarf an Niedertemperaturheizanlagen, kontinuierlichem Betrieb usw. erstrecken, wenn ihre ordnungsgemäße Funktion gewährleistet werden soll. Planung und Betrieb von Kraft-Wärme-Kopplungs-Hausenergieanlagen (KWK), Wärmepumpen und neuen Brennstoffzellen müssen als eine komplexe Aufgabe anerkannt werden, die sich von herkömmlichen Systemen unterscheidet und eine qualifizierte VET erfordert. Die Energieeffizienzlücke bei der Erstellung der Gebäudehülle und der Installation der Haustechnik beweist, dass es derzeit noch an einer konsistenten LEC-Praxis fehlt.

Sanierung

Auf Gebäude entfallen rund 40 % des Gesamtenergieverbrauchs und 36 % der CO₂-Emissionen in der EU. Derzeit haben rund 35 % der Gebäude in der EU ein Alter von mehr als 50 Jahren, und rund 75 % des Gebäudebestands sind energetisch ineffizient. Pro Jahr werden (je nach Land) lediglich 0,4 bis 1,2 % des Gebäudebestands renoviert.⁹

Um auch den Gebäudebestand zu erreichen, umfasst die EPBD auch Vorschriften zu ‚größeren Renovierungen‘. Modellberechnungen der Energieeinsparungen bei Renovierungen oder Sanierungen sind besonders schwierig, da in diversen Bereichen Unsicherheiten bestehen: U-Werte und psi-Werte der Strukturelemente, bestehende Heiz-/Kühlsysteme, Anpassungsverhalten der Bewohner/Nutzer, um einen geeigneten Komfort zu erzielen, was zu ‚Prebound-‘ (Unikat-Blank & Calvin, 2012) und ‚Rebound-‘ Effekten führt (Sorrell, 2007; Gupta, et al, 2015) sowie zu einer Überbewertung der durch Sanierung und Renovierung erzielbaren Energieeinsparungen. Darüber hinaus unterscheiden sich Renovierungsarbeiten insofern qualitativ von Neubauten, als dass zahlreiche unvorhersehbare und komplexe Probleme auftreten können. Oft werden Gebäudemängel nur mittels Exploration erkannt und dann auf der Baustelle behoben. Der Renovierungsprozess fußt auf umfassenden Kompetenzen und Wissen und ist in der Regel weniger kompatibel mit vorgefertigten Lösungen als Neubauten. Renovierungen erfordern ein hohes Maß an KSC und daher eine optimierte VET im Bereich LEC.

ABBILDUNG 2
Ergebnisse Co-Heating-Test



Quelle: Johnson, 2016

⁹ <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/buildings>

Auswirkungen

Die ermittelten potenziellen technischen Einschränkungen erstrecken sich auf den gesamten Planungs- und Produktionsprozess: „lokale und regionale Behörden... Architekten und Planer... Installateure und Baufachleute sind für die erfolgreiche Umsetzung dieser Richtlinie von entscheidender Bedeutung“ (EPBD, 2010). Für den Bausektor ergeben sich daher von der Entwurfs- bis hin zur Betriebsphase diverse Einschränkungen:

ENTWURFSPHASE

- Detaillierte technische Entwurfsberechnungen, Zeichnungen und Bauplan – Architekt, Ingenieur, Planer, Lieferanten, Bauleiter, Auftragnehmer

BAUPHASE

- Wissen – basierend auf dem Warum und dem Wie
- Fähigkeiten – adäquate praktische Umsetzung auf der Baustelle
- Arbeitsvertrag – Bedingungen zur Förderung der Qualität und implizierten Motivation zur Steigerung von persönlicher Zufriedenheit, kontinuierlichem Lernen und Feedback

ÜBERGABE

- Nutzerzentrierte Kommunikation bei Betrieb und Instandhaltung für einen optimierten Betrieb über die Gesamtlebensdauer

VET-SYSTEME UND UNTERSCHIEDLICHE ENTWICKLUNGSANSÄTZE FÜR VET IM BEREICH LEC

Nicht nur die Arbeitsmarktbedingungen und die Umsetzungsstrategien und -optionen für NZEB werden durch die Merkmale der in den einzelnen Ländern bestehenden VET-Systeme eingeschränkt, sondern auch die Entwicklung und Vermittlung der VET im Bereich LEC.

Rahmenbedingungen der VET und Entwicklung von VET im Bereich LEC

Das Berufsbildungssystem ist in Belgien, Finnland und Deutschland allgemein besser ausgestattet als in den sieben anderen Partnerländern und verfügt damit über eine stabilere Basis für die Entwicklung der VET im Bereich LEC. In Bulgarien, Ungarn, Irland, Italien, Polen, Slowenien und Spanien wurden im Rahmen der

BUILD UP Skills (BUS)-Untersuchungen bestimmte Elemente der bestehenden Berufsbildungssysteme als Hemmnisse ermittelt, die einer umfassenden Veränderung bedürfen, darunter: Verbesserung der Ausbildung der Lehrkräfte, Verbesserung von Einrichtungen und Lehrressourcen, mehr praxisbezogenes Lernen, Verbesserung der Koordination der bisher fragmentierten VET-Vermittlung, Stärkung des institutionellen Governance-Rahmens, Regulierung der Ausbildungs- und Qualifikationsstandards sowie Bereitstellung von mehr Finanzierung. Die Bedeutung von und gleichzeitig der Mangel an wirksamen Überwachungssystemen zur Ermittlung von und Reaktion auf sich verändernde Ausbildungsbedarfe in der Branche wurde ebenfalls betont.

Die nationalen BUS-Berichte zeigen für die genannten Länder mit Ausnahme Italiens, dass in der allgemeinen VET LEC-Elemente entweder komplett fehlen oder nur in begrenztem Umfang verfügbar sind und sich vornehmlich auf technische oder mit der Haustechnik befasste Berufe beziehen. Im Rahmen der CVET wurden mehr LEC-bezogene Ausbildungsinhalte festgestellt, die von Weiterbildungsinstituten, technischen Fachschulen und privaten Anbietern (Schulungsanbieter, Bauunternehmen oder Hersteller von Systemen und Materialien in den Bereichen EE/EES) angeboten werden. Die meisten Kurse beziehen sich auf die Installation von EES. Die CVET wurde jedoch insgesamt als fragmentiert und unkoordiniert befunden mit begrenzter geografischer und beruflicher Reichweite. Die meisten Ausbildungsprogramme richten sich an Beschäftigte höherer Ebenen und Arbeitskräfte mit bereits vorhandener technischer Ausbildung. In den BUS-Berichten wird ferner darauf hingewiesen, dass es sich bei den meisten Lehrgängen um Einzelmodule handelt, die keine umfassende, standardisierte und breit angelegte VET im Bereich LEC darstellen. Eine Überwachung ist ebenfalls nicht vorhanden. Zudem wurde ein insgesamt unzureichendes Bewusstsein für Energieeffizienz im Bausektor bei Arbeitgebern, Beschäftigten, politischen Entscheidungsträgern und der Öffentlichkeit festgestellt, was als weitere Hürde für eine steigende Nachfrage nach LEC und einer entsprechenden VET erkannt wurde.

Es ist daher nicht überraschend, dass sich die Säule II der BUS-Initiative und die in der Folge in diesen Ländern entwickelten Horizont 2020-Projekte auf die Entwicklung von Kapazitäten und Infrastruktur für die zukünftige VET im Bereich LEC konzentrieren, unter anderem: Entwicklung von Lern-/Lehrmaterialien (Bulgarien, Irland, Spanien), Ausbildung von Lehrkräften (Bulgarien, Polen, Irland, Spanien), Einrichtung von Ausbildungszentren (Bulgarien, Irland), Erarbeitung von Einführungskursen für das bestehende Baustellenpersonal (Irland, Italien, Finnland) sowie Einrichtung eines Fachkräfteregisters zur Regulierung neu entstehender Berufsbilder (Ungarn). Die Entwicklung von VET im Bereich LEC wird nicht nur durch die Anforder-

rungen auf EU-Ebene angetrieben, sondern auch aus EU-Mitteln finanziert, insbesondere im Kontext der Rezession, die den Sektor stark getroffen hat.

Die BUS-Initiative ist somit als zentraler Impuls für die Einführung von LEC in die IVET zu betrachten. Um die mit der Entwicklung von LEC-bezogener Ausbildung verbundenen Herausforderungen zu bewältigen, wurden die VET-Systeme im letzten Jahrzehnt umfassenden Reformen unterzogen, unter anderem:

- Überprüfung des nationalen Qualifikationsrahmens zur Anpassung an den EQR (Bulgarien, Ungarn, Slowenien)
- Entwicklung nationaler (Italien) und sektoraler (Polen) Qualifikationsrahmen
- Initiativen zur Stärkung der praxisbezogenen Ausbildung (Bulgarien, Ungarn, Slowenien, Spanien)
- Einführung von Berufsausbildungsverhältnissen (Slowenien und Ungarn)
- Einführung obligatorischer betrieblicher Praktika (Ungarn)
- Restrukturierung der rechtlichen Rahmenbedingungen und Aufsichtsmechanismen (Irland, Polen, Slowenien)
- Größere Autonomie für Schulen und Lehrkräfte (Slowenien)
- Einführung eines kompetenzbasierten Systems (Slowenien)

Während diese Länder in die VET-Infrastruktur im Bereich LEC investieren müssen, sind in Belgien, Finnland und Deutschland mehr Kapazitäten für eine Aktualisierung der bestehenden VET mit auf die Energieeffizienz zugeschnittenen Inhalten vorhanden. Die Fortschritte bei der Entwicklung der VET im Bereich LEC sind daher in diesem Kontext zu betrachten. Der Status quo einzelnen Ländern ist unterschiedlich: In den VET-Systemen in Belgien, Deutschland und Finnland ist profunderes und besser etabliertes Know-how und Wissen verfügbar, wohingegen die LEC in den anderen Ländern eine längere Tradition hat. Hier waren mit Energieeffizienz und erneuerbaren Energiequellen verbundene Themen zum Zeitpunkt der BUS-Initiative bereits Teil des allgemeinen IVET-Curriculums, und es standen eine Vielzahl von CVET-Lehrgängen im Bereich LEC zur Verfügung. Für Finnland wurde im Rahmen der BUS-Initiative festgestellt, dass die theoretischen Inhalte inadäquat und die Lehrmaterialien veraltet waren. Für Deutschland und Belgien wurden spezifischere Veränderungen empfohlen, darunter die Förderung von systemischem Denken und Interdisziplinarität, die Integration von Theorie und Praxis sowie die Verbesserung der Lehrkräfteausbildung (Belgien).

Führungsstrukturen für die Entwicklung von VET im Bereich LEC

Die Governance und Regulierung der VET, durch die die Rolle der Sozialpartner in der Entwicklung von VET im Bereich LEC definiert wird, unterscheiden sich in den untersuchten Ländern erheblich. Um eine VET zu gewährleisten, die die sich verändernden Bedarfe des Sektors berücksichtigt, inhaltlich, fachlich und methodisch geeignet ist und der Sichtweise sowie den Erfahrungen der Beschäftigten entspricht, müssen alle Akteure in die Entwicklung, Überwachung und kontinuierliche Verbesserung eingebunden werden. Ein Governance-Modell, das auf der Sozialpartnerschaft beruht, ermöglicht die Beteiligung aller Akteure. Dieses Modell ist in Belgien, Deutschland und Finnland am umfassendsten umgesetzt, wenngleich mit stärkerem staatlichem Einfluss in Deutschland und Finnland. In allen drei Ländern sind die Sozialpartner an der Seite der Bildungsexperten in die Entwicklung und Umsetzung der VET-Strategie auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene eingebunden. Diese Einbindung kann insbesondere eine Einflussnahme auf die politischen Entscheidungen, die Erstellung von Berufsprofilen, regionale Anpassungen (Belgien und Deutschland) und die Entwicklung von VET-Programmen und -Curricula auf lokaler Ebene umfassen. In diesen drei Ländern gibt es somit national recht einheitliche VET-Systeme, die regionale Anpassungen im Rahmen der national festgeschriebenen Rahmen erlauben.

In Bulgarien, Ungarn, Irland, Polen, Slowenien und Spanien liegt die Verantwortung für die VET beim Staat. Die Sozialpartner haben unterschiedliche Einflussoptionen, von einer engen Zusammenarbeit in Spanien bis hin zu einer begrenzten oder im Regulierungsrahmen gar nicht vorgesehenen Beteiligung (Irland). Der Staat entwickelt und implementiert die VET-Strategie unter der Leitung eines oder mehrerer Ministerien. Die Sozialpartner können in beratender Funktion eingebunden sein, mit Aufgaben wie der Stellungnahme zu den Strategien auf nationaler Ebene und der Mitwirkung in Koordinationsgremien (Bulgarien, Ungarn, Polen, Slowenien, Spanien), der gemeinsamen Verantwortung auf Sektorebene (Italien, Polen) oder der Beteiligung auf lokaler Ebene (z. B. Sitz in Prüfungsausschüssen wie in Bulgarien). In Slowenien wurden Bestimmungen eingeführt, um die Beteiligung der Sozialpartner an der Erarbeitung von Berufsstandards zu fördern. In Irland gibt es keine regulatorische Plattform zur Einbindung der Sozialpartner in die VET-Governance.

Die regionale Komponente des Governance-Modells ist ebenfalls bedeutsam, da sie in gewissem Umfang Anpassungen an den lokalen Beschäftigungs- und Ausbildungsbedarf ermöglicht. In Belgien und Deutschland gibt es regionale Autonomie innerhalb eines bindenden nationalen Rahmens, der allgemeingültige Standards, Berufsprofile, Lernergebnisse und Qualifikationsstrukturen vorgibt. Eine regional autonome Governance-Struktur bedeutet, dass in Italien die VET-Vermittlung sehr divers und fragmentiert erfolgt und eine Herausforderung für die Einführung standardisierter VET im Bereich LEC in das landesweite IVET-System darstellt. In Slowenien und Polen sind regionale Abweichungen in gewissem Umfang insofern möglich, als die Schulen einen kleinen Teil ihrer Lehrinhalte an lokale Anforderungen anpassen können. Im Wesentlichen handelt es sich hier aber um national einheitliche Systeme, wie dies auch in Bulgarien, Ungarn, Irland und Spanien der Fall ist.

Die begrenzte Beteiligung der Arbeitgeber nimmt Auswirkung auf die Finanzierung, die Verfügbarkeit praxisbezogener Ausbildung und Erfahrung und die Fähigkeit des Systems, die Anforderungen des Sektors zu erfüllen. Im Sozialpartnerschaftsmodell werden gemeinsame Finanzierungsvereinbarungen (Staat und Arbeitgeber) und das duale System zusammengeführt, damit die Arbeitgeber in die Ausbildung ihrer Arbeitskräfte investieren und die Möglichkeit erhalten, die VET-Strategie und ihre Umsetzung auf strategischer und lokaler Ebene zu beeinflussen. In Ländern mit vornehmlich oder ausschließlich staatlicher Finanzierung ist die Beteiligung der Sozialpartner eingeschränkt und das VET-System vorrangig schulisch organisiert (Bulgarien, Ungarn, Irland, Italien, Polen, Slowenien, Spanien). Hier ist die Partizipation der Arbeitgeber auf diversen Ebenen begrenzt. Dass es in genau diesen Ländern auch an Investitionen von Arbeitgeberseite (über eine Ausbildungsabgabe oder mittels Bereitstellung betrieblicher Praktika/Ausbildungsplätze) fehlt, wurde als wesentliche Hürde bei der Verbesserung der VET-Vermittlung durch mehr praxisbezogene Ausbildung herausgestellt. Einige Arbeitgebervereinigungen betreiben eigene Ausbildungszentren, mit denen möglicherweise eine Lücke in der Vermittlung von VET geschlossen werden kann. In Bulgarien, Ungarn, Polen und Slowenien erfolgt die Beteiligung der Arbeitgeber an der VET im Bereich LEC über kurze betriebsinterne Schulungen, die jedoch weder standardisiert noch reguliert sind und daher kein umfassendes Programm darstellen. In allen vier Ländern gibt es zudem Versuche, die Partizipation der Arbeitgeber im Rahmen der nationalen VET-Programme zu intensivieren, insbesondere mittels Bereitstellung von betrieblichen Praktika oder Ausbildungsplätzen.



Schulung zum richtigen Schneiden von Wärmedämmung:
Überbetriebliches Ausbildungszentrum der Stuckateure,
Leonberg

Struktur der IVET und Auswirkungen auf die VET- Vermittlung im Bereich LEC

Die VET-Systeme unterscheiden sich auch mit Blick auf den Bildungsansatz und die Struktur des Ausbildungssystems. Im dualen System besteht beispielsweise die Möglichkeit, theoretisches Lernen mit Praxismodulen in der Werkstatt oder im Betrieb zu kombinieren. Während in der Theorie die praktische Ausbildung Teil der IVET-Programme in allen Ländern ist, erfolgt diese doch meist in Werkstätten und nicht am Arbeitsplatz. Der Schwerpunkt liegt stärker auf Betriebspraktika, und in einigen Ländern (Ungarn, Bulgarien, Slowenien, Spanien) werden duale Schulungs- und/oder Ausbildungsprogramme eingeführt. Allerdings fehlt es vielen Arbeitgebern an der Bereitschaft oder den Kapazitäten, Auszubildende aufzunehmen. Die IVET ist in mehreren Ländern mehrstufig organisiert mit Eintrittsmöglichkeiten für verschiedene Alters- und Qualifikationsstufen (Spanien, Bulgarien, Polen). Die VET im Bereich LEC wird in der Regel auf höheren Ebenen des IVET-Systems angeboten, obwohl es in den meisten Ländern Pläne für eine Einführung auch auf niedrigeren Stufen der VET gibt. Dies impliziert, dass Inhalt und Niveau der VET im Bereich LEC zwischen den verschiedenen Arten von Berufsbildungseinrichtungen variieren und dass

Auszubildende, die keine höhere Qualifikation anstreben, möglicherweise keine adäquate VET erhalten. Diese fragmentierte Struktur der IVET nimmt Einfluss darauf, wo und wie die VET im Bereich LEC vermittelt wird und was als ergänzende oder kontinuierliche Ausbildung angeboten wird.

Unterschiedliche Ansätze bei der Vermittlung der VET im Bereich LEC

In den Partnerländern gibt es auch unterschiedliche Ansätze bei der Vermittlung von VET im Bereich LEC. In Belgien und Deutschland sind die LEC-bezogenen Kompetenzen in die bestehenden Berufsprofile und Curricula für die einzelnen Berufe integriert – eine Strategie, die auf dem beschäftigungsbezogenen Ansatz in der VET fußt. In anderen Ländern ist die Ausbildung im Bereich LEC auf der Grundlage (neu entstehender) Spezialisierungen wie Wärmedämmung oder Solarmodulinstallation organisiert und zielt auf den Erwerb spezifischer Fertigkeiten ab. Mit Blick auf die Entwicklungen seit der BUS-Initiative auf der Grundlage der für diese Studie erstellten Zusammenfassungen der nationalen Berichte lässt sich sagen, dass die VET im Bereich LEC in Belgien und Deutschland vollumfänglich umgesetzt wurde. In diesen Ländern sind die LEC-bezogenen KSC in die bestehenden Berufsprofile, Ausbildungsprogramme, Curricula und Prüfungsvorschriften für alle relevanten Berufe integriert. In Finnland sind laut Bericht LEC-Themen ebenfalls in die IVET-Bildungswege integriert, allerdings sind die beschriebenen Inhalte weiterhin eher grundlegender Natur.

In Bulgarien, Irland, Polen, Slowenien und Spanien werden LEC-spezifische Kompetenzen allmählich in die IVET integriert über einen Prozess, der in Teilen durch die Beteiligung an der BUS Säule II und Horizont 2020-Projekten unterstützt wird. Die tatsächlichen Inhalte und das Niveau der VET variieren jedoch, und bei den angebotenen Lehrgängen handelt es sich oft

um ‚Zusatzmodule‘ und weniger um eine in bestehenden Berufsausbildungswege integrierte Vermittlung von Wissen und Kompetenzen. In Bulgarien wurden beispielsweise neun Ausbildungsstunden über einen Zeitraum von 3-4 Jahren in die relevanten Berufswege integriert, was als grundlegende Einführung in die Energieeffizienz zu werten ist. In Irland soll ein Einführungskurs landesweit in die CVET eingebettet werden. Er ist als Einzellehrgang konzipiert und nicht in der IVET verankert oder auf spezifische Berufe zugeschnitten. In Spanien und Polen umfasst die IVET LEC-bezogene Inhalte meist erst auf einer höheren Qualifikationsstufe. In Ungarn wurden LEC-bezogene Inhalte bisher aufgrund von Finanzierungsproblemen noch nicht in die IVET integriert. Die Ausbildung im Bereich LEC findet über Kurzlehrgänge statt, die von diversen Institutionen angeboten werden.

Es ist nicht leicht, ein umfassendes Bild der CVET im Bereich LEC zu zeichnen, da die Vermittlung fragmentiert und vielfältig strukturiert ist und von einer Vielzahl verschiedener öffentlicher und privater Akteure durchgeführt wird. Die Definition von CVET variiert ebenfalls: In Bulgarien gelten alle Lehrgänge für Personen über 16 Jahre als CVET, während in Finnland die IVET mit 16 Jahren beginnt. Einige Schulen/Hochschulen, die eine VET höherer Ebene anbieten (Spanien, Polen), richten sich an die Altersgruppe 18+ und erfordern den vorherigen Abschluss einer anderen Erstausbildung (in der Regel VET auf niedrigerer Stufe). Nur in Deutschland gibt es ein national reguliertes CVET-System, das direkt auf der IVET aufbaut und zu anerkannten Abschlüssen führt, die mit Universitäts- oder Meisterabschlüssen vergleichbar sind. Diese sind im deutschen Recht verankert und werden von den Sozialpartnern gemeinsam entwickelt. Zu unterscheiden ist zwischen der VET für die bestehenden Arbeitskräfte auf der Baustelle (z. B. Einführung in Energieeffizienz, Bauphysik und erneuerbare Energien) und der VET höherer Ebene mit mehr technischen und fachspezifischen Inhalten (z. B. EES-Installation, Gebäudeautomatisierung). Der Großteil der CVET wird als Einmallehrgänge auf höheren Qualifikationsstufen (EQR 4-6) angeboten und beschäftigt sich mit spezifischen Aspekten aus dem Bereich LEC.

TRANSNATIONALE SYNTHESE DER VET IM BEREICH LEC

HERAUSFORDERUNGEN UND STÄRKEN DER VET IM BEREICH LEC UND WAS SIE BEDEUTEN

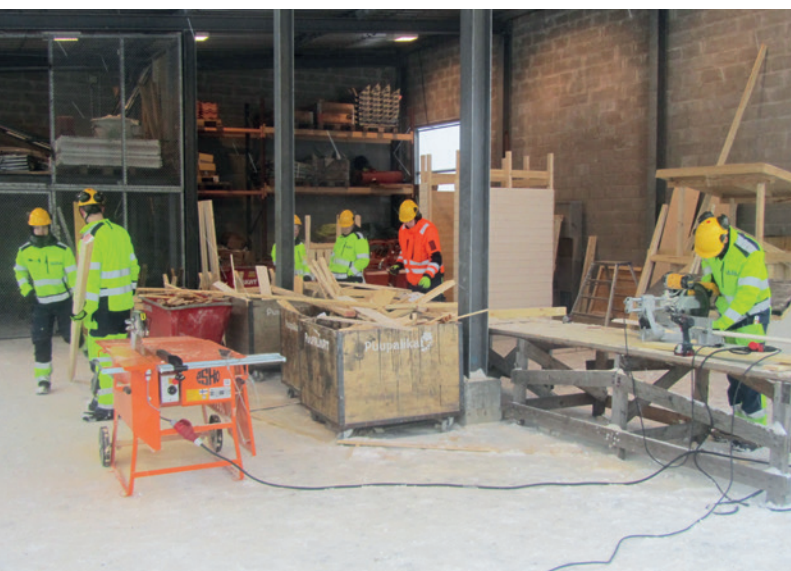
Die vorstehend dargelegte Analyse zeigt, dass die Entwicklung der VET im Bereich LEC in den zehn Partnerländern trotz aller Hemmnisse Fahrt aufnimmt, unter anderem durch:

- *Neue Qualifikationen und Optimierung der bestehenden Qualifikationen*, Unterstützung im Umgang mit den Herausforderungen im Bereich LEC/NZEB (z.B. in Belgien, Finnland und Deutschland) für die IVET und Vorstellung positiver Beispiele. So vergibt etwa Finnland Extra-Credits für Themen aus dem Bereich LEC in vier grundständigen Ausbildungsgängen. Polen entwickelt derzeit neue Qualifikationen sowohl innerhalb als auch außerhalb des eigenen integrierten Qualifikationsrahmens. In Deutschland wiederum gibt es diverse Beispiele ‚vertiefter Integration‘ von Elementen aus dem Bereich LEC/NZEB innerhalb der bestehenden Curriculum-Strukturen, etwa in den Berufszweigen Maurer, Verputzer, Installateur und Elektriker. Auf einen ähnlichen Prozess trifft man bei den Berufsprofilen des Baugewerbes in Belgien, wo bei näherer Betrachtung Elemente aus dem Bereich LEC/NZEB vorhanden sind (z. B. Dachdecker).
- *CVET im Bereich LEC*, wie sie in den meisten Partnerländern zu finden ist, zum Beispiel auf dem höheren Technikerniveau (4/5) in Spanien und auf leitendem Niveau in Deutschland, wo neue Curricula für die CVET und Qualifikationen mit einem projektorientierten Ansatz (z. B. 200 Stunden für erneuerbare Energien) sowie 315 neue Einheiten zur Schließung von Lücken in der IVET eingeführt wurden.
- *Steigende Anzahl von Profilen für neue Berufe in Verbindung mit LEC*, einige im Rahmen einer höheren Technikerausbildung (EQR-Niveau 4/5, z. B. Spanien), andere auf EQR-Niveau 3, z. B. der Technische Assistent (Energiemanagement) in Deutschland.
- *Steigende Anzahl bestehender Profile mit Elementen aus dem Bereich LEC* (z. B. in Deutschland in

mind. 26 Bauberufen), obwohl es keine Evidenz dafür gibt, dass diese curricularen Bestandteile eine berufsübergreifende Koordination sicherstellen und bestehende Wissenslücken über CVET-Credits schließen.

Trotz der Vielfalt an den Arbeitsmärkten in der Bauindustrie und der VET-Systeme treffen die einzelnen Länder auf viele ähnliche Herausforderungen bei der Umsetzung der VET, sowohl in den Phasen der IVET als auch der CVET, hierin eingeschlossen:

1. *Strukturelle Merkmale*, insbesondere ein sehr hoher Anteil an Kleinstunternehmen in allen Ländern, was die Mobilisierung von Ressourcen für die IVET und CVET erschwert, und Investitionen in Betriebsausrüstung sowie Abstimmung zum Erreichen der EU-weiten und nationalen Ziele im Bereich LEC/NZEB. In einigen Ländern gibt es bei diesen kleineren Unternehmen eine hohe Durchfallquote, was sich negativ auf die Entwicklung der Auszubildenden auswirkt.
2. *Unterschiedliche Qualifikationsniveaus der Arbeitskräfte*, was einmal mehr zu Herausforderungen für die CVET führt, angesichts der gemeinhin niedrigen Teilnahmequote an VET-Maßnahmen bei Beschäftigten mit geringer oder gar keiner Qualifikation. Im Gegensatz zu anderen Wirtschaftssektoren verfügen viele Arbeitnehmer und Auszubildenden im Baugewerbe nicht über einen höheren Bildungsabschluss, obgleich es Ausnahmen gibt, etwa in Deutschland.
3. *Arbeitskräftevielfalt oder -mangel*, darunter eine erhebliche Anzahl an ausländischen Arbeitern, deren Qualifikation möglicherweise unbekannt oder nicht anerkannt ist und für die die Kommunikationsfähigkeit ein Thema sein kann. In einigen Ländern ist eine Alterung der Personalstruktur zu beobachten, in einigen gibt es Probleme, Personal zu finden und in allen Ländern ist der Frauenanteil gering.
4. *Fachkräftemangel*, teils der Erholung von der Wirtschaftskrise 2008, teils der Abwanderung von Arbeitskräften in andere Wirtschaftsbereiche geschuldet. Er manifestiert sich in allen Ländern in Berufsfeldern im Bereich LEC, in einigen jedoch besonders ausgeprägt (z. B. Slowenien).



Zimmerer Werkstatt:
Vantaa Berufsausbildungszentrum, Varja/Finnland

5. *Rapide technologische Innovation*, insbesondere bei den Verfahren im Bereich LEC/NZEB sowie in Bezug auf die Digitalisierung des Sektors, was zu potenziell ungedecktem Bedarf in der CVET und IVET führt. Hierzu zählen der Bedarf an neuen Qualifikationen und die Optimierung der Curricula für die bestehenden Qualifikationen.

Zugleich lassen sich durch Analyse der bestehenden VET im Bereich LEC auch Faktoren ermitteln, die eine effektive Vermittlung von Ausbildungsinhalten ermöglichen und unterstützen:

- o *Sozialpartnerschafts- und Beratungsstrukturen* zur Festlegung von gemeinsamen Zielen und von Zielsetzungen für die VET auf nationaler und EU-Ebene sowie zur Problemlösung (z.B. Belgien, Deutschland).
- o *Finanzierungsvereinbarungen über eine Ausbildungsabgabe*, Erleichterung von Reaktionen auf neue Entwicklungen innerhalb der Branche und Förderung von koordinierter Kompetenzentwicklung (z. B. Belgien), obwohl es nur wenige Details über die tatsächlichen Ergebnisse für die VET im Bereich LEC gibt.
- o *Relativ hoch qualifizierte Arbeitskräfte* (z. B. Belgien, Deutschland), was für eine erfolgreiche CVET wichtig ist, um den Beschäftigten das grundlegende Wissen und die erforderlichen Kompetenzen für die Beherrschung neuer Konzepte und Techniken zu vermitteln.
- o *Breit aufgestellte IVET* (z. B. in Belgien, Deutschland) mit einem Schwerpunkt auf Kenntnissen, die für den Bereich LEC benötigt werden, wie etwa Gebäudephysik und Baustoffe, sowie mit Vermittlung eines Überblicks über die Branche und den Bauprozess und Betonung transversaler Fähigkeiten wie Kommunikation, Koordination und Teamarbeit.

Zum Abschluss ergibt die Analyse von Beispielen der VET im Bereich LEC die folgenden offenen Problemstellungen für alle, die sich mit der Entwicklung effektiver Ausbildungsprogramme zur Energieeffizienz bei Gebäuden befassen.

- a. *Mehr Bewusstsein für die relevanten berufsübergreifenden Schnittstellen* ist notwendig, insbesondere über eine breit aufgestellte IVET wie etwa die dreijährige Stufenausbildung in Deutschland.
- b. *Verstärkte Konzentration auf transversale Fähigkeiten* ist sowohl in der IVET als auch in der CVET erforderlich, insbesondere Kommunikation und Koordination, und wichtig für das Management der Schnittstellen zwischen den einzelnen Berufen, nicht nur auf der Aufsichts- sondern auch auf den operativen Ebenen. Fähigkeiten zum Verständnis des gesamten Projekts werden auch benötigt, um die berufsübergreifende Koordination zu ergänzen, mit Implikationen für das Gesamtbildungsniveau der Beschäftigten und die nationalen Strategien zur Anwerbung von Arbeitskräften.
- c. *Die CVET ist essenziell, um die bestehenden Arbeitskräfte für den Bereich LEC/NZEB zu qualifizieren*, obwohl es gegen neue Arbeitsweisen auch Widerstand geben kann (z. B. Finnland). Der fachliche Bedarf kann mittelfristig durch die praxisbasierte CVET gedeckt werden, die zu Qualifikationen auf den Niveaus 4/5, 6 und 7 führt, wie in Deutschland, wo über die CVET schon eine gut entwickelte berufliche Laufbahn bis zu EQR-Niveau 7 existiert.
- d. *Besondere Herausforderungen bestehen dann, wenn die CVET sich allein auf die lernergebnisorientierte Zertifizierung von Kompetenzen stützt und nicht flächendeckend sowie unkoordiniert erfolgt*. Allerdings machen eine Reihe von Ländern Fortschritte durch Nutzung von Ausbildungsabgaben und Sozialfonds.

ENTWICKLUNG DER VET FÜR KOMPETENZEN IM BEREICH LEC

Im Hinblick auf die CVET bedeuten die ambitionierten Ziele der EU zur Senkung des Energieverbrauchs von Neu- und Bestandsbauten, dass der Bausektor in den einzelnen Partnerländern einen Mix aus kurz- und langfristigen Maßnahmen umsetzen muss. Die vorhandenen Arbeitskräfte müssen lernen, so zu arbeiten, dass die fachlichen Kompetenzen zur Erfüllung der Bauvorschriften vorhanden sind. Für Beschäftigte mit unterschiedlichen Kompetenzen lassen sich unterschiedliche Ansätze wählen. In einigen Ländern gibt es nachweislich Veränderungen der Curricula für die IVET, etwa in Belgien, und starke Bemühungen zur Schließung von Lücken in der CVET, insbesondere in

Deutschland, Polen, Finnland und bis zu einem gewissen Grad auch in Spanien und Italien. Insgesamt gibt es eine sehr gute Evidenz dafür, dass ein höheres Bildungsniveau mit einer höheren Inanspruchnahme von CVET einhergeht, sodass Partnerländer wie Deutschland, wo die Arbeitnehmerschaft über ein relativ hohes Bildungsniveau verfügt, und vor allem diejenigen Länder mit einer breit aufgestellten IVET in einer besseren Position sind, die CVET im Bereich LEC/NZEB umzusetzen. Voraussetzung sind adäquate Finanzierungsmechanismen. In diesen Ländern kann die CVET auf bestehendem theoretischem Grundlagenwissen und breitem Branchenwissen aufbauen, um so neue Techniken, ein umfassenderes ganzheitliches Verständnis und bessere Fähigkeiten auf dem Gebiet der Kommunikation, Koordination und Teamarbeit zu verankern.

In den Ländern ohne ausreichende Qualifikationsniveaus besteht eine weitere mögliche Strategie für die CVET in der Einführung eines eher protokollbasierten Ansatzes, bei dem Beschäftigte darin geschult werden, hoch spezialisierte Tätigkeiten im Bereich LEC auszuführen, wobei die koordinative Tätigkeit entweder auf der leitenden Ebene stattfindet, für die eine systematischere Vorbereitung erfolgt ist (z. B. ergänzende CVET für den Polier in Deutschland), oder aber über die Entwicklung technischer Spezialisten im Bereich LEC/NZEB auf höherem Niveau (z. B. Spanien). Die protokollbasierten und koordinativen Elemente des Arbeitsprozesses im Bereich LEC bedürfen jedoch noch der Entwicklung geeigneter Curricula, wobei dies offenbar nur bruchstückhaft erfolgt, in Irland etwa. Das Bild, das von der CVET im Bereich LEC/NZEB gezeichnet wird, gibt in der Tat Anlass zur Sorge, insbesondere, weil eine Reihe der Partnerländer angeben, dass die Umsetzung eher unsystematisch und unkoordiniert verläuft (Irland, Italien, Spanien, Slowenien, Ungarn und in gewissem Umfang Bulgarien und Polen).

Auch die IVET muss sich langfristig verändern, wie es bereits in einigen Ländern wie Irland, Belgien und Deutschland der Fall ist, die über relativ gut entwickelte VET-Systeme verfügen. Trotz des steigenden Interesses an dualen Ausbildungssystemen (z. B. Ungarn, Spanien, Italien) sorgen die fragmentierte Unternehmensstruktur innerhalb der Branche und umfangreiche Untervergabetätigkeit für Hemmnisse im Bereich der Bereitstellung von Praktikumsplätzen, sodass Änderungen möglicherweise über Formen der schulischen IVET in Lehrgängen abgehandelt werden müssen. Breit aufgestellte IVET-Systeme sind besser aufgestellt für eine Anpassung an neue Anforderungen im Bereich LEC/NZEB, denn ein solides Grundlagenwissen und ein ganzheitlicher Blick auf die Baubranche (hierin eingeschlossen der Bauprozess und ein Schwerpunkt auf Einstellung und transversale Fähigkeiten sowie ein Bewusstsein für Projektmanagement – das „große Ganze“) tragen mittels relativ leicht umzusetzender Änderungen am Curriculum zur Anpassung bei.

In Ländern, in denen ein hoher Anteil der Arbeitnehmerschaft nur über ein geringes Bildungsniveau verfügt, machen die für den Bereich LEC erforderlichen mathematischen Fähigkeiten und Energiekompetenz eventuell eine verstärkte Konzentration auf Lesen, Schreiben und Rechnen notwendig, etwa in Slowenien. Mit Blick auf die Anwendung von wissenschaftlichem Wissen, Projektverständnis und berufsübergreifender Teamarbeit im Arbeitsprozess sind längerfristig Arbeitskräfte mit einem insgesamt höheren Bildungsniveau gefragt als derzeit in einigen Ländern (z. B. Ungarn) vorhanden. Ein Weg, dies zu erreichen, ist die Erweiterung der Rekrutierungsbasis durch die Arbeitgeber. Rekrutierungsmuster für die IVET im Bausektor in einigen Ländern wie etwa Deutschland zeigen ein recht hohes Qualifikationsniveau, mit einem Anteil ungelernter Arbeitskräfte von nur 6 % (Bundesagentur für Arbeit 2017). Andererseits kann die verbreitete Verwendung der *post facto*-Zertifizierung von Kompetenzen sowohl für die IVET als auch für die CVET Probleme bei der Berücksichtigung von Anforderungen im Bereich LEC/NZEB verursachen, darunter das Vertrautwerden mit neuen Techniken und Verfahren und neue Berufskonfigurationen, insbesondere wenn es der VET im Bereich LEC ohnehin schon an Qualität mangelt.



Lehrmodell eines Niedrig-Energiehauses:
EFB Ausbildungszentrum, Brüssel

LEITLINIEN, BEISPIELE UND EMPFEHLUNGEN

LEITLINIEN

Wozu dienen die Leitlinien?

Diese Leitlinien bilden für EU-Mitgliedstaaten und Organisationen mit Verantwortung auf dem Gebiet der VET eine Grundlage zur Entwicklung von Curricula im Bereich LEC für die IVET und CVET. Sie können zwar eigenständig verwendet werden, sind jedoch so konzipiert, dass sie mit dem EQR und dem Europäischen Leistungspunktesystem für die Berufsbildung (ECVET) kompatibel sind¹⁰. Die Leitlinien dienen dazu, die nationalen, regionalen und lokalen Anbieter der VET im Bausektor in die Lage zu versetzen, sicherzustellen, dass ihre Programme eine adäquate Vorbereitung für Arbeitnehmer in der Branche bieten, sodass die Anforderungen der EPBD erfüllt werden können.

Ziele dieses Teils sind:

- Vorstellung unserer Richtlinien und Empfehlungen
- Beschreibung der unterschiedlichen Arten, Bausteine des Bereichs LEC in die VET zu integrieren
- Darlegung von Beispielen für Ausbilder und sonstige Personen zu den unterschiedlichen Strategien der VET im Bereich LEC

Ziel ist nicht die Vorlage detaillierter Lehrpläne bzw. Curricula, sondern vielmehr von Leitlinien und Kriterien, die es den Anbietern ermöglichen, Schwachstellen in der VET im Bereich LEC zu beheben. Die Detailarbeit sollte von den VET-Institutionen in den jeweiligen Ländern in Zusammenarbeit mit Sozialpartnern und sonstigen Akteuren geleistet werden. Obschon jedoch unterschiedliche Länder auch über unterschiedliche Anforderungen und Systeme der VET verfügen und für sie gangbare Lösungen entwickeln müssen, heißt dies nicht, dass nicht zentrale und allgemeingültige KSC umrissen werden können oder dass nicht die schwächeren Systeme von den weiter entwickelten lernen und profitieren können. Obwohl die verabschiedeten Leitlinien den besonderen Kontext

widerspiegeln werden, auf den sie Anwendung finden, schließt dies nicht den Bedarf aus, EU-weit einen angemessenen Rahmen im Bereich LEC zu setzen und diesem Bedarf in den unterschiedlichen Systemen zu begegnen.

Den verschiedenen nationalen Anforderungen auf dem Gebiet der IVET und CVET gerecht zu werden, genießt Priorität. Im Allgemeinen lassen sich die Anforderungen von Tätigkeiten im Bereich LEC sowohl bei Neubauten als auch bei der Sanierung von Bestandsbauten innerhalb gemeinsamer Curricula und Profile der IVET verankern. Die Formen, die vor allem die CVET annimmt, werden jedoch sehr unterschiedlich sein und erfordern individuellere Lösungen. Die CVET ist oftmals verbunden mit recht spezifischen Fragestellungen, und man kann dort zwischen den Anforderungen von Neubauten und modernisierten Bestandsbauten unterscheiden, insbesondere in Bezug auf die kurzfristige und individuell zugeschnittene CVET.

Terminologie

Leitlinien im Bildungsbereich kommen nicht ohne Fachsprache aus. Die EU stellt in geringem Umfang gemeinsames Vokabular bereit, das jedoch für unsere Zwecke zu allgemein ist. Nachfolgend finden sich Definitionen, die mit der ‚offiziellen‘ EU-Terminologie kompatibel sind und ein Verständnis unserer Vorschläge möglich machen:

- o *Lehrplan*: Detailausführung zu einem Curriculum im Hinblick auf das pädagogische Material wie Stundenpläne, Lehrernotizen oder unterstützende Schulbücher (z. B. Deutschland)
- o *Curriculum*: Inhaltliche Detailvorgaben für eine Qualifikation oder ein Lernprogramm, die als Grundlage für die Planung der Umsetzung einer Qualifikation dient (z. B. Irland)
- o *Qualifikationsprofil*: Kenntnisse, Know-how und Einstellungen für eine berufliche Qualifikation mit

¹⁰ Zur Beschreibung des EQR siehe <https://ec.europa.eu/ploteus/content/descriptors-page> und des ECVET siehe <http://mavoieproeurope.onisep.fr/en/european-tools-for-mobility/the-ecvet/>

Referenz auf die für deren Ausführung erforderlichen Tätigkeiten (z. B. Belgien)

- o *Qualifikationsrahmen*: Instrument – in der Regel auf nationaler bzw. europäischer Ebene –, das dazu dient, Qualifikationen miteinander zu vergleichen (z. B. EQR und SQR)
- o *Modul*: Segment einer Qualifikation, in der Regel mit Hinweisen auf Art und Umfang der zu erbringenden Lernleistung für den erfolgreichen Abschluss (z. B. Slowakei, Finnland und Irland)
- o *Leitlinien (guidance notes)*: eine Reihe von Anweisungen und Vorschlägen für die Entwicklung von Qualifikationsprofilen, Curricula oder Lehrplänen (z. B. Construction Industry Council, Vereinigtes Königreich)
- o *Überschneidungen zwischen einzelnen Berufen*: Tätigkeitsfelder, die von mehr als einem Berufsprofil in einer Branche abgedeckt werden. Belgien weist darauf in seinen Berufsprofilen hin
- o *Sektoraler Rahmen*: Profil der erforderlichen Kenntnisse, Know-how und Einstellungen für einen bestimmten Wirtschaftssektor, für gewöhnlich verwendet, um Parameter für Berufsprofile bereitzustellen. Polen hat einen SQR für den Bausektor entwickelt
- o *Europäische Instrumente für die VET*: Instrumente, die dazu dienen, Qualifikationen miteinander zu vergleichen (z. B. EQR, ECVET), oder Klassifikationssysteme für Tätigkeiten, die als Grundlage für die Entwicklung von Curricula und Qualifikationen verwendet werden können, z. B. die Europäische Klassifikation für Fähigkeiten, Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe (ESCO). Der polnische SQR ist mit dem EQR und dem ECVET kompatibel
- o *Akkreditierung von Lernerfahrung (APEL)*: Anerkennung von Qualifikationen für informell (i. d. R. am Arbeitsplatz) erworbene Kenntnisse und Know-how. Slowenien setzt APEL umfangreich ein, doch Varianten dieses Verfahrens existieren in den meisten EU-Ländern

des auf nationaler Ebene vereinbarten Curriculums Lehrmaterialien, die die Inhalte des Curriculums spezifizieren und den Lehrern hoch spezifische Inhalte an die Hand geben. Dies stellt einen Rahmen mit hoch präskriptivem Charakter dar, der für die Verwendung in einer Vielzahl unterschiedlicher Länder zu detailliert ist. Die in Deutschland verwendeten Lehrmaterialien können sich jedoch für die Entwicklung spezifischer Ausbildungsprogramme in anderen Ländern als nützlich erweisen.

2. *Gemeinsames Curriculum*

Ein ebenfalls in Deutschland beheimateter Ansatz (ausgefüllt mit detaillierten Lehrplänen), der jedoch anderswo nicht anzutreffen ist. Das Modell-Curriculum in den *Qualibuild*-Dokumenten in Irland könnte jedoch die Grundlage für ein Curriculum im Bereich LEC für IVET- und CVET-Programme bilden, auch wenn in *Qualibuild* nur die zu behandelnden Themenfelder angegeben sind, begleitet von einer kurzen Erläuterung. Es könnte damit nur die Basis für ein Curriculum bilden und ist an einigen Punkten weniger detailliert als die belgischen Berufsprofile (siehe unten).

3. *Spezifische Module*

In einigen Fällen wurden spezifische Inhalte mit eigener Bewertung entwickelt, die Teil einer Qualifikation sind, etwa in der Slowakei und in Finnland, wo Module im Bereich LEC für Aufsichts- und Führungspersonal zur Verfügung stehen. Dies kann sinnvoll sein, wenn ein Unternehmen Expertise im Bereich LEC speziell auf einer höheren als der Facharbeiterebene im Baugewerbe ansiedeln möchte.

4. *Sektoraler Rahmen*

Dieser Ansatz aus Polen, der die Anforderungen im Bereich LEC für alle Bauberufe ausführt, basiert auf der Struktur des EQR, ist jedoch detaillierter in

Unterschiedliche Modelle für die Integration von Grundsätzen der LEC in die VET

Im Rahmen des Projekts wurden sechs separate Ansätze bzw. Optionen für die Integration von Grundsätzen der LEC in die VET für den Bausektor innerhalb Europas identifiziert, einige davon besser geeignet für die Erstellung und Implementierung detaillierter Leitlinien als andere. Diese lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. *Gemeinsamer Lehrplan*

Dieser Ansatz findet sich beispielsweise in Deutschland. Er basiert auf einem gemeinsamen Curriculum, aber ein Ausschuss aus Sozialpartnern, Lehrern und Spezialisten erarbeitet auf der Grundlage

Foto: Linda Clarke/Melahah Sahin-Dikmen



Solarpanele die zur Ausbildung und Energieversorgung des CEFME CTP Ausbildungszentrum, Rom, genutzt werden

Sachen Kenntnisse, Know-how und Einstellungen. Er lässt sich für die Entwicklung von Berufsprofilen verwenden und erforderlichenfalls auch für die Ermittlung und Planung von Überschneidungen zwischen einzelnen Berufen.

5. Berufsprofile

Dieser Ansatz stammt aus Belgien, wo die Profile von den Anbietern der VET in Curricula gegossen werden, sodass ein gewisser Ermessensspielraum im Hinblick auf die Inhalte für Curricula und Lehrpläne besteht.

6. Inhaltliche Leitlinien

Dieser im Vereinigten Königreich vom Construction Industry Council (2017) erarbeitete Ansatz beschreibt indikative Inhalte für den Bereich LEC, zugeschnitten auf die Bauberufe, Aufsichts- und Führungspersonal und Planer. Sie lassen sich neu konfigurieren, um die Grenzen zwischen den verschiedenen Arbeitnehmerkategorien zu verschieben.

Beispiel bei essenziellen Schnittstellen im Bauprozess und bei bestehendem Risiko einer suboptimalen Ausführung, die dazu führt, dass Bauvorschriften nicht eingehalten werden.

Und zwei weitere Regelungen gibt es:

1. Es muss ein konsultatives Verfahren zur Überprüfung und Aktualisierung von Profilen geben, vorzugsweise unter Einbindung der Sozialpartner sowie von technischem und pädagogischem Fachpersonal.
2. Die Profile reichen nicht aus, um den anzuwendenden akademischen Inhalt zu definieren, der bei der detaillierten Umsetzung von einigen der Profile in den Curriculum-Unterlagen erforderlich ist. Es wird an dieser Stelle empfohlen, Mittel für die Übersetzung einiger aktueller Lehrpläne aufzuwenden, Pläne aus Deutschland etwa, um die akademischen Inhalte der Gebäudephysik, Umweltwissenschaft usw. näher zu spezifizieren.

Was funktioniert am besten in der IVET?

Die zentrale Anforderung an ein für den Bereich LEC adäquates IVET-Programm ist, dass die KSC auf eine Weise ausgeführt werden, die sich von den Curriculum-Planern nutzen lässt. Eine weitere Erwägung ist die Identifikation von Überschneidungen zwischen den einzelnen Berufen sowie deren Einbau in Fällen, in denen es wünschenswert ist, eine bessere berufsübergreifende Koordination zu erreichen. Viele Länder werden der Schaffung neuer Berufe zurückhaltend gegenüberstehen und es bevorzugen, den Rahmen bestehender Berufe zu aktualisieren oder zu erweitern. Existiert ein SQR, ist seine Verwendung hier hilfreich. Bei den Ländern, die keine zentralisierten VET-Curricula besitzen, ist ein flexiblerer Ansatz wünschenswert. Die beschriebenen Ansätze 1, 2 und 5, ergänzt um Ansatz 4, sofern verfügbar, sind besser für die Entwicklung der IVET geeignet als Ansatz 3 oder 6.

Es wird empfohlen, dass die zuständigen nationalen, regionalen oder sektorspezifischen Institutionen mit Verantwortung für die Erstellung von Profilen bei der Überarbeitung bestehender Profile die belgischen Profile, den *Qualibuild*-Rahmen und die CIC-Leitlinien (2017) als Grundlage verwenden. Zudem enthält Tabelle 6 eine Liste aller Elemente aus diesen Ansätzen, die als Referenz dienen kann. Gleiches gilt für das Transparenz-Tool in Tabelle 1, das zeigt, wie KSC detailliert ausgeführt werden können. Beispiele zu den verschiedenen Ansätzen, bereitgestellt von den Partnern für die Projektländer und Drittländer, finden Sie nachfolgend. Insgesamt bieten diese Beispiele einen ausreichenden Pool zur Optimierung bestehender Berufsprofile und Ermittlung von Überschneidungen zwischen den einzelnen Berufen (bei Bedarf), zum

Was funktioniert am besten in der CVET?

Es ist schwieriger, detaillierte Vorgaben für die CVET zu machen als für die IVET, da die CVET ein sehr heterogenes Set an Tätigkeiten umfasst, von der kurzfristigen Aufarbeitung hoch spezifischer Defizite bis hin zu langfristigen Programmen zur Entwicklung von leitenden Angestellten, Spezialisten, Aufsichts- oder Führungspersonal. Besondere Vorsicht ist geboten bei kompetenzbasierten Ansätzen bzw. APEL-Verfahren zur Akkreditierung. Der Bereich LEC ist naturgemäß mit Innovationen befasst, und das Grundprinzip der CVET im Bereich LEC ist die Unterweisung der im Bausektor Beschäftigten in diesen Innovationen einschließlich der Übernahme in die Praxis. APEL-Verfahren allein können wohl nicht garantieren, dass sich die Bewerber die neuesten Kenntnisse und Verfahren angeeignet haben, da es sehr gut möglich ist, dass sie diesen im Rahmen ihrer Arbeit nicht begegnet sind. APEL kann bestenfalls ein Baustein einer CVET-Qualifikation im Bereich LEC sein.

BEISPIELHAFTE ANSÄTZE ZUR ENTWICKLUNG DER VET IM BEREICH LEC

Die nachstehenden Beispiele 1-6 stehen für unterschiedliche Ansätze zur Einführung von LEC-Bausteinen in der VET, während Tabelle 6 die verschiedenen von diesen abgedeckten KSC-Komponenten zusammenfasst.

1

BEISPIEL EINES GEMEINSAMEN LEHRPLANS: DEUTSCHLAND

Wie bei anderen Bauberufen in Deutschland, sind die Vorgaben im Bereich LEC im Lehrplan des *Stuckateurs* verankert.

GRUNDSATZ

Umfassende Detailvorgaben im Rahmen des Berufsprofils

ART

IVET

NIVEAU/ZIELGRUPPE

Bis zu den Niveaus 3/4: hoch strukturierte *Lernfelder*, regelmäßige, periodische Auffrischung, koordiniert vom BIBB einschließlich Verhandlungen mit den Sozialpartnern.

INHALT

Enthält als Beispiele:

- Wärmerückhaltevermögen: Jahreszeit, Wärmeaustausch, Raumtemperatur usw. Erwägungen
- Klimawandel: Energiekosten und -verbrauch, Umweltschutz, Gebäudeschutz
- Wärmebrücken: Arten, Maßnahmen gegen Wärmebrücken usw.
- Kalkulation von Wärmeverlusten

2

BEISPIEL EINES GEMEINSAMEN CURRICULUMS: IRLAND

Im Rahmen eines BUILD UP Skills-Projekts wurde ein Energiekompetenz-Grundlagenkurs entwickelt, der auf die CVET ausgerichtet ist, sich aber auch auf die IVET anpassen lässt.

GRUNDSATZ

Eigenständiges Einführungsmodul mit moderat detailliertem Curriculum

ART

CVET, anpassbar auf IVET

NIVEAU/ZIELGRUPPE

Niveau 2/3, mit der Gebäudehülle befasste Berufsbilder

INHALT

Kurzlehrgang mit folgenden Schwerpunkten: Grundsätze für qualitativ hochwertiges Bauen, Luftdichtheit und Wärmedämmung, Wärmebrücken, Feuchtigkeit und Belüftung, Bedeutung der Fensterqualität und -position sowie aktuelle Änderungen der Bauvorschriften.

3a

BEISPIEL SPEZIFISCHER MODULE: SLOWAKEI

Im Rahmen von IngREeS, einem Horizont 2020-Projekt, wurde eine Reihe eigenständiger Ausbildungsmodule entwickelt. In das Projekt involviert waren Partner aus der Slowakei, der Tschechischen Republik und Österreich. Es richtete sich an Baufachleute der mittleren und höheren Ebene wie etwa Ingenieure, Architekten, Planer, Poliere, Bauleiter und Energie-Effizienz-Experten.

GRUNDSATZ

Weiterbildung in spezifischen Modulen

ART

CVET für Baufachleuten

NIVEAU/ZIELGRUPPE

Aufsichtsebene und leitende bzw. Führungsebene

INHALT

Spezifische Inhalte für jedes der folgenden Module:

- Klimaangepasste Planung für Fortgeschrittene
- Komfort und Luftqualität im Innenraum, Produkte für umweltfreundliches Bauen
- Gebäudephysik und Energieeffizienz, Lebenszyklusmanagement
- Qualitätskontrolle
- Gesetzliche Vorschriften

3b

BEISPIEL SPEZIFISCHER MODULE: FINNLAND

Das Weiterbildungszentrum für den Bausektor RATEKO ist Eigentum des Verbands der finnischen Bauindustrie und organisiert ein Weiterbildungsprogramm mit Seminaren externer Dozenten zu allen Bereichen des Bauprozesses einschließlich Energieeffizienz. Die meisten Veranstaltungen richten sich an Poliere, Bauleiter und Projektmanager sowie Planer.

GRUNDSATZ

Eigenständiges Modul

ART

CVET

NIVEAU/ZIELGRUPPE

Fachleute, Poliere, Bau-/Projektleiter

INHALT

Die Seminare umfassen Themen zu Gebäudephysik, Feuchtigkeit, Heizung und Lüftung. Unter anderem werden folgende Zertifikate vergeben:

- Reparaturplaner für Gebäude mit Feuchtigkeitsschäden
- Bausachverständiger für Gebäude mit Feuchtigkeitsschäden
- Experte für Gebäudegesundheit
- Bauleiter für Reparaturarbeiten bei Gebäudeschäden
- Spezialist für Innenbelüftung
- Experte für Luftdichtheitsprüfung
- Experte für Feuchtigkeitsmessung in Gebäuden
- Experte für IR-Messung zur Ermittlung von Wärmeverlusten
- Experte für Feuchtrauminstallationen
- Experte für Wasserabdichtung
- Experte für Wärmedämmung mit Schüttdämmstoffen
- Zertifizierte Experten für die thermografische Untersuchung von Gebäuden

BEISPIEL EINES SEKTORALEN RAHMENS: POLEN

Der Sektorale Qualifikationsrahmen (SQR) für die Bauindustrie wird derzeit erarbeitet vom Sektorrat für Kompetenz im Bausektor, der im März 2017 eingerichtet wurde. Der SQR greift die Struktur des EQR auf und gibt die auf den unterschiedlichen Niveaus erforderlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen an.

GRUNDSATZ

Gibt die erforderlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen im Bereich LEC an.

ART

IVET

NIVEAU/ZIELGRUPPE

EQR-Niveau 4+ (leitende und geschäftsführende Positionen)

INHALT

Der SQR beschreibt die wichtigsten Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen in den vier Phasen des Bauprozesses und benennt in diesem Zusammenhang die »typischen« Tätigkeiten in jeder Phase. Diese Phasen sind:

- Planung und Entwicklung
- Bau und Installation
- Instandhaltung
- Abbruch

Sodann werden die erforderlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen für jedes Qualifikationsniveau beschrieben. Der SQR kann als Referenz für die Inhalte von Berufsprofilen und Curricula dienen.

BEISPIEL FÜR EIN BERUFSPROFIL: BELGIEN, DACHDECKER/INSTALLATEUR

Berufsprofile entwickelt von *Constructiv* mittels paritätischer Konsultation und Verhandlungen, am Beispiel Dachdecker/Installateur.

GRUNDSATZ

LEC-Bausteine (farbkodiert) werden in die nationalen Berufsprofile integriert, statt separat aufgeführt zu werden. Anschließend werden sie von den Bildungseinrichtungen in Curricula umgesetzt.

ART

Niveaus 3 und 4 mit regelmäßiger Aktualisierung durch *Constructiv* Konsultation/Verhandlungen mit den Sozialpartnern

INHALT

Kompetenz basierend auf Tätigkeitsblöcken, ausgedrückt als:

- **Kenntnisse:** was ein Dachdecker wissen muss, z. B. Installation der Unterdachkonstruktion, Merkmale, Arten und wirtschaftliche Dimensionen der verwendeten Paneele und Materialien
- **Know-how:** alles, was ein Dachdecker tun muss, um seinen Beruf ausüben zu können, z. B. Installation der Unterdachkonstruktion gemäß Normen und Herstelleranweisungen
- **Haltung:** erforderliches Auftreten, Denkweisen und Verhalten für die Ausübung des Berufs, z. B. Präzision und Sorgfalt

DIE BERUFLICHEN TÄTIGKEITEN wiederum werden in vier Blöcke unterteilt:

1. Allen Gewerken am Bau gemein, z. B. Pflege des Arbeitsplatzes
2. Grundlegende Tätigkeiten, z. B. Diagnose des Dachzustands
3. Spezifische berufliche Tätigkeiten, z. B. Einbau traditioneller Baustoffe, bitumenhaltige Versiegelung
4. Umweltfreundliche, transversale Fähigkeiten, z. B. Einbau einer Wärmedämmung oder externen Versiegelung

BEISPIEL FÜR EINEN TÄTIGKEITSBLOCK: UMWELTBEWUSSTSEIN, QUALITÄT UND WOHLBEFINDEN

HAUPTTÄTIGKEIT: GEBÄUDEENERGIEEFFIZIENZ

- **Kenntnisse:** allgemeine Grundsätze, Folgen der unzureichenden Ausführung bei Dämm- und Lüftungsmaßnahmen
- **Einstellung:** Verständnis der Folgen jeder Maßnahme für das Klima im Innenraum und die Gesamtenergieeffizienz

HAUPTTÄTIGKEIT: QUALITÄTSBEWUSSTSEIN

- **Kenntnisse:** Rückverfolgbarkeit von Produkten, Beleg über ausgeführte Arbeiten
- **Know-how:** Aufbewahrung von Etiketten und Kennzeichnung verwendeter Baustoffe
- **Einstellung:** Arbeit mit Sorgfalt, Gewissenhaftigkeit, Präzision, Detailgenauigkeit, gepaart mit der notwendigen Geduld, um präzise Arbeiten auszuführen; wirtschaftliches Handeln beim Gebrauch von Baustoffen, Werkzeugen und mit Blick auf Zeit, Abfallvermeidung, ästhetisches Gespür und, wann immer möglich, Berücksichtigung ästhetischer Aspekte bei der Arbeit; Sinn für eigenständiges Arbeiten und Qualitätsbewusstsein; Berufsehre; klare Kommunikation, wenn andere Arbeit von schlechter Qualität leisten.

HAUPTTÄTIGKEIT: ABFALLMANAGEMENT

- **Kenntnisse:** Unterscheidung zwischen gefährlichen und ungefährlichen Produkten; Trennungskategorien, verwertbare/s Altmateriale und zu entsorgende Baustoffe; Entsorgungskategorien und/oder Entsorgungsverfahren mit besonderem Hinweis auf Asbest; Bedeutung der Rolle des Unternehmens bei der Sortierung und Entsorgung bestimmter Entsorgungsgüter sowie verbundene unternehmerische und ökologische Vorteile; Verständnis für Risikomanagement und Vorschriften für die Entfernung von Materialien mit Asbestgehalt sowie anderen gefährlichen Stoffen.
- **Know-how:** Schutz der Umwelt, der eigenen Person und der Kollegen vor schädlichen Stoffen und Substanzen, Organisation von Sortierverfahren durch Ablagen und Behälter; Sortierung von Entsorgungsgut; Ermittlung von asbest- und gefahrstoffhaltigem Entsorgungsgut und Trennung von anderem Entsorgungsgut, sicheres Abpacken und Abtransport.
- **Einstellung:** Umweltbewusstsein und Bewusstsein für mögliche finanzielle Konsequenzen eines unzureichenden Umgangs mit Entsorgungsgut, Umsicht, systematisches Sammeln von Entsorgungsgut, Entschlossenheit, Entsorgungsgut zu sortieren, im Zweifelsfall Festlegung der Destination der einzelnen Entsorgungsgüter, Sorgfalt, Handeln bei vollem Container.

BEISPIEL FÜR LEITLINIEN FÜR DIE VET IM BEREICH LEC: LERNERGEBNISEMPFEHLUNGEN NACH BERUFSFELD*

BAUGEWERBE

THEMA

LERNERGEBNISSE

NIEDRIGENERGIE-/
KOHLENSTOFFARME
BAUWEISE

- Verständnis für die Rolle der Branche beim Erreichen der erforderlichen Energieeffizienz und CO₂-Emissionen zur Minimierung des Energiebedarfs und der damit verbundenen Kosten über die Gesamtlebensdauer des Gebäudes
- Verständnis der Prinzipien von Luftdichtheit und der Anforderungen für die effektive Installation der Luftschranke (Versiegelung an Verbindungen, Nahtstellen usw.)
- Verständnis der Prinzipien effektiver Wärmedämmung, hierin eingeschlossen:
 - Einpassen und Anbringen von Wärmedämmung bei verschiedenen Dämmarten
 - Wärmebrücken und Kondensierungsrisiken
 - Wärmelecks
- Verständnis für den Einfluss der Branche auf die Planung und Installation effizienter Energie- und Lüftungsanlagen
- Verständnis der Grundprinzipien von Luftqualität und Lüftung sowie der Hauptursachen für Überheizen und Möglichkeiten der Reduzierung

NACHHALTIGE PRODUKTE

- Kennen und Erkennen von Produkten aus nachhaltiger Herkunft

ABFALL,
WIEDERVERWENDUNG
UND RECYCLING

- Verständnis der Grundsätze der Materiallagerung, Möglichkeiten für Recycling und Wiederverwendung, um möglichst wenig Abfall zu produzieren

WASSER

- Arbeitswissen in Bezug auf Wassereffizienz auf der Baustelle

GESAMTER BAUPROZESS

- Kenntniss der Arbeitsabläufe und Rolle der voneinander abhängigen Gewerke im Bauprozess

GEWERKE DER HAUSTECHNIK

THEMA

LERNERGEBNISSE

NIEDRIGENERGIE-/
KOHLENSTOFFARME
BAUWEISE

- Verständnis der Wirkung der Sanierung oder Neuanlage der Haustechnik auf die Bausubstanz (z. B. sollten Installateure die Wirkung von Wänden und Fenstern in Bezug auf Wärmeverlust kennen; Heizungsinstallateure sollten in der Lage sein, U-Werte korrekt zu berechnen)
- Verständnis der Lüftung und ihrer Wirkung auf Gesundheit, Kondensation, Feuchtigkeit usw.
- Verständnis der Grundprinzipien der Installation erneuerbarer Energiesysteme, Inbetriebnahme, Übergabe und Instandhaltung einschließlich Wärmepumpen, Solarthermie und Photovoltaik, Wasserspeicherung/-wiederverwendung sowie Biomasseanlagen
- Verständnis dafür, wie sich Heiztechnologien wie Radiatoren und Fußbodenheizung sowie Brennwert- und Wärmepumpen einbinden lassen
- Verständnis für die Wirkung von Steuerungssystemen (u. a. Wetterkompensation, Thermostate, individuelle Raumsteuerung und internetbasierte Steuerung) auf das Heizen
- Verständnis des Unterschieds zwischen den einzelnen Dämmungsarten und wie sie in das Gebäude integriert werden
- Verständnis für die Hauptursachen von Überheizung und wie sie sich reduzieren lässt
- Verständnis einer grundlegenden Lebenszyklusrechnung (z. B. Kapitalkosten, Energieverbrauch, Energiekosten, Business Case) für Beleuchtungs- und Heizsysteme
- Verständnis der Grundsätze flexibler HVAC- und Beleuchtungsanlagen zur Schaffung anpassbarer Räume

NACHHALTIGE PRODUKTE

- Kennen und Erkennen von Produkten aus nachhaltiger Herkunft

ABFALL,
WIEDERVERWENDUNG
UND RECYCLING

- Verständnis der Grundsätze der Materiallagerung, Möglichkeiten für Recycling und Wiederverwendung, um möglichst wenig Abfall zu produzieren

WASSER

- Arbeitswissen in Bezug auf Wassereffizienz auf der Baustelle
- Information der Kunden über geeignete ressourcenschonende Wassersysteme

GESAMTER BAUPROZESS

- Verständnis der Rolle der voneinander abhängigen Gewerke im Bauprozess
- Verständnis der wichtigsten Anforderungen und Ziele bei der Inbetriebnahme sowie der verschiedenen Standards und wie sie sich einhalten lassen
- Verständnis der Bedeutung einer Bewertung der Gebäudeenergieeffizienz nach dem Bezug

* entnommen aus dem Sustainable Building Training Guide (2017) des CIC, erstellt vom Leeds College of Building, Vereinigtes Königreich

TABELLE 6
KSC im Bereich LEC aus der VET für mit der Gebäudehülle verbundene Berufe
(anhand von Beispielen aus Belgien, Deutschland, Irland und dem Vereinigten Königreich)

	WISSEN UND VERSTÄNDNIS
KLIMAWANDEL	<ul style="list-style-type: none"> Energiekosten und -verbrauch Umweltschutz Gebäudeschutz
EMISSIONSARME GEBÄUDE/ ENERGIEEFFIZIENZ UND GEBÄUDEPHYSIK	<ul style="list-style-type: none"> Grundsätze der Energieeffizienz Gebäudehülle Wärmerückhaltevermögen und Wärmeverluste (Jahreszeit, Wärmeaustausch, Materialeigenschaften) Luftdichtheit und Wärmedämmung (Arten der Wärmedämmung, Folgen schlechter Wärmedämmung, Wärmebildtechnik) Wärmebrücken: Arten, Maßnahmen gegen Wärmebrücken usw. Feuchtigkeit und Lüftung (Kondensationsrisiken, Folgen mangelhafter Installationsausführung) Fensterqualität und -position
KOHLENSTOFFARME BAUWEISE	<ul style="list-style-type: none"> Verständnis der Grundprinzipien erneuerbarer Energiesysteme und Technologien Verständnis dafür, wie sich Heiztechnologien einbinden lassen Verständnis der Wirkung von Steuerungssystemen auf das Heizen
SANIERUNG	<ul style="list-style-type: none"> Verständnis der Wirkung von Sanierung oder Neuanlage der Haustechnik auf die Bausubstanz
GESAMTER LEC-PROZESS	<ul style="list-style-type: none"> Verständnis der Arbeitsabfolge und Rollen des eigenen Gewerks/abhängiger Gewerke zum Erreichen der erforderlichen Energieeffizienz
RESSOURCENSCHONENDES ARBEITEN UND NACHHALTIGE PRODUKTE	<ul style="list-style-type: none"> Verständnis effizienter Wassernutzung auf der Baustelle Wissen zu Produkten aus nachhaltiger Quelle und Begründung für deren Einsatz Verständnis der Grundsätze der Materiallagerung, Möglichkeiten für Recycling und Wiederverwendung
GESETZLICHE VORSCHRIFTEN	<ul style="list-style-type: none"> Kenntnisse der Rechtsvorschriften und Standards der Niedrigenergiebauweise EPBD und NZEB Nationale Politiken und Gebäudevorgaben
BEISPIEL ABFALLMANAGEMENT	<ul style="list-style-type: none"> Unterscheidung von gefährlichen und ungefährlichen Produkten, Trennungskategorien, verwertbares Altmaterial und zu entsorgende Baustoffe Entsorgungskategorien und/oder Entsorgungsverfahren mit besonderem Hinweis auf Asbest Bedeutung der Rolle des Unternehmens bei der Sortierung und Entsorgung bestimmter Entsorgungsgüter sowie verbundene Vorteile Verständnis für Risikomanagement und der Vorschriften für die Entfernung von Materialien mit Asbestgehalt sowie anderen gefährlichen Stoffen
	FÄHIGKEITEN/KNOW-HOW
QUALITÄTBSBEWUSSTSEIN	<ul style="list-style-type: none"> Aufbewahrung von Etiketten und Kennzeichnung verwendeter Baustoffe
BEISPIEL ABFALLMANAGEMENT	<ul style="list-style-type: none"> Schutz der Umwelt, der eigenen Person und der Kollegen vor schädlichen Stoffen und Substanzen Organisation von Sortierverfahren durch Ablagen und Behälter Sortierung von Entsorgungsgut Ermittlung von asbest- und gefahrstoffhaltigem Entsorgungsgut und Trennung von anderem Entsorgungsgut, sicheres Abpacken und Abtransport
RESSOURCENSCHONENDES ARBEITEN UND NACHHALTIGE PRODUKTE	<ul style="list-style-type: none"> Ermittlung und Nutzung nachhaltiger Produkte
	KOMPETENZEN (PERSÖNLICH UND SOZIAL)
	Demonstration von Verhalten, Einstellung und Denkweise, die für die Ausübung des Berufs erforderlich sind
	Fähigkeit zur Koordination der Arbeitsabfolge und Rollen der einzelnen Gewerke zum Erreichen der erforderlichen Energieeffizienz
	Antizipation der Folgen jeder Maßnahme für das Klima im Innenraum und die Gesamtenergieeffizienz
QUALITÄTBSBEWUSSTSEIN	<ul style="list-style-type: none"> Arbeit mit Sorgfalt, Gewissenhaftigkeit, Präzision, Detailtreue gepaart mit der notwendigen Geduld, um präzise Arbeiten auszuführen Wirtschaftliches Handeln beim Gebrauch von Baustoffen, Werkzeugen und mit Blick auf Zeit Abfallvermeidung Ästhetisches Gespür und, wann immer möglich, Berücksichtigung ästhetischer Aspekte bei der Arbeit Sinn für eigenständiges Arbeiten und Qualitätsbewusstsein Berufsehre Klare Kommunikation, wenn andere Arbeit von schlechter Qualität leisten
ABFALLMANAGEMENT	<ul style="list-style-type: none"> Umweltbewusstsein und Bewusstsein für mögliche finanzielle Konsequenzen eines unzureichenden Umgangs mit Entsorgungsgut Umsicht Systematisches Sammeln von Entsorgungsgut Entschlossenheit, Entsorgungsgut zu sortieren Im Zweifelsfall Festlegung der Destination der einzelnen Entsorgungsgüter Sorgfalt Handeln bei vollem Container

EMPFEHLUNGEN

Mithilfe der vorstehenden Richtlinien und nachstehenden Empfehlungen sollen die Schwächen der VET im Bereich LEC bearbeitet werden. Die entsprechenden Leitlinien und Instrumente (Seite 33) können mit den oben beschriebenen Ansätzen 1-6 ermittelt werden. Vier dieser Ansätze umfassen Kriterien für die Erarbeitung von Curricula (Ansätze/Beispiele 2, 3, 5 und 6), die um Ansatz/Beispiel 4 ergänzt werden können, um Überschneidungen zwischen einzelnen Berufen zu bearbeiten. Vor allem das in Tabelle 1 (Seite 13) dargestellte Transparenz-Tool wird als Mechanismus für die Curriculum-Planung empfohlen sowie zur Kontrolle, ob die vorhandenen Kriterien umfassend und aktuell sind, ergänzt durch die KSC-Checkliste aus Tabelle 6 (Seite 38).

Die folgenden Empfehlungen ergänzen die oben beschriebenen Leitlinien und Curricula:

1. *Die LEC-bezogenen Inhalte müssen eingebettet sein* in Lehrpläne, Curricula und Berufsprofile und dürfen nicht von anderen berufsbezogenen Inhalten getrennt werden, weder in der IVET noch in der CVET.
2. *CVET-Kurse – kurzfristig, langfristig oder ad-hoc – sollten bevorzugt in ein umfassendes LEC-Programm integriert werden*, das die Inhalte definiert. Hierzu können unterschiedliche Modelle zum Einsatz kommen, einschließlich der englischen Leitlinien und des breit angelegten irischen Curriculums.
3. *Die VET im Bereich LEC sollte interdisziplinär angelegt sein* und sektorale Anforderungen sowie Überschneidungen zwischen einzelnen Berufen berücksichtigen. Sie sollte sich nicht nur auf die technischen Anforderungen im Bereich LEC konzentrieren, sondern auch Selbstmanagement, verbesserte Kommunikation, berufsübergreifende Koordination und Teamarbeit umfassen.
4. *Die VET im Bereich LEC erfordert einen ganzheitlichen Ansatz*, über den ein Verständnis des gesamten Bauprozesses, der Rollen und Arbeitsfolge der einzelnen Gewerke und des jeweiligen Beitrags zur Energieeffizienz vermittelt wird.
5. *Eine wirksame VET im Bereich LEC sollte auch das Prozessmanagement umfassen*, also die Detailplanung, damit die Beschäftigten die LEC-bezogenen Anforderungen kennen und wissen, wie die ausgegebenen Effizienzziele erreicht und erfolgreich geprüft werden können.
6. *Die VET im Bereich LEC sollte von hoher Qualität sein, um die Attraktivität zu steigern und den Einstieg auf dem Arbeitsmarkt zu erleichtern.* Dies ist eine Schlüsselmaßnahme zur Verbesserung des demografischen, bildungsstandbezogenen und sozialen Profils der Beschäftigten. Eine qualitativ hochwertige VET im Bereich LEC ist auch bedeutsam, um die *Integrationsfähigkeit* der Branche zu fördern sowie die Einstellung von Personengruppen, die den Sektor bislang gemieden haben oder derzeit noch unterrepräsentiert sind.
7. *Die VET im Bereich LEC muss maßgeschneidert werden auf verschiedene Eintrittsstufen* und somit geeignet sein für Neueinsteiger und vorhandenes Personal (CVET und IVET) unter Berücksichtigung des Potenzials von Beschäftigten mit geeigneter Vorerfahrung und/oder Qualifikationen.
8. *Die VET im Bereich LEC sollte von den zentralen Akteuren gemeinsam entwickelt und aktualisiert werden:* Arbeitgeber, Gewerkschaften, lokale Behörden und Bildungseinrichtungen.
9. *Die politischen Entscheidungsträger müssen sich mit der Finanzierung und den Ressourcen für die VET im Bereich LEC beschäftigen, um strukturelle und arbeitsmarktbezogene Herausforderungen zu bearbeiten.* Zu diesen zählen der hohe Anteil an Selbstständigen und Kleinunternehmen sowie die unterschiedlichen Ebenen der Auftragsvergabe an Subunternehmer. In Verbindung hierzu steht auch das Erfordernis der *Bereitstellung von CVET im Bereich LEC für alle Beschäftigten* einschließlich ausländischer Arbeitskräfte.
10. *Wo es Unterschiede zwischen NZEB- und EPBD-Definitionen gibt*, muss jeder Mitgliedstaat die Auswirkungen auf die Umsetzung der VET im Bereich LEC im eigenen Land berücksichtigen.
11. *Praxisbezogenes Lernen ist im Bereich LEC von wesentlicher Bedeutung* und sollte gut in die Wissensanforderungen integriert werden, sei es im Betrieb, in Werkstätten oder im *European NZEB Centre of Excellence* in Wexford, Republik Irland.
12. *Weitere Forschungsarbeit ist erforderlich zu den Anforderungen an die VET im Bereich LEC und arbeitsprozessbezogenen Verbindungen zwischen mit der Gebäudehülle und der Haustechnik verbundenen Berufen.* Neben der Entwicklung von Curricula für die VET im Bereich LEC für die mit der Haustechnik verbundenen Berufe sollten auch diesbezügliche interdisziplinäre Fragestellungen (Überschneidungen zwischen einzelnen Berufen) bearbeitet werden.

Wie aus diesem Bericht offenkundig hervorgeht, gibt es erhebliche Divergenzen zwischen den Ansätzen bei der VET im Bereich LEC, und dies trotz des allgemeinen Erfordernisses nach Beschäftigten mit Energiekompetenz im Bausektor, die die europäischen LEC-Anforderungen für die NZEB kennen und umsetzen können. Einige Länder haben verschiedene KSC-Elemente erarbeitet, um den Bedarf an VET im Bereich LEC in Zukunft decken zu können. Diese müssen jedoch an die nationalen, regionalen oder lokalen Bedingungen angepasst werden, bevor sie in anderen Ländern angewendet werden können. Erforderlich sind zudem Strukturen, die eben dies auf kontinuierlicher Basis ermöglichen und alle Berufe mit LEC-Bezug abdecken (und nicht nur die rein sektoralen Berufsbilder). In anderen Ländern ist die Entwicklung noch nicht so weit vorangeschritten, auch wenn es hier oft gute und inspirierende Beispiele gibt. Nichtsdestotrotz scheint keines der untersuchten Länder die ursprünglich in den *BUILD UP Skills*-Berichten identifizierte zentrale Schwäche zu bearbeiten, nämlich den Bedarf an einer berufsübergreifenden Koordination und einem ganzheitlichen Ansatz bei der Erstellung der Gebäudehülle, auch wenn das belgische VET-System Überschneidungen zwischen einzelnen Berufen abdeckt.

Der geringe Frauenanteil im Bausektor ist ein kritisches Thema. Er ist auf Hürden aufgrund der Art der VET und Beschäftigungspraxis sowie der Personalpolitik und -praxis zurückzuführen. Viele dieser Hürden behindern gleichzeitig die wirksame Umsetzung von LEC, einschließlich des Bedarfs an einem ganzheitlichen VET-System, das hohe Standards erfüllt

(Clarke 2017). Es ist davon auszugehen, dass die Erfüllung der LEC-bezogenen Anforderungen die Möglichkeit eröffnet, mehr Frauen in den Sektor zu bringen. Ein höherer Standard in der VET im Bausektor könnte auch dazu beitragen, die Einstellungskrise zu überwinden: Eine aus technologischer Sicht aktuelle, gut ausgestattete und hochwertig VET, die zu im Bausektor gesuchten Qualifikationen führt, könnte eine Karriere in der Bauwirtschaft zu einer attraktiven Option für junge Menschen machen.

Ebenfalls zu beantworten ist die Frage, wie die Energieeffizienzlücke geschlossen und die NZEB-spezifischen Anforderungen erfüllt werden können. Eine inadäquate und minderwertige Ausbildung gefährdet die Anstrengungen, die geforderten hohen Energieeffizienzstandards zu erfüllen. Investitionen in eine hochwertige VET sind von entscheidender Bedeutung, um den Beitrag der bebauten Umgebung zu den CO₂-Emissionen zu senken. Die Transformation der VET im Bausektor kann als Chance für die europäische Bauwirtschaft begriffen werden, sich als umweltfreundliche Branche des 21. Jahrhunderts neu zu erfinden und zu positionieren sowie den Herausforderungen des Klimawandels und der Energieknappheit zu begegnen durch wahrhaft energieeffiziente und emissionsarme Gebäude. Darüber hinaus sind Investitionen in eine hochwertige VET entscheidend, wenn es darum geht, den Beitrag der bebauten Umgebung zu den CO₂-Emissionen zu senken und gleichzeitig einen sicheren und qualitativ hochwertigen Bauprozess unter Einsatz umweltfreundlicher Materialien und Verzicht auf Asbest Wirklichkeit werden zu lassen.

REFERENZEN

- Build up Skills (2012) *Vocational education and training for building sector workers in the fields of energy efficiency and renewable3 energy*, deutscher Bericht von Weiss, P., Rehbold, R., Majewski, E., Intelligent Energy Europe, September
- Bundesagentur für Arbeit (2017) *Beruf Aktuell*, Bielefeld, Bertelsmann
- CEDEFOP (2010) *Skills Supply and Demand in Europe: Medium Term Forecast up to 2020*. Luxemburg, EU
- Clarke, L. (2017) 'Women and Low Energy Construction in Europe: a new opportunity?' in *Gender and Climate Change in Rich Countries: Work, Public Policy and Action*, Routledge
- Clarke, L., Gleeson, C., Winch, C. (2017) 'What kind of expertise is needed for low energy construction?', *Construction Management and Economics*, 35/3, S. 78-89
- Clarke, L., Michielsens, E., Snijders, S., Wall, C. (2015) *No more softly, softly: review of women in the construction workforce*, ProBE-Publikation
- Clarke, L., Herrmann, G. (2004), 'Cost vs. production: labour deployment and productivity in social housing construction in England, Scotland, Denmark and Germany' in *Construction Management and Economics*, Band 22, Nr. 10, Dezember, S. 1057-1066
- Clarke, L., Pedersen, E. F., Michielsens, E., Susman, B., Wall, C. (2004) *Women in Construction*, Reed
- CLR (2010), *Bricklaying is more than Flemish bond*, Brockmann, M., Clarke, L., Winch, C. (Herausgeber), Bericht zu den Ergebnissen des Leonardo da Vinci-Projekts 'Bricklaying Qualifications in Europe', organisiert vom Verband der europäischen Bauwirtschaft (FIEC) in Partnerschaft mit der Europäischen Föderation der Bau- und Holzarbeiter (EFBH) Brüssel/London: CLR
- Construction Industry Council (CIC) (2017) *Sustainable Building Training Guide: learning outcomes for standards, qualifications and training*, produced by Leeds College of Building, Vereinigtes Königreich
- EPBD (2010) Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden
- Europäische Kommission (EK) (2014) *Build-up Skills: EU Overview Report, Staff Working Document*, Intelligent Energy Europe, Europäische Kommission, Brüssel
- Europäische Kommission (2016a) *Synthesis Report on the National Plans for Nearly Zero Energy Buildings*, JRC Science for Policy Report 97408, Europäische Union
- Europäische Kommission (2016b) *Evaluation of the BUILD UP SKILLS initiative under the Intelligent Europe Programme 2011-2015*, EASME, Europäische Kommission, Brüssel
- Europäische Kommission (2016c) *Impact Assessment*, begleitendes Dokument zum Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden', Europäische Kommission, Brüssel
- Europäische Kommission (2018) *Final report on the assessment of the BUILD UP SKILLS Pillar II*, EASME, Europäische Kommission, Brüssel
- Eurostat (2018) Total number of enterprises in the construction industry in Germany from 2010 to 2014, *Statista*, abgerufen am 12.10.2018
- Gupta, R., Gregg, M., Passmore, S., Stevens, G. (2015) Intent and outcomes from the Retrofit for the Future programme: key lessons, *Building Research & Information* 3:4, 435-451
- IG Metall (2014) *Handbuch für europäische Möbelberufe*, Bericht zu den Ergebnissen des Projekts im Rahmen des Programms für lebenslanges Lernen der Europäischen Kommission. Transparenz über die Qualifikationen für das Polstern und die Möbelherstellung und die Qualität in der Europäischen Möbelindustrie: Bolster Up', IG Metall
- Johnson, D. (2016) *Bridging the building fabric thermal performance gap*. Leeds Beckett University
- Kurnitski, J. (2011) *How to calculate cost optimal NZEB energy performance?* REHVA
- Sorrell, S. (2007) *The Rebound Effect: an assessment of the evidence for economy-wide energy savings from improved energy efficiency*. Sussex Energy Group for the Technology and Policy Assessment function of the UK Energy Research Centre.
- Sunikka-Blank, M., Galvin, R. (2012), Introducing the rebound effect: the gap between performance and actual energy consumption, *Building Research & Information*, 40:3, 260-273
- Syben, G. (2009) *Sectoral Qualifications Framework for the Construction Industry in Europe*, Bremen, BAQ Forschungsinstitut

PROJEKTPARTNER



European Federation
of Building
and Woodworkers



UNIVERSITY OF
WESTMINSTER



Die Abschlusskonferenz dieses Projektes war ein offizieller Teil der EU Vocational Skills Week 2018.

DIESER BERICHT präsentiert die Ergebnisse eines zweijährigen Projekts, das von den EU-Sozialpartnern für die Bauwirtschaft FIEC und EFBH koordiniert und in Zusammenarbeit mit Partnerorganisationen aus 10 EU-Ländern durchgeführt wurde: Belgien, Bulgarien, Deutschland, Finnland, Irland, Italien, Polen, Slowenien, Spanien und Ungarn.

Die EU-Strategie zur Verbesserung der Gebäudeenergieeffizienz nimmt wesentliche Auswirkungen auf die Berufsbildung (VET) in der Bauwirtschaft und die Beschäftigten im Bausektor in ganz Europa. Um die Anforderungen an Niedrigstenergiegebäude (NZEB) zu erfüllen, sind Arbeitskräfte mit adäquater Ausbildung unabdingbar. Dies bedeutet, dass die bestehende Berufsbildung um vertiefte Kenntnisse und Einblicke in die Energieeffizienz sowie verbesserte technische Fähigkeiten erweitert werden muss. Gleichzeitig implizieren die hierzu erforderliche integrierte Teamarbeit und der ganzheitliche Ansatz im Bauprozess einen weniger fragmentierten und integrierteren Arbeitsmarkt.

Die EU-Mitgliedstaaten erproben in Vorbereitung auf den Übergang zur Niedrigenergiebauweise (LEC) eine große Bandbreite an Ausbildungsprogrammen. Basierend auf einer Untersuchung und Evaluierung unterschiedlicher Ansätze werden in diesem Bericht die erforderliche Kombination aus Wissen, Fähigkeiten und Kompetenzen vorgestellt sowie Beispiele und Leitlinien für die Entwicklung von Curricula präsentiert. Der Bericht umfasst alle Bausteine eines mit dem Europäischen Qualifikationsrahmen kompatiblen Kern-Curriculums, das für die Umsetzung in unterschiedlichen VET-Systemen anpassbar ist.



EUROPEAN
CONSTRUCTION INDUSTRY
FEDERATION AISBL
Avenue Louise 225
1050 Brüssel
Belgien
Tel. +32 2 514 55 35
info@fiec.eu
www.fiec.eu

European Federation
of Building
and Woodworkers



EFBH
Rue Royale 45
1000 Brüssel
Belgien
Tel. +32 2 227 10 40
info@efbh.be
www.efbww.org