

30. Juni 2024

Bedarfsanalyse berufsorientierter Weiterbildungen im Gebäudebereich zum Erwerb von umwelt- und energie-relevanten Kompetenzen



(Quellen: Isover_Satigny_200914_075_© Philippe Weissbrodt; Schutterstock; AdobeStock; Jonas-Kampli)

Auftraggeber:	EnergieSchweiz, Dienst Energiebildung Bundesamt für Energie BFE, CH-3003 Bern
Auftragnehmer:	INTERFACE Politikstudien Forschung Beratung AG, Seidenhofstrasse 12, CH-6003 Luzern
Autorinnen und Autoren:	Dr. Stefan Rieder (Projektleitung ab Januar 2024) Dr. Karin Büchel (Projektleitung bis Dezember 2023) Dr. Gerda Jimmy Adea Barileva Flurina Landis
Begleitung EnergieSchweiz/BAFU:	Christoph Blaser, EnergieSchweiz/Energiebildung Mirjam Tubajiki, BAFU/Umweltbildung
Beteiligte Verbände:	EIT.swiss FRECEM FWS Gebäudehülle Schweiz Holzbau Schweiz SIA suissetec Swissolar
Externe Experten:	Markus Portmann, e4plus AG Pierre Renaud, Ingénieur conseil EPFZ Jeremy Schälchli, Fachhochschule OST
Hinweis:	Diese Studie/dieser Bericht wurde im Auftrag von EnergieSchweiz erstellt. Für den Inhalt sind alleine die Autoren verantwortlich.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	6
1 Einleitung	11
1.1 Ausgangslage	11
1.2 Zielsetzung und Fragestellungen	11
1.3 Methodik und Vorgehensweise	12
1.4 Aufbau des Berichtes	13
2 Zentrale Ergebnisse der Analyse	15
3 Verbandsübergreifende Empfehlungen	18
3.1 Empfehlung 1: Verbandsübergreifende Bekanntmachung bestehender nicht-formaler Weiterbildungsangebote	19
3.2 Empfehlung 2: Ausbau der Angebote im Bereich Kundenbegleitung, Führung von Mitarbeitenden und Kommunikation («Soft-Skills»)	21
3.3 Empfehlung 3: Stärkung der interdisziplinären Zusammenarbeit und Bearbeitung der Schnittstellen zwischen den Disziplinen auf dem Bau	25
3.4 Empfehlung 4: Ganzheitliche Ansätze zur Reduktion von Schadstoff-Emissionen	28
3.5 Empfehlung 5: Ganzheitliche Ansätze zur Vermeidung von Abfall	30
3.6 Rolle des BFE und des BAFU bei der Umsetzung der Empfehlungen	32
4 Verbandsspezifische Empfehlungen für FWS	33
4.1 Ausgangspunkt	34
4.2 Zielsetzung	34
4.3 Fünf Empfehlungen für FWS	35
5 Verbandsspezifische Empfehlungen für Gebäudehülle Schweiz	40
5.1 Ausgangspunkt	41
5.2 Zielsetzung	42
5.3 Drei Empfehlungen für Gebäudehülle Schweiz	42
6 Verbandsspezifische Empfehlungen für Holzbau Schweiz und FRECEM	46
6.1 Ausgangspunkt	47
6.2 Zielsetzung	48
6.3 Vier Empfehlungen für Holzbau Schweiz und FRECEM	48
7 Verbandsspezifische Empfehlungen für SIA	53
7.1 Ausgangspunkt	54
7.2 Zielsetzung	54
7.3 Drei Empfehlungen für SIA	55
8 Verbandsspezifische Empfehlungen für suissetec	58
8.1 Ausgangspunkt	59
8.2 Zielsetzung	59
8.3 Vier Empfehlungen für suissetec	60
9 Verbandsspezifische Empfehlungen für Swissolar	63
9.1 Ausgangspunkt	64
9.2 Zielsetzung	65
9.3 Vier Empfehlungen für Swissolar	65

Anhang	70
A 1 Soll-Kompetenzen und Zielgruppe Empfehlung 2: Ausbau der Angebote im Bereich Kundenbegleitung, Führung von Mitarbeitenden und Kommunikation («Soft-Skills»)	70
A 2 Soll-Kompetenzen und Zielgruppe Empfehlung 3: Stärkung der interdisziplinären Zusammenarbeit und der Schnittstellen zwischen den Disziplinen auf dem Bau	72
A 3 Soll-Kompetenzen und Zielgruppe Empfehlung 4: Ganzheitliche Ansätze zur Reduktion von Schadstoff-Emissionen	75
A 4 Soll-Kompetenzen und Zielgruppe Empfehlung 5: Ganzheitliche Ansätze zur Vermeidung von Abfall	77

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zielgruppen der Empfehlungen.....	7
Tabelle 1: Zielgruppen der Empfehlungen.....	12
Tabelle 2: Übersicht über die analysierten umwelt- und energierelevanten Themen	15
Tabelle 3: Zentrale Inhalte Modul 1: Kundenberatung	22
Tabelle 4: Zentrale Inhalte Modul 2: Führung von Mitarbeitenden und Kommunikation	23
Tabelle 5: Zentrale Inhalte Empfehlung 3: Interdisziplinäre Zusammenarbeit und Stärkung der Schnittstellen.....	26
Tabelle 6: Zentrale Inhalte Empfehlung 4: Schadstoff-Emissionen reduzieren.....	29
Tabelle 7: Zentrale Inhalte Empfehlung 5: Abfall vermindern.....	30
Tabelle 8: Soll-Kompetenzen in den Bereichen Kühlung und Wärmefluss, Hauptzielgruppen und Form des Angebotes.....	36
Tabelle 9: Soll-Kompetenzen im Bereich Planung und Realisierung von Grosswärmepumpen, Hauptzielgruppen und Form des Angebots	37
Tabelle 10: Soll-Kompetenzen in Bezug auf die Integration der Wärmepumpen in das Gebäude als System, Hauptzielgruppen und Form des Angebotes	38
Tabelle 11: Soll-Kompetenzen im Bereich Administration, Hauptzielgruppen und Form des Angebots....	39
Tabelle 12: Soll-Kompetenzen betreffend passiver Sonnenenergienutzung, Klimaregulierung und Tageslichtnutzung, Hauptzielgruppen und Form des Angebots	43
Tabelle 13: Soll-Kompetenzen betreffend Einsatz vorteilhafter Materialien und Elemente, Hauptzielgruppen und Form des Angebots	44
Tabelle 14: Soll-Kompetenzen in den Bereichen Brand und Blitzschutz sowie Statik, Hauptzielgruppen und Form des Angebotes	45
Tabelle 15: Soll-Kompetenzen zur Verminderung des Energiebedarfs, Hauptzielgruppen und Form der Angebote	49
Tabelle 16: Soll-Kompetenzen im Umgang mit Qualitätsstandards und Zertifikaten, Hauptzielgruppen und Form der Angebote.....	50
Tabelle 17: Planung und Ausführung: Soll-Kompetenzen, Hauptzielgruppen und vorgeschlagene Form der Angebote	51
Tabelle 18: Soll-Kompetenzen betreffend Optimierung räumlicher Einbettung sowie Reduktion von Expositionen, Hauptzielgruppen und Form des Angebotes.....	55
Tabelle 19: Soll-Kompetenzen betreffend Produktion und Einsatz erneuerbarer Energien, Hauptzielgruppen und Form des Angebotes	57
Tabelle 20: Soll-Kompetenzen betreffend Effizienz-Steigerung, Hauptzielgruppen und Form des Angebotes.....	60
Tabelle 21: Soll-Kompetenzen betreffend Einsatz vorteilhafter Materialien und Elemente, Hauptzielgruppen und Form des Angebotes	61
Tabelle 22: Soll-Kompetenzen in den Bereichen Bestandteile, Anlagen und Materialien, Hauptzielgruppen und Form des Angebotes	66
Tabelle 23: Soll-Kompetenzen im Bereich optimierte Vernetzung von PV-Anlagen, Hauptzielgruppen und Form des Angebotes	67
Tabelle 24: Soll-Kompetenzen in den Bereichen Brand und Blitzschutz sowie Statik, Hauptzielgruppen und Form des Angebotes	68
Tabelle 25: Soll-Kompetenzen Modul 1: Begleitung von Kundinnen und Kunden	70
Tabelle 26: Soll-Kompetenzen Modul 2: Führung von Mitarbeitenden und Kommunikation.....	71
Tabelle 27: Zielgruppen von Modul 1 und 2 von Empfehlung 2	72
Tabelle 28: Soll-Kompetenzen interdisziplinäre Zusammenarbeit und Stärkung der Schnittstellen	72
Tabelle 29: Zielgruppen von Empfehlung 3	74
Tabelle 30: Soll-Kompetenzen Reduktion von Emissionen	75
Tabelle 31: Zielgruppen von Empfehlung 4	76
Tabelle 32: Soll-Kompetenzen Vermeidung von Abfall	77
Tabelle 33: Zielgruppen von Empfehlung 5	78

Zusammenfassung

Ausgangslage, Ziele und Vorgehensweise

Die Gebäudebranche spielt eine wichtige Rolle bei der Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele des Bundes. Bis 2050 soll die Schweiz netto keine Treibhausgase mehr ausstossen und die energiebedingte Umweltbelastung gilt es mit der Energiestrategie 2050 deutlich zu reduzieren. Vor diesem Hintergrund haben das Bundesamt für Umwelt (BAFU) und das Bundesamt für Energie (BFE) zusammen mit Verbänden der Gebäudebranche (FRECEM, FWS, Gebäudehülle Schweiz, Holzbau Schweiz, SIA, suissetec und Swissolar) das Projekt «Bedarfsanalyse berufsorientierter Weiterbildung im Gebäudebereich zum Erwerb von umwelt- und energierelevanten Kompetenzen» lanciert.¹ Das BAFU und das BFE beauftragten die Interface Politikstudien Forschung Beratung AG in Luzern mit der Durchführung dieser Bedarfsanalyse.

Das *Ziel* war es, verbandsübergreifende und verbandspezifische Empfehlungen zur Stärkung der nicht-formalen Weiterbildungen zum Erwerb von umwelt- und energierelevanten Kompetenzen zu erarbeiten. Dafür wurden verschiedene Dokumente ausgewertet, Interviews und Workshops mit Verbandsvertreter:innen durchgeführt und die Erkenntnisse aus den Erhebungen mit dem Auftraggeber und den externen Experten gespiegelt. Im Zentrum der Bedarfsanalyse standen die folgenden vier Kategorien von *Themen*:

- Gebäudetechnik und Gebäudehülle optimieren
- Gebäudeumgebung gestalten
- Emissionen und Abfall vermeiden oder reduzieren
- Methodische und soziale Aspekte

Für jede der Kategorien wurden spezifische Themengruppen, Themen sowie umwelt- und energierelevante Soll-Kompetenzen definiert. Anschliessend wurde geprüft, wie weit die Soll-Kompetenzen mit den bestehenden nicht-formalen Weiterbildungsangeboten der oben genannten Verbände abgedeckt sind und wo noch Lücken bestehen. Zur Schliessung der Lücken wurden zwei Gruppen von Empfehlungen formuliert: Fünf Empfehlungen sind verbandsübergreifend ausgerichtet und sollten gemeinsam durch die Verbände umgesetzt werden. Zusätzlich wurden 23 Empfehlungen gestaltet, die sich auf spezifische Lücken im nicht-formalen Weiterbildungsangebot der Verbände beziehen.

Ausgehend von den Verbänden repräsentierten Berufsgruppen wurden die Zielgruppen festgelegt, an die sich die Empfehlungen gemäss der oben formulierten Zielsetzung richten. Bei der Umsetzung der Empfehlungen kann die Zielgruppe je nach dem auch ausgeweitet werden. Insbesondere kann die Zielgruppe auf Berufsabschlüsse EFZ (z.B. Sanitärinstallateure) ausgedehnt werden. Die untenstehende Tabelle gibt einen Überblick über die Zielgruppen.

¹ EIT.swiss hat das Projekt begleitet. Weil für den Verband bereits eine Analyse vorlag, wurde auf eine nochmalige Analyse verzichtet.

Tabelle 1: Zielgruppen der Empfehlungen

Abschluss Berufliche Grundbildung (Eidg. Fähigkeitszeugnis)	Abschluss Höhere Berufsbildung (eidg. Fachausweis, eidg. Diplom, Diplom HF), Weiterbildungszertifikat	Hochschulabschluss (Bachelor/Master Fachhochschule, Universität, ETH)
<ul style="list-style-type: none"> - Gebäudetechnikplaner/-in - Heizungsinstallateur/-in - Elektroplaner/-in 	<ul style="list-style-type: none"> - Bauführer/-in Gebäudehülle - Holzbau-Polier/-in - Holzbau-Vorarbeiter/-in - Chefmonteur/-in Heizung - Projektleiter/-in Gebäudetechnik - Gebäudehüllen-Meister/-in - Sanitärmeister/-in - Gebäudetechniker/-in - Holztechniker/-in - Holzbau-Bauführer/-in - Gruppenleiter/-in Polybau - Objektleiter/-in Polybau 	<ul style="list-style-type: none"> - Architekt/-in - Bauingenieur/-in - Gebäudetechniker/-in

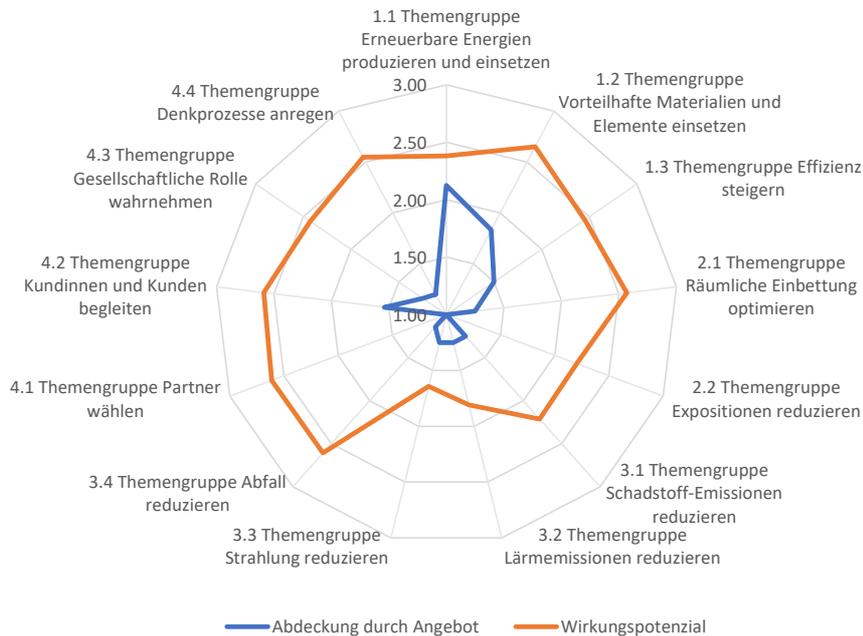
Quelle: Darstellung Interface.

Zentrale Ergebnisse der Analyse

Für alle Soll-Kompetenzen wurde die Differenz zum effektiven Angebot an nicht-formaler Weiterbildung für alle der insgesamt 13 untersuchten Themengruppen ermittelt. Zusätzlich wurde die *potenzielle Wirkung* abgeschätzt:² Diese zeigt, wie stark zusätzliche Weiterbildungsangebote in den Themengruppen geeignet sind, die Umwelt zu schonen sowie erneuerbare Energien und die Energieeffizienz im Gebäudebereich zu fördern. In Darstellung 2 ist die potenzielle Wirkung pro Themengruppe mit einer orangen Linie dargestellt. Die Abdeckung der Soll-Kompetenzen durch die bestehenden Angebote ist mit der blauen Linie verdeutlicht. Wenn wir die orange mit der blauen Linie vergleichen, ergeben sich mehr oder weniger grosse Lücken. Die Grösse der Lücke gibt an, wie erfolgversprechend ein zusätzliches Angebot sein kann. Diese Lücke ist der zentrale Ausgangspunkt für die Formulierung der vorliegenden Empfehlungen. Das Ergebnis der Analyse lässt sich mittels eines Spider-Diagramms veranschaulichen.

² Die Wirkungspotenziale wurden durch drei unabhängige Fachexperten qualitativ beurteilt, nämlich durch Vertretende des BAFU und des BFE sowie durch das Team von Interface. Die drei Beurteilungen zusammengefasst, ergaben das Wirkungspotenzial pro Themenbereich.

Darstellung 2: Wirkungspotenziale und bestehende Angebote pro Themengruppe für alle Verbände und Berufsabschlüsse



Quelle: Darstellung Interface. Legende: 0 = kleinster Wert; 3 = grösster Wert; Lesebeispiel: Bei der Themengruppe «Erneuerbare Energien produzieren und einsetzen» bestehen zahlreiche Angebote (Wert liegt über 2). Das Wirkungspotenzial wurde auf 2,4 eingeschätzt. In dieser Themengruppe wird mit dem bestehenden Angebot das bestehende Potenzial bereits gut ausgeschöpft.

Die Darstellung lässt sich wie folgt interpretieren:

- Der Unterschied zwischen potenziellen Wirkungen und der Abdeckung der Soll-Kompetenzen durch vorhandene Angebote ist vergleichsweise klein bei den Themengruppen *1.1 Erneuerbare Energien produzieren und einsetzen* und *1.2 Vorteilhaftes Material und Elemente einsetzen*.
- Bei den Themengruppen *4.2 Kundinnen und Kunden begleiten* und *1.3 Effizienz steigern* ist der Unterschied zwischen potenziellen Wirkungen und der Abdeckung der Soll-Kompetenzen durch vorhandene Angebote mittel.
- Bei fünf weiteren Themengruppen besteht ein grosser Unterschied zwischen den potenziellen Wirkungen und der Abdeckung der Soll-Kompetenzen durch die vorhandenen Angebote. Es handelt sich um die Themengruppen *3.1 Schadstoff-Emissionen reduzieren*, *3.4 Abfall reduzieren*, *4.1 Partner wählen*, *4.3 Gesellschaftliche Rolle wahrnehmen* und *4.4 Denkprozesse anregen*.

Verbandsübergreifende Empfehlungen

Aus den oben dargestellten Ergebnissen lassen sich fünf Empfehlungen formulieren, die durch die Verbände gemeinsam umgesetzt werden sollen.

Empfehlung 1: Verbandsübergreifende Bekanntmachung bestehender nicht-formaler Weiterbildungsangebote

Die bestehenden Weiterbildungsangebote im Bereich umwelt- und energierelevanten Kompetenzen sind umfangreich. Es hat sich aber herausgestellt, dass es sowohl für die Verbände wie die Zielgruppen schwierig ist, sich einen Überblick zu verschaffen. Es wird daher empfohlen, das Wissen über bestehende Weiterbildungsangebote auf Verbandsebene zu erhöhen, Synergien bei der Bereitstellung der Weiterbildung zu erzielen und über eine gemeinsame Kommunikation der Weiterbildungsangebote deren Reichweite (Bekanntheit) und damit auch deren Wirkung zu erhöhen.

Empfehlung 2: Ausbau der Angebote im Bereich Kundenbegleitung, Führung von Mitarbeitenden und Kommunikation («Soft-Skills»)

Die sogenannten «Soft-Skills» haben im Gebäudebereich unabhängig von der Fachrichtung eine grosse Bedeutung. Neben den intrapersonellen Fähigkeiten wie beispielsweise Belastbarkeit, Offenheit, Lernbereitschaft spielen interpersonelle Fähigkeiten wie zum Beispiel kommunikative Kompetenzen, Überzeugungskompetenzen und Führungskompetenzen eine wichtige Rolle. Gemäss den im Projekt durchgeführten Erhebungen sind aber wenige Kurse in den genannten Bereichen vorhanden. Die Empfehlung lautet daher, die Kompetenzen von Führungskräften auf dem Bau in den Bereichen Kundenberatung, Mitarbeiterführung und Kommunikation durch entsprechende Weiterbildungsangebote zu erhöhen.

Empfehlung 3: Stärkung der interdisziplinären Zusammenarbeit und Bearbeitung der Schnittstellen zwischen den Disziplinen auf dem Bau

Die Analyse der heutigen Angebote hat gezeigt, dass es wenige Weiterbildungskurse gibt, die sich auf die Zusammenarbeit der Fachpersonen auf dem Bau fokussieren. Lücken bestehen insbesondere bei den interdisziplinären Weiterbildungsangeboten, die auf die Stärkung des vernetzten Denkens und die Berücksichtigung verschiedener Perspektiven bei der Planung und der Realisierung hinauslaufen. Gleichzeitig fehlt es an Angeboten, die auf spezifische Schnittstellen der Tätigkeiten der Fachleute ausgerichtet sind. Es wird daher empfohlen, interdisziplinäre, nicht-formale Weiterbildung anzubieten, die sich an Führungskräfte und Projektleitende verschiedener Berufsgruppen wendet und insbesondere die Schnittstellen zwischen Gebäudehülle und Gebäudetechnik, Gebäudetechnik und digitale Vernetzung sowie Planung und Ausführung in den Fokus nimmt.

Empfehlung 4: Ganzheitliche Ansätze zur Reduktion von Schadstoff-Emissionen

Die Analyse hat verdeutlicht, dass zur Themengruppe Schadstoff-Emissionen wenige Angebote bestehen. Dies stellt ein Manko dar, da sowohl in der Bauphase als auch im Betrieb und im Rückbau vielfältige Emissionen entstehen. Angesprochen sind Lärm, Ausstoss von Luftschadstoffen oder Emissionen durch die Verwendung bestimmter Stoffe wie Lösungsmittel und Kältemitteln. Dabei besteht eine hohe Abhängigkeit zwischen den Aktivitäten der einzelnen Fachleute. Es wird daher empfohlen, ein verbandsübergreifendes Weiterbildungsangebot zur Vermeidung von Emissionen auf dem Bau zu gestalten, das sich am Lebenszyklus eines Baus von der Planung und dem Bau über den Betrieb bis zum Rückbau orientiert.

Empfehlung 5: Ganzheitliche Ansätze zur Vermeidung von Abfall

Bei der Themengruppe «Abfall reduzieren» gibt es bei den nicht-formalen Weiterbildungen eine erhebliche Lücke. Dies ist bedeutsam, da sich bei der Vermeidung, Verwertung und Verminderung von Abfall ein grosses Wirkungspotenzial in Bezug auf die Reduktion des Ressourcen- und Energieverbrauchs eröffnet. Stichworte sind die Kaskadennutzung von Materialien, geschlossene Materialkreisläufe, Materialeffizienz, die Reparierbarkeit von Anlagen und Geräten, die Weiterverwendung von Materialien, die beim Um- und Rückbau anfallen und das Rezyklieren von Rohstoffen. Es wird daher empfohlen, verbandsübergreifende Weiterbildungsangebote zur Vermeidung, Verwertung und Verminderung von Abfällen zu gestalten. Es geht um die Förderung branchenübergreifender Konzepte, die die Verwendung von Ressourcen im Lebenszyklus eines Baus (Planung, Erstellung, Betrieb, Rückbau, Wiederverwendung) ins Zentrum stellen.

Verbandsspezifische Empfehlungen

Neben den verbandsübergreifenden Empfehlungen wurden für jeden Verband drei bis fünf spezifische Empfehlungen erarbeitet. Diese beziehen sich auf Aspekte, die nicht bereits mit den verbandsübergreifenden Empfehlungen abgedeckt wurden. Dabei wird entweder der Ausbau bestehender Weiterbildungsangebote oder die Schaffung von neuen Angeboten empfohlen. Die Empfehlungen sind in der folgenden Tabelle synoptisch dargestellt. Die meisten der Empfehlungen sind thematisch, einige Empfehlungen (in Kursivschrift) prozedural ausgerichtet.

Übersicht über die verbandspezifischen Empfehlungen

<i>FRECEM und Holzbau Schweiz</i>	<i>FWS</i>	<i>Gebäudehülle Schweiz</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Stärkung der Kompetenzen zur Verminderung des Energiebedarfs eines Gebäudes - Kompetenzen im Umgang mit Qualitätsstandards und Zertifizierung erhöhen und Instrumente zur Auswahl nachhaltiger Materialien vermitteln - Spezifische Weiterbildung zur umfassenden Planung und Ausführung von Holzbauten - <i>Zusammenarbeit in der Branche und zu anderen Verbänden stärken</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Stärkung der Kompetenzen im Bereich Kühlung und Wärmefluss - Stärkung der Kompetenzen bei der Planung und Realisierung von Grosswärmepumpen - Stärkung der Kompetenzen in Bezug auf die Integration der Wärmepumpen in das Gebäude als System - <i>Regionale Weiterbildungsangebote ausbauen</i> - <i>Für den Einsatz von Wärmepumpen relevante administrative Kompetenzen in einem neuen Angebot vermitteln</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Stärkung der Kompetenzen betreffend passiver Sonnenenergienutzung, Klimaregulierung und Tageslichtnutzung - Stärkung der Kompetenzen betreffend des Einsatzes vorteilhafter Materialien und Elemente - <i>Kooperation mit Swissolar im Bereich Sicherheit und Integration von Solaranlagen in Dächer und Fassaden</i>
<i>SIA</i>	<i>suissetec</i>	<i>Swissolar</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Stärkung der Kompetenzen betreffend Optimierung räumlicher Einbettung, Reduktion von Expositionen und Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel - Stärkung der Kompetenzen betreffend Produktion und Einsatz erneuerbarer Energien - <i>Gemeinsame Angebote für Fachleute verschiedener Disziplinen</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Stärkung der Kompetenzen betreffend Effizienz-Steigerung - Stärkung der Kompetenzen betreffend Einsatz vorteilhafter Materialien und Elemente - <i>Kooperation mit Swissolar, Gebäudehülle Schweiz und EIT.swiss beim Angebot Solarmonteur/-in PV/Wärme</i> - <i>Kooperation mit FWS und SVK im Bereich Kältemittel vorantreiben und in allen Sprachregionen anbieten</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Kompetenzsteigerung im Bereich nachhaltige Materialien, Wiederverwertbarkeit und Reparierbarkeit - Weiterbildung im Bereich optimierte Vernetzung - Sicherheit von PV-Anlagen (Brand- und Blitzschutz sowie Statik) - <i>Verstärkte Koordination der Weiterbildungsangebote mit suissetec, Gebäudehülle Schweiz und EIT.swiss</i>

Quelle: Darstellung Interface.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die Gebäudebranche spielt eine wichtige Rolle bei der Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele des Bundes: Bis 2050 soll die Schweiz netto keine Treibhausgase mehr ausstossen und die energiebedingte Umweltbelastung gilt es mit der Energiestrategie 2050 deutlich zu reduzieren.³ Um im Gebäudepark einen Beitrag zu diesen Zielsetzungen erreichen zu können, braucht es genügend gut ausgebildete Fachpersonen. Die Gebäudebranche, verschiedene Bildungsinstitutionen und der Bund haben daher gemeinsam die Bildungsoffensive Gebäude (BOG) lanciert, um dem sich abzeichnenden Fachkräftemangel im Gebäudebereich entgegenzuwirken. Daraus ist die «Roadmap mit Massnahmenkatalog» der Bildungsoffensive Gebäude⁴ hervorgegangen. Diese sieht u.a. vor, Fachpersonen für gegenwärtige und künftige Herausforderungen über nicht-formale Weiterbildung zu befähigen und die branchenübergreifende Zusammenarbeit zu stärken. Um dies zu erreichen, haben das Bundesamt für Umwelt (BAFU) und das Bundesamt für Energie (BFE) zusammen mit acht Verbänden⁵ das Projekt «Bedarfsanalyse berufsorientierter Weiterbildung im Gebäudebereich zum Erwerb von umwelt- und energierelevanten Kompetenzen» lanciert.

1.2 Zielsetzung und Fragestellungen

Das *Ziel* des Projekts ist es, verbandsübergreifende und verbandspezifische Empfehlungen zur Stärkung der nicht-formalen Weiterbildungen zum Erwerb von umwelt- und energierelevanten Kompetenzen zu formulieren. Die Umsetzung der Empfehlungen soll dazu beitragen, Umweltbelastungen zu vermeiden, die Kreislauffähigkeit sowie erneuerbare Energien und die Ressourcen- und Energieeffizienz im Gebäudebereich zu fördern.

Um diese allgemeine Zielsetzung zu konkretisieren wurde der Fokus auf vier Kategorien von Themen gelegt. Es sind dies die Themen Gebäudetechnik und Gebäudehülle, Gebäudeumgebung, Emissionen und Abfall (wobei letzteres breit gefasst ist und die Themen Kreislaufwirtschaft sowie ressourcenschonendes Bauen miteinschliesst) sowie methodische und soziale Aspekte. Für jede der Kategorien wurden spezifische Themengruppen, Themen und Soll-Kompetenzen definiert (vergleiche dazu Kapitel 2). Für alle Themen galt es folgende Fragestellungen zu prüfen:

- Welche nicht-formalen Weiterbildungen im Gebäudebereich bestehen heute?
- Welche Themen bzw. Kompetenzen werden heute bereits mit den bestehenden nicht-formalen Weiterbildungsangeboten abgedeckt?
- Wo bestehen Lücken bei der nicht-formalen Weiterbildung? Welches sind die Soll-Kompetenzen, zu denen ergänzende oder neue Angebote entwickelt werden sollten?
- Welche konkreten Empfehlungen lassen sich formulieren, um die identifizierten Lücken zu schliessen?

Die obigen Fragen sind für jeden der nachfolgend aufgeführten Verbände verbandspezifisch zu überprüfen:

- Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz (FWS)
- Gebäudehülle Schweiz

³ Vgl. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/emissionsverminderung.html>, Zugriff am 21. August 2023.

⁴ Vgl. <https://www.energieschweiz.ch/bildung/bildungsoffensive-gebaeude/>, Zugriff am 3. August 2023.

⁵ EIT.swiss, FRECEM, FWS, Gebäudehülle Schweiz, Holzbau Schweiz, SIA, suissetec und Swissolar.

- Holzbau Schweiz / Fédération Romande des Entreprises de Charpenterie, d'Ébénisterie et de Menuiserie (FRECEM)
- Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie (Swissolar)
- Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (SIA)
- Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband (suissetec)

Die genannten sieben Verbände wurden bei der Bearbeitung der Fragestellungen eng einbezogen. So wurden unter anderem Interviews, bilaterale Gespräche und Workshops mit Verbandsvertretenden durchgeführt (siehe Abschnitt 1.3). In Bezug auf die verbandsübergreifenden Empfehlungen wurde auch EIT.swiss, der Verband der Schweizer Elektrobranche, einbezogen. Für ihn liegt bereits eine Bedarfsanalyse vor, weshalb sich ihr Einbezug auf die Teilnahme an zwei Workshops beschränkte.

Ausgehend von den Verbänden repräsentierten Berufsgruppen wurden die Zielgruppen festgelegt, an die sich die Empfehlungen gemäss der oben formulierten Zielsetzung richten. Bei der Umsetzung der Empfehlungen kann die Zielgruppe je nach dem auch ausgeweitet werden. Insbesondere kann die Zielgruppe auf Berufsabschlüsse EFZ (z.B. Sanitärinstallateure) ausgedehnt werden. Die untenstehende Tabelle gibt einen Überblick über die Zielgruppen.

Tabelle 2: Zielgruppen der Empfehlungen

<i>Abschluss Berufliche Grundbildung (Eidg. Fähigkeitszeugnis)</i>	<i>Abschluss Höhere Berufsbildung (eidg. Fachausweis, eidg. Diplom, Diplom HF), Weiterbildungszertifikat</i>	<i>Hochschulabschluss (Bachelor/Master Fachhochschule, Universität, ETH)</i>
– Gebäudetechnikplaner/-in	– Bauführer/-in Gebäudehülle	– Architekt/-in
– Heizungsinstallateur/-in	– Holzbau-Polier/-in	– Bauingenieur/-in
– Elektroplaner/-in	– Holzbau-Vorarbeiter/-in	– Gebäudetechniker/-in
	– Chefmonteur/-in Heizung	
	– Projektleiter/-in Gebäudetechnik	
	– Gebäudehüllen-Meister/-in	
	– Sanitärmeister/-in	
	– Gebäudetechniker/-in	
	– Holztechniker/-in	
	– Holzbau-Bauführer/-in	
	– Gruppenleiter/-in Polybau	
	– Objektleiter/-in Polybau	

Quelle: Darstellung Interface.

Die spezifischen Zielgruppen für die einzelnen Empfehlungen können von den aufgeführten Zielgruppen abweichen und sind im Anhang aufgeführt.

1.3 Methodik und Vorgehensweise

Das Projekt wurde in drei Phasen durchgeführt. Diese präsentieren sich wie folgt:

- *Analyse*: In dieser ersten Phase wurden die umwelt- und energierelevanten Themen definiert, in denen sich der Ausbau der nicht-formalen Weiterbildung im Grundsatz anbietet. Zu diesem Zweck wurden Dokumente ausgewertet und Interviews durchgeführt. Als Ergebnis der Analysephase resultierten 43 Themen, die sich in 13 Gruppen zusammenfassen lassen. Ebenfalls in der Analysephase wurden gemeinsam mit dem Auftraggeber und den Verbänden die Zielgruppen festgelegt (vergleiche dazu die Tabelle 2 in Abschnitt 1.2).
- *Empirie*: In dieser zweiten Phase wurden zu allen ermittelten Themen Soll-Kompetenzen definiert. Diese geben an, über welche Kompetenzen die Zielgruppen in den definierten umwelt- und energierelevanten

Themen verfügen sollen. Anschliessend wurden die bestehenden nicht-formalen Weiterbildungsangebote der Verbände erhoben und deren Inhalte bzw. Lernziele mit den Soll-Kompetenzen verglichen.

– *Formulierung von Empfehlungen:* Zur Vorbereitung der Formulierung der Empfehlungen wurden zunächst 14 Stossrichtungen formuliert und mit den Verbänden diskutiert. Anschliessend wurden die Stossrichtungen auf fünf verbandsübergreifende Empfehlungen fokussiert. Diese wurden an einem Workshop mit den Verbänden besprochen und anschliessend finalisiert. Darüber hinaus wurden für jeden Verband drei bis fünf spezifische Empfehlungen erarbeitet. Diese wurden mit Experten geschärft, sowie mit dem Auftraggeber und den Verbänden gespiegelt.

Die untenstehende Darstellung gibt einen Überblick über die drei geschilderten Phasen der Untersuchung und die dabei durchgeführten Arbeitsschritte.

Darstellung 1: Vorgehen zur Erarbeitung der verbandsübergreifenden Empfehlungen

Analysephase: Erarbeitung der Grundlagen
Schritt eins: Themenliste erarbeiten, validieren und ergänzen (Dokumentenanalyse, Expertenkonsultation)
Schritt zwei: Themen-Priorisierungen und Umsetzungshinweise festhalten (Interviews mit Verbandsvertretenden)
Schritt drei: Auswahl der Berufsgruppen (Dokumentenanalyse, Interviews mit Verbandsvertretenden, Absprache BAFU/BFE)
Empirie: Formulierung Soll-Kompetenzen, Erhebung der bestehenden Angebote
Schritt vier: Formulierung Soll-Kompetenzen (Dokumentenanalyse, Interviews, Expertenkonsultation)
Schritt fünf: Systematische Sammlung der bestehende Weiterbildungsangebote zu Soll-Kompetenzen (Internetrecherche) Vergleich der Sollkompetenzen mit den vorhandenen Angeboten
Erarbeitung von Empfehlungen für die Weiterentwicklung nicht-formaler Weiterbildung
Schritt sechs: Entwicklung von 14 Stossrichtungen (Desk-Work)
Schritt sieben: Diskussion der Stossrichtungen mit Verbandsvertretenden (Herbstworkshop 2023)
Schritt acht: Erarbeitung von verbandsübergreifenden und verbandspezifischen Empfehlungen
Schritt neun: Diskussion der Empfehlungen in einem Workshop mit den Verbänden Verfassen Schlussbericht

Quelle: Darstellung Interface.

1.4 Aufbau des Berichtes

In Kapitel 2 wird ein zentrales Ergebnis der Empirie dargestellt: der Vergleich der Soll-Kompetenzen mit den vorhandenen Angeboten der nicht-formalen Weiterbildung. Diese empirischen Ergebnisse bilden die Basis zur Formulierung der verbandsübergreifenden Empfehlungen. Diese sind in Kapitel 3 dargestellt.

Kapitel 4 bis 9 enthalten die verbandspezifischen Empfehlungen. Sie sind nach Verband geordnet und jeweils in einem eigenen Kapitel dargestellt, so dass sie nach Bedarf einfach aus diesem Bericht ausgekoppelt werden können.

Der vorliegende Schlussbericht konzentriert sich grossmehrheitlich auf die Resultate der Untersuchung, also die Empfehlungen an die Verbände. Die umfangreiche Empirie wird mit Ausnahme des Vergleichs der Soll-Kompetenzen mit den vorhandenen Weiterbildungsangeboten nicht dargestellt. Sie liegt in Form eines Excel-Dokumentes vor, das die vollständige Themenliste, die Soll-Kompetenzen pro Thema sowie

die ermittelten Lücken dokumentiert. Ebenso sind die verschiedenen Zwischenprodukte im vorliegenden Bericht nicht aufgeführt.

2 Zentrale Ergebnisse der Analyse

Ein zentrales Ergebnis stellt das Resultat der GAP-Analyse dar. Diese hat zum Ziel, die Unterschiede zwischen den definierten Soll-Kompetenzen und den vorhandenen nicht-formalen Weiterbildungsangeboten zu ermitteln. Die untenstehende Tabelle 3 zeigt die Themen geordnet nach Kategorien, Themengruppen und Themen, die bei der GAP-Analyse berücksichtigt worden sind.

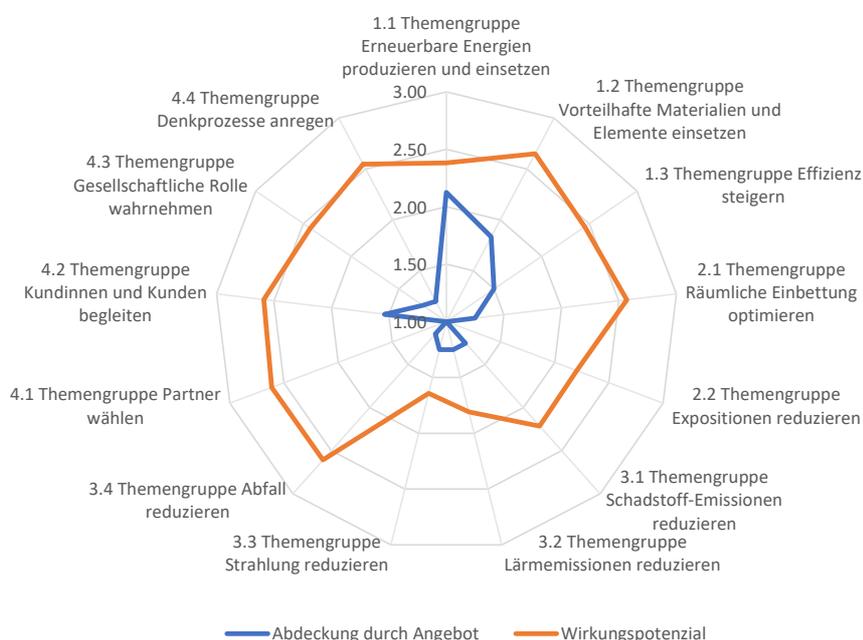
Tabelle 3: Übersicht über die analysierten umwelt- und energierelevanten Themen

<i>Kategorie 1: «Gebäudetechnik und Gebäudehülle optimieren»</i>	<i>Kategorie 2: «Gebäudeumgebung gestalten»</i>	<i>Kategorie 3: «Emissionen und Abfall vermeiden oder reduzieren»</i>	<i>Kategorie 4: «Methodische und soziale As- pekte»</i>
<i>Themengruppe Erneuerbare Energien einsetzen</i>	<i>Themengruppe Räumliche Ein- bettung optimieren</i>	<i>Themengruppe Schadstoff- Emissionen reduzieren</i>	<i>Themengruppe Partner wählen</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Erneuerbare Wärme-Erzeugung - Erneuerbare Elektrizitätsge- winnung - Optimierte Energie-Speiche- rung - Optimierte Kühlung 	<ul style="list-style-type: none"> - Vorteilhafte Flächennut- zung - Berücksichtigung Naturge- fahren-Risiko - Einbettung Naturelemente - Mobilitätskonzept 	<ul style="list-style-type: none"> - Reduktion der Gebäude- Emissionen - Reduktion der Bau-Emissi- onen 	<ul style="list-style-type: none"> - Umweltbewusste Planung - Umweltgerechte Beschaf- fung - Umweltgerechte Ausfüh- rung
<i>Themengruppe Vorteilhafte Ma- terialien und Elemente einsetzen</i>	<i>Themengruppe Expositionen reduzieren</i>	<i>Themengruppe Lärmemissio- nen reduzieren</i>	<i>Themengruppe Kundinnen und Kunden begleiten</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Dauerhaftigkeit - Optimierte Klimaregulierung - Umweltverträglichkeit - Wiederverwertbarkeit - Einbettung Naturelemente 	<ul style="list-style-type: none"> - Schutz vor Naturgefahren - Reduktion der Strahlenex- position - Reduktion der Lärmexposi- tion - Beseitigung allfälliger Altlasten 	<ul style="list-style-type: none"> - Reduktion der Lärm-Emis- sionen im Gebäudebetrieb - Reduktion des Baulärms 	<ul style="list-style-type: none"> - Umwelt- und energierele- vante Voraussetzungen - Umweltgerechte Produkte- wahl - Effiziente Nutzung
<i>Themengruppe Effizienz steigern</i>		<i>Themengruppe Strahlung redu- zieren</i>	<i>Themengruppe Gesellschaftli- che Rolle wahrnehmen</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Optimierter Wärmefluss - Optimierte Lichtverhältnisse - Effiziente Geräteleistung - Optimierte Vernetzung - Optimierter Wasserkreislauf 		<ul style="list-style-type: none"> - Reduktion der Strahlung im Gebäudebetrieb - Reduktion von Strahlen- quellen bei der Bau- und Abbruchtätigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> - Verantwortung - Partizipation
		<i>Themengruppe Abfall reduzieren</i>	<i>Themengruppe Denkprozesse anregen</i>
		<ul style="list-style-type: none"> - Abfall während der Betriebshase - Abfall während der Bau- und Abbruchtätigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> - Vernetztes Denken - interdisziplinärer Ansatz - Antizipation - Einnehmen verschiedener Perspektiven - Kreativität

Quelle: Darstellung Interface, basierend auf der Bedarfsanalyse berufsorientierte Weiterbildungen im Gebäudebereich 2023.

Neben der Differenz zwischen den Soll-Kompetenzen und dem effektiven Angebot an nicht-formaler Weiterbildung wurde für alle 13 Themengruppen die *potenzielle Wirkung* abgeschätzt.⁶ Diese zeigt, wie stark zusätzliche Weiterbildungsangebote in den Themengruppen geeignet sind, die Umwelt zu schonen sowie erneuerbare Energien und die Energieeffizienz im Gebäudebereich zu fördern. In Darstellung 2 ist die potenzielle Wirkung pro Themengruppe mit einer orangen Linie dargestellt. Die Abdeckung der Soll-Kompetenzen durch die bestehenden Angebote ist mit der blauen Linie verdeutlicht. Wenn wir die orange mit der blauen Linie vergleichen, ergeben sich mehr oder weniger grosse Lücken. Die Grösse der Lücke gibt an, wie erfolgversprechend ein zusätzliches Angebot sein kann. Diese Lücke ist der zentrale Ausgangspunkt für die Formulierung der vorliegenden Empfehlungen. Das Ergebnis der Analyse lässt sich mittels eines Spider-Diagramms veranschaulichen.

Darstellung 2: Wirkungspotenziale und bestehende Angebote pro Themengruppe für alle Verbände und Berufsabschlüsse



Quelle: Darstellung Interface. Legende: 0 = kleinster Wert; 3 = grösster Wert; Lesebeispiel: Bei der Themengruppe «Erneuerbare Energien produzieren und einsetzen» bestehen zahlreiche Angebote (Wert liegt über 2). Das Wirkungspotenzial wurde auf 2,4 eingeschätzt. In dieser Themengruppe wird mit dem bestehenden Angebot das bestehende Potenzial bereits gut ausgeschöpft.

Die Darstellung lässt sich wie folgt interpretieren:

- Der Unterschied zwischen potenziellen Wirkungen und der Abdeckung der Soll-Kompetenzen durch vorhandene Angebote ist vergleichsweise klein bei den Themengruppen *1.1 Erneuerbare Energien produzieren und einsetzen* und *1.2 Vorteilhafte Materialien und Elemente einsetzen*.
- Bei den Themengruppen *4.2 Kundinnen und Kunden begleiten* und *1.3 Effizienz steigern* ist der Unterschied zwischen potenziellen Wirkungen und der Abdeckung der Soll-Kompetenzen durch vorhandene Angebote mittel.
- Bei fünf weiteren Themengruppen besteht ein grosser Unterschied zwischen den potenziellen Wirkungen und der Abdeckung der Soll-Kompetenzen durch die vorhandenen Angebote. Es handelt sich um die Themengruppen *3.1 Schadstoff-Emissionen reduzieren*, *3.4 Abfall reduzieren*, *4.1 Partner wählen*, *4.3 Gesellschaftliche Rolle wahrnehmen* und *4.4 Denkprozesse anregen*.

⁶ Die Wirkungspotenziale wurden durch drei unabhängige Fachexperten qualitativ beurteilt, nämlich durch Vertretende des BAFU und des BFE sowie durch das Team von Interface. Die drei Beurteilungen zusammengefasst, ergaben das Wirkungspotenzial pro Themenbereich.

- Bei zwei Themengruppen (*3.2 Lärmemissionen reduzieren* und *3.3 Strahlung reduzieren*) ist das bestehende Angebot zwar auch bescheiden, die potenziellen Wirkungen werden allerdings weit tiefer veranschlagt als bei den anderen Themengruppen.

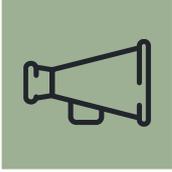
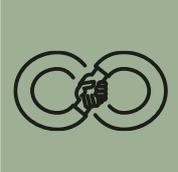
Ausgehend von der GAP-Analyse wurden fünf verbandsübergreifende Empfehlungen formuliert. Dies sind im nachfolgenden Kapitel dargestellt.

3 Verbandsübergreifende Empfehlungen

Gestützt auf die Ergebnisse der Analyse formulieren wir fünf verbandsübergreifende Empfehlungen. Sie haben zum Ziel, die disziplinenübergreifende Zusammenarbeit zwischen den Verbänden zu erhöhen und das Systemdenken zu verstärken.⁷

Empfehlungen eins bis drei betreffen methodische und prozedurale Aspekte. Die Empfehlungen vier und fünf sind inhaltlich ausgerichtet. Die Empfehlungen präsentieren sich in einem Überblick wie folgt:

Darstellung 3: Übersicht über die fünf Empfehlungen

Empfehlung 1	Empfehlung 2	Empfehlung 3	Empfehlung 4	Empfehlung 5
				
Verbandsübergreifende Bekanntmachung bestehender nicht-formaler Weiterbildungsangebote	Ausbau der Angebote im Bereich Kundenbegleitung, Führung von Mitarbeitenden und Kommunikation («Soft-Skills»)	Stärkung der interdisziplinären Zusammenarbeit und Bearbeitung der Schnittstellen zwischen den Disziplinen auf dem Bau	Ganzheitliche Ansätze zur Reduktion von Schadstoff-Emissionen	Ganzheitliche Ansätze zur Vermeidung von Abfall

Quelle: Darstellung Interface.

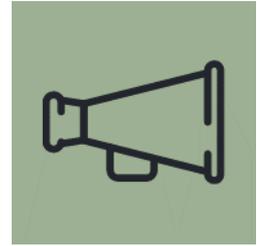
Die Umsetzung der fünf Empfehlungen soll für die Verbände einen konkreten Nutzen generieren: Die Sichtbarkeit der Leistungen der Verbände werden erhöht und die Sensibilisierung der Zielgruppen (Betriebe, Fachpersonen) kann gesteigert werden. Es können Kosten bei der Vermarktung der Weiterbildungsangebote eingespart werden. Insgesamt steigert die Umsetzung der Empfehlungen die Zusammenarbeit zwischen den Verbänden.

⁷ Vgl. dazu energieschweiz (2021): Bildungsoffensive Gebäude Roadmap mit Massnahmenkatalog, S. 35.

3.1 Empfehlung 1: Verbandsübergreifende Bekanntmachung bestehender nicht-formaler Weiterbildungsangebote

3.1.1 Ausgangspunkt

Die Analysen haben ergeben, dass heute eine Vielzahl von nicht-formalen Weiterbildungsangeboten bestehen, die von einer grossen Zahl von Anbietern bereitgestellt werden (Verbänden, Vereinen, privaten Anbietern etc.). Viele der Angebote sind von Verbänden primär für ihre Mitglieder respektive für die vom Verband repräsentierten Berufsabschlüsse konzipiert worden. Allerdings sind die Angebote in Teilen oder in Gänze auch für Personen mit anderen Berufsabschlüssen von anderen Verbänden von Interesse.



Die Breite der nicht-formalen Weiterbildungsangebote (wir haben in unserer Analyse mehr als 80 Weiterbildungsangebote gefunden) ist grundsätzlich sehr positiv zu beurteilen. Es ergeben sich daraus aber zwei Herausforderungen:

- Die *erste Herausforderung* stellt sich für die *Anbieter* (primär die Verbände). Sie sollten idealerweise die Angebote am Markt und die Bedürfnisse der Fachpersonen kennen, um ihre Angebote darauf abstimmen und Kurse anbieten zu können. Darüber hinaus darf vermutet werden, dass sich durch eine gemeinsame Bewerbung und Vermarktung der nicht-formalen Weiterbildung Synergien ergeben.
- Die *zweite Herausforderung* stellt sich für die *Nachfragenden* (die Berufstätigen der einzelnen Berufsgruppen, inkl. Kader). Sie besteht darin, sich über das Angebot des eigenen Verbands hinaus einen Überblick zu verschaffen und nicht-formale Weiterbildungsangebote gezielt auszuwählen. Dies wird heute teilweise gemacht, ein besserer Überblick über die Angebote könnte deren Nutzung und damit auch die Wirkung erhöhen.

3.1.2 Ziel und inhaltliche Beschreibung

Ziel ist es, das Wissen über die bestehenden Weiterbildungsangebote auf Verbandsebene zu erhöhen, Synergien bei der Bereitstellung der Weiterbildung zu erzielen und über eine gemeinsame Kommunikation die Reichweite (Bekanntheit) der Weiterbildungsangebote und damit auch die Zahl der Teilnehmenden (Wirkung) zu erhöhen. Dadurch sollen die Kompetenzen der Zielgruppen erweitert werden und ein Beitrag zur Erhöhung der Energieeffizienz, des vermehrten Einsatzes erneuerbarer Energien, der CO₂-Reduktion und dem Schutz von Ressourcen und Umwelt geleistet werden. Empfehlung 1 umfasst drei Aktivitäten:

- *Austausch* der Weiterbildungsverantwortlichen untereinander über ihre bestehenden Weiterbildungsangebote.
- *Prüfung von Synergien* bei der Ausgestaltung der bestehenden und künftigen Weiterbildungsangebote. Dies kann mittels Übernahme von Inhalten bis hin zum Engagement von Referenten/-innen und der Administration der Angebote reichen.
- *Kooperation* bei der Vermarktung und Kommunikation der Weiterbildungsangebote.

3.1.3 Umsetzung

*Schritt eins: Bildung einer Arbeitsgruppe (AG) der Verbände unter Einbezug weiterer Anbieter von nicht-formalen Weiterbildungsangeboten.*⁸ Dieser erste Schritt ist sehr bedeutsam, weil alle Verbände über Angebote verfügen und sie in Bezug auf potenzielle Teilnehmende in Konkurrenz miteinander stehen. Entsprechend trägt die Bildung einer AG auch zur Vertrauensbildung bei.

⁸ Wir empfehlen, insbesondere den Einbezug folgender Organisationen zu prüfen: Minergie, Energiecluster, EN Bau, sanu, Eco-bau, Nova Energie, Ökowatt, Energieagentur Westschweiz, Fe3.

Die AG soll eine Liste der Weiterbildungsangebote erstellen, die die Basis für die Abstimmung der Angebote und die gemeinsame Kommunikation der Angebote bilden kann. Die bestehende Sammlung der Weiterbildungsangebote ist in einem separaten Dokument verfügbar.

Schritt zwei: Verstärkung der gemeinsamen Kommunikation der bestehenden Angebote. Vorschläge dazu sollen durch die AG erarbeitet werden. Quasi als «Nebenprodukt» kann mit der Information über die Kurse eine Sensibilisierung für die Themen Energie und Umwelt erreicht werden.

Für die Realisierung der gemeinsamen Kommunikation der Weiterbildungsangebote bieten sich drei Möglichkeiten an, die auch schrittweise nacheinander umgesetzt werden können:

- *Variante 1:* Es werden auf den bestehenden Plattformen der Verbände die für die Zielgruppen relevanten Weiterbildungsmöglichkeiten der jeweils anderen Verbände beworben. Jeder Verband entscheidet dabei selber, welche Angebote er über seine Plattform bewerben will. Die in *Schritt eins* erarbeitete Liste dient dabei als Grundlage. In der einfachsten Form wird das Angebot anderer Anbieter auf der eigenen Seite mit einem Link angezeigt. Dies ist bereits heute bei einigen Verbänden der Fall.
- *Variante 2:* Es wird eine bestehende Weiterbildungsplattform verwendet, um die Angebote in übersichtlicher Form und mit geeigneten Suchfunktionen zentral anzubieten. Dafür kann eine Plattform der Verbände verwendet und für den vorliegenden Zweck weiterentwickelt werden. Denkbar ist auch, die bestehende Plattform eines Drittanbieters zu nutzen. Dies könnte beispielsweise Ausbildung-Weiterbildung.ch, Bildung-Schweiz.ch, Berufsberatung.ch oder Umweltprofis.ch sein. Um eine Plattform auszuwählen, müssen die Kosten und die Vor- und Nachteile der einzelnen Plattformen bekannt sein.
- *Variante 3:* Es wird eine neue Plattform eingerichtet. Die Verbände und weitere Anbieter werden eingeladen, ihre Weiterbildungsangebote auf dieser Plattform einzutragen. Aus den Einträgen sollen Ziele, Inhalte, Zielgruppe, Ort, Zeit, Kosten und Anmeldeöglichkeiten ersichtlich sein.

Als *Vorbild für die Umsetzung* kann beispielsweise die Datenbank zsm ces dienen.⁹ Eine vergleichbare Datenbank besteht ebenfalls im Bereich der Politikevaluation (Evaltraining.org).

Operativer Träger der Plattform für die Weiterbildungsangebots kann ein Verband sein, der in Abstimmung mit den anderen Verbänden diese Aufgabe und die Federführung bei der AG übernimmt. Denkbar ist auch, einer Organisation einen Leistungsauftrag zu erteilen und ihr die Umsetzung anzuvertrauen. Diese Organisation wäre auch für die Aktualisierung und den Unterhalt der Plattform verantwortlich.

Es ist es sinnvoll, Empfehlung 1 *innerhalb von zwei bis drei Jahren* zu realisieren. Zunächst ist die AG zu bestimmen, die einen Projektplan für die Umsetzung der Empfehlung erarbeitet.

3.1.4 Ergebnisse der Diskussion mit den Verbänden

Gesamtbeurteilung der Empfehlung

Die Empfehlung 1 wird insgesamt als richtig und wichtig erachtet. Es besteht hier die Möglichkeit, die Reichweite und Wirksamkeit zu erhöhen.

Inhaltliche Ergänzungen

Es besteht bereits eine Zusammenarbeit zwischen den Verbänden. Diese ist allerdings oft thematisch begrenzt und/oder auf einige Kurse konzentriert. Die Herausforderung einer verstärkten Zusammenarbeit besteht erstens darin, dass die Verbände ihre Weiterbildung nach unterschiedlichen Konzepten organisiert haben und strukturell verschieden aufgebaut sind. Dies macht eine Koordination und gemeinsame Kommunikation der Angebote nicht einfach. Im Weiteren sind die Verbände daran interessiert, ihre eigenen Kurse bekannt zu machen und ihre Kapazitäten auszulasten. Die Bewerbung von Angeboten anderer

⁹ <https://www.zemces.ch>; <https://www.webpalette.ch/de/>.

Verbände ist damit nicht ohne weiteres möglich. Beide Herausforderungen unterstreichen aber die Bedeutung von Empfehlung 1.

Engagement der Verbände

Der SIA kann sich vorstellen, den Lead für die Umsetzung zu übernehmen. Er würde dabei durch EIT.swiss unterstützt werden. Alle übrigen Verbände haben die Mitwirkung bei der Umsetzung von Empfehlung 1 zugesichert. Die Umsetzung muss möglichst effizient erfolgen.

Ob es für die Umsetzung die Etablierung einer Arbeitsgruppe braucht, ist noch offen. Ebenso muss geprüft werden, wie die Angebote am besten kommuniziert werden können. Die oben skizzierten Vorschläge können dabei einen Ausgangspunkt bilden, allenfalls kann der Branchenkalender¹⁰ als Vorbild verwendet werden. Ein stufenweises Vorgehen ist unter Umständen angezeigt: Dabei könnten die Verbände Angebote von Dritten, die für die eigenen Mitglieder besonders interessant sind, über die eigenen Kanäle bewerben. Dieser Prozess kann zentral durch eine Person koordiniert werden, die dem Verband Vorschläge macht, welche Angebote von Dritten sie bewerben könnten. Wenn sich dieses Vorgehen bewährt, kann die Gestaltung einer zentralen Plattform ins Auge gefasst werden.

3.2 Empfehlung 2: Ausbau der Angebote im Bereich Kundenbegleitung, Führung von Mitarbeitenden und Kommunikation («Soft-Skills»)

3.2.1 Ausgangspunkt

Die sogenannten «Soft-Skills» haben im Gebäudebereich unabhängig von der Fachrichtung eine grosse Bedeutung.¹¹ Neben den intrapersonellen Fähigkeiten wie beispielsweise Belastbarkeit, Offenheit, Lernbereitschaft spielen *interpersonelle Fähigkeiten* wie zum Beispiel kommunikative Kompetenzen, Überzeugungskompetenzen und Führungskompetenzen eine wichtige Rolle.



Gemäss den im Projekt durchgeführten Erhebungen sind wenig Kurse im Bereich *methodische und soziale Kompetenzen vorhanden*. Gerade im Bereich der Personalführung kommt diesen aber eine grosse Bedeutung zu. Die Führungskultur auf dem Bau ist mitunter rau. Weiterbildung kann hier helfen, die Kommunikation und die Führungskultur zu verbessern, um auf diese Weise die Ausführung von energie- und klimarelevanten Arbeiten zu fördern sowie die Beratung und Begleitung der Kundschaft zu verbessern.

Ausgehend davon konzentriert sich Empfehlung 2 auf folgende drei Aspekte der interpersonellen Fähigkeiten:

- *Kundenberatung*: Je besser die Kundinnen und Kunden in Bezug auf umwelt- und energierelevante Prozesse und Produkte beraten werden, desto höher ist die Akzeptanz der Kundschaft, umweltschonend und energieeffizient zu investieren und die Objekte zu betreiben.
- *Führung von Mitarbeitenden*: Die Führungskompetenz auf dem Bau ist wichtig für eine energieeffiziente und ressourcenschonende Tätigkeit. Ist eine Führungskraft glaubwürdig, vermittelt sie den Sinn von ausgewählten Massnahmen und Prozessen nachvollziehbar und verständlich. Werden die Ausführung überwacht und die Fehler korrigiert, so ist die Gewähr hoch, dass energie- und umweltrelevante Aspekte besser berücksichtigt werden.
- *Kommunikation*: Führungskräfte auf dem Bau brauchen Fähigkeiten zur Kommunikation mit verschiedenen Partnern (Fachpersonen aus anderen Disziplinen, Lieferanten, Unterauftragnehmer und Hersteller) wie auch mit Behörden und weiteren Akteuren im Umfeld des Baus. Die Kommunikationsfähigkeit

¹⁰ Branchenkalender werden in verschiedenen Formen und von verschiedenen Organisationen angeboten.

¹¹ Vgl. zum Beispiel Thomas Siegel (2020): Die interpersonelle Kompetenz, in: Gesamtheitliche Unternehmensführung für Gründer, Springer Fachmedien, Wiesbaden.

steigert die Qualität der Ausführung und hilft, Konflikte zu vermeiden. Beides fördert die energieeffiziente und ressourcenschonende Arbeit auf dem Bau.

3.2.2 Ziel und inhaltliche Beschreibung

Das Ziel ist es, ergänzend zu den formalen Ausbildungen die Kompetenzen von Führungskräften auf dem Bau in den Bereichen *Kundenberatung*, *Mitarbeiterführung* und *Kommunikation* zu erhöhen. Auf diese Weise sollen energie- und umweltrelevante Aspekte besser vermittelt und besser umgesetzt werden. Das Ziel soll mit einer berufsübergreifenden nicht-formalen Weiterbildung in zwei Modulen erreicht werden.

Modul 1 umfasst die Kommunikation und Beratung von *Kundinnen und Kunden* über den gesamten Bauprozess (Planung, Projektierung, Ausschreibung, Realisierung und Bewirtschaftung eines Projekts). In Tabelle 4 sind die zentralen Themen aufgeführt. Die ausführliche Beschreibung der Soll-Kompetenzen findet sich im Anhang A 1, Tabelle 26.

Tabelle 4: Zentrale Inhalte Modul 1: Kundenberatung

<i>Themen</i>	<i>Aspekte</i>
1. Umwelt- und energierelevante Voraussetzungen im Gebäudebereich	– Rechtliche Vorgaben, Fördermöglichkeiten, Gebäudestandards und Labels, Wirtschaftlichkeit und Trends
2. Umweltgerechte Produktwahl	– Wahl der Gebäudetechnik – Wahl von Materialien, Konstruktionen, Bauteilen usw.
3. Effiziente Nutzung	– Effizienzsteigerungen bei der Nutzung von Gebäudetechnik – Sparsamer Umgang bei der Nutzung von Gebäuden

Quelle: Darstellung Interface.

Modul 2 umfasst Kompetenzen in den Bereichen *Führung von Mitarbeitenden* und *Kommunikation*. Die zentralen Themen sind in Tabelle 5 aufgeführt. Die ausführliche Beschreibung der entsprechenden Soll-Kompetenzen finden sich im Anhang A 1,

Tabelle 27. Kommunikation schliesst dabei den Umgang mit Konflikten sowie die Beteiligung am gesellschaftlichen Prozess in Bezug auf Umwelt und Energie ein.

Tabelle 5: Zentrale Inhalte Modul 2: Führung von Mitarbeitenden und Kommunikation

Themen	Aspekte
4. Führungsverantwortung und Kommunikation im eigenen Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> – Hohe Qualität der Arbeitsausführung – Vorbildfunktion des eigenen Betriebs im Energie- und Umweltbereich – Ethische Aspekte: Fördern des Berufsstolzes, Garantieren von fairen Arbeitsbedingungen im eigenen Betrieb
5. Führungsverantwortung und Kommunikation auf dem Bau	<ul style="list-style-type: none"> – Kooperation mit Lieferanten und Partnern, die faire Arbeitsbedingungen in ihren Betrieben garantieren – Respektvoller Umgang mit eigenem Personal und anderen Personen auf dem Bau – Fähigkeit zur angemessenen Kommunikation und Konfliktbewältigung
6. Kommunikation und Partizipation an gesellschaftlichen Prozessen	<ul style="list-style-type: none"> – Beteiligung an gesellschaftlichen Prozessen zur Förderung des Einsatzes von umweltgerechten und energieeffizienten Massnahmen im Gebäudebereich

Quelle: Darstellung Interface.

Beide Module richten sich primär an Personen mit Führungsverantwortung auf dem Bau und in den Betrieben. Eine Liste der Berufsabschlüsse der Zielgruppen befindet sich im Anhang A1, Tabelle 27.

3.2.3 Umsetzung

Die Module 1 und 2 sind für eine Reihe von Personen mit verschiedenen Berufsabschlüssen relevant, weshalb es sinnvoll ist, die *Kursinhalte* zentral und verbandsübergreifend zu erarbeiten. Es bieten sich dafür verschiedene Vorgehensweisen an. Zwei davon seien angesprochen:

- Die Aufgabe kann von einem Verband übernommen werden, der die Kursinhalte im Auftrag aller Verbände erarbeitet.
- Die Aufgabe zur Erarbeitung der Kursinhalte kann an einen Dritten vergeben werden, der heute ähnliche Kursinhalte anbietet. Zu nennen sind beispielsweise Angebote, die über [Berufsberatung.ch](https://www.berufsberatung.ch)¹² beworben werden oder die Angebote der [sanu.ch](https://www.sanu.ch)¹³. Beide Organisationen bieten Weiterbildungen im Bereich Kommunikation oder nachhaltiges Führen an.

Bestehende Kursinhalte wie zum Beispiel vom SIA (Projektmanagement), von [suissetec](https://www.suissetec.ch) (Kundenverblüpfung, Führen, aber sicher) oder von FWS (verschiedene Module Wärmepumpen), die Elemente zur Begleitung von Kundinnen und Kunden sowie zur Qualität der Arbeitsausführung enthalten, können für Inputs zur Erarbeitung der neuen Inhalte verwendet werden.

Bei beiden Vorgehensweisen ist es von Vorteil, wenn die Verbände eine Begleitgruppe einsetzen, die die Erarbeitung der Kursinhalte und die Kommunikation der Kursangebote unterstützt. Die Mitglieder der Begleitgruppe sollten innerhalb ihrer Verbände Werbung für die Angebote machen. Dies ist bedeutsam, weil die Akzeptanz der geschilderten Weiterbildung a priori nicht als gegeben betrachtet werden kann.

¹² <https://www.berufsberatung.ch/dyn/show/2886?id=2274>; https://www.agenda.artiset.ch/de/50_kurse/default.htm?igrpid=1.

¹³ Siehe zum Beispiel Kursangebote für Kommunikation, <https://www.sanu.ch/event/kommunikation-hoch-drei-75/register> oder Kursangebote für nachhaltiges Führen <https://www.sanu.ch/event/nachhaltig-fuehren-und-gestalten-88/register>; die sanu bietet darüber hinaus zahlreiche Kurse an, die sich mit Kundenberatung, Konfliktbewältigung und Sozialkompetenz beschäftigen.

Vielmehr dürfte die Nachfrage anfänglich eher tief liegen, weil sich die genannten Kompetenzen nicht direkt in Mehrertrag ummünzen lassen.

Wie sollen die Kursinhalte angeboten werden? Es bieten sich mindestens zwei Varianten an:

- *Variante 1* besteht darin, ein neues Angebot aufzubauen, das sich massgeschneidert an die oben aufgeführten Berufsgruppen wendet und eine abgeschlossene Lerneinheit bietet.
- *Variante 2* besteht darin, ein bis zwei Module zu entwickeln, die sich in bestehende Kurse integrieren lassen. Ein solches Modul sollte einen Umfang von zwei bis vier Stunden umfassen, sodass es in einen Kurs von ein bis drei Tagen gut integriert werden kann.

Beim Entscheid über die eine oder andere Variante dürfte es entscheidend sein, wie gut sich Dozierende finden lassen, die sowohl fachliche Kompetenzen als auch Kompetenzen im Bereich der Soft-Skills mitbringen. Wenn solche Personen schwierig zu finden sind, drängt sich Variante 2 für die Umsetzung auf.

3.2.4 Ergebnisse der Diskussion mit den Verbänden

Gesamtbeurteilung der Empfehlung

Grundsätzlich wird die Empfehlung 2 als sinnvoll und wichtig erachtet. Die Verbände stimmen insbesondere zu, dass die Weiterbildung im Bereich der Kundenberatung intensiviert werden soll. Die Bedeutung der Kommunikation und der Mitarbeitendenführung ist zwar ebenfalls unbestritten, muss aber in einem breiteren Kontext betrachtet werden (vergleiche nachfolgender Abschnitt).

Inhaltliche Ergänzungen

Gemäss Einschätzung der Verbände sollten nicht nur das Führungspersonal von Unternehmen, sondern auch alle Mitarbeitende und Fachleute auf dem Bau (Elektriker/-innen, Heizungsinstallateure/-innen, Sanitärinstallateure/-innen, Monteure/-innen etc. mit EFZ) angesprochen werden: Für alle diese Berufsgruppen ist der Kundenkontakt und die Kundenberatung sehr bedeutsam.

Die Verbände haben bisher spezifisch auf die Nachfrage nach Weiterbildung im Bereich der Kundenberatung reagiert. Während EIT.swiss bereits über Angebote verfügt oder solche bei Dritten bestellt, kauft suissetec die entsprechenden Leistungen ausschliesslich bei Dritten ein. Swissolar und Gebäudehülle Schweiz verfügen bisher über keine Angebote.

Zwei Vorbehalte bestehen bei der Weiterbildung im Bereich der Kommunikation und Führungskompetenzen. Erstens sind Mitarbeitendenführung und Kommunikation zwei sehr breite Themen, die über die Themen Energie, Umwelt und Nachhaltigkeit hinausgehen und tief in den betriebswirtschaftlichen Bereich eines Unternehmens hineinreichen. Zweitens ist nach Ansicht der Verbände die Nachfrage nach entsprechenden Weiterbildungsangeboten unsicher, da sich der Besuch der Kurse für das Unternehmen nicht direkt in einen Gewinn ummünzen lässt. Die Verbände schlagen daher vor, diese beiden Themen vertieft zu erörtern und mittelfristig zu bearbeiten. Möglicherweise ist es sinnvoller, die beiden Themen branchenspezifisch zu vertiefen und entsprechende Weiterbildungsangebote verbandsspezifisch bereitzustellen.

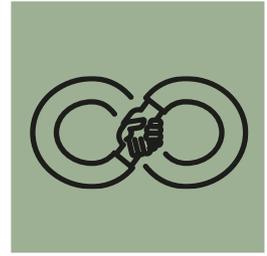
Engagement der Verbände

Alle Verbände sind bereit, sich bei neuen Weiterbildungsangeboten im Bereich Kundenberatung zu engagieren. EIT.swiss ist interessiert, seine entsprechenden Weiterbildungsangebote zu öffnen und für alle Berufsgruppen anzubieten. Swissolar und Gebäudehülle Schweiz haben eine gemeinsame Entwicklung eines Angebotes ins Auge gefasst. Wenn dieses Angebot bereitsteht, kann es allen Verbänden kommuniziert werden. EIT.swiss kann sich vorstellen, bei der Kommunikation dieses und bestehender Angebote eine Führungsrolle zu übernehmen.

3.3 Empfehlung 3: Stärkung der interdisziplinären Zusammenarbeit und Bearbeitung der Schnittstellen zwischen den Disziplinen auf dem Bau

3.3.1 Ausgangspunkt

Die Analyse der heutigen Angebote hat gezeigt, dass es wenige Weiterbildungen gibt, die sich auf die Zusammenarbeit der Fachpersonen auf dem Bau fokussieren. Lücken bestehen insbesondere in zwei Bereichen: Es fehlen *interdisziplinäre* Weiterbildungsangebote, die auf die Stärkung des *vernetzten Denkens* und die Berücksichtigung verschiedener Perspektiven bei der Planung und der Realisierung hinauslaufen (Stichworte Kreislaufwirtschaft, Lebenszyklusbetrachtung).



Gleichzeitig fehlt es an Angeboten, die auf *spezifische Schnittstellen* ausgerichtet sind, die zwischen Gebäudehülle und Gebäudetechnik, zwischen Gebäudetechnik (Installateure/-innen) und digitaler Vernetzung im Gebäude (Personen, die IT-Applikationen in der Gebäudeautomatisierung einsetzen) und zwischen Planern/-innen und ausführenden Berufsgruppen bestehen. Schliesslich gilt es, die Zusammenarbeit innerhalb der Disziplinen (d.h. von Planern/-innen und ausführenden Fachpersonen) zu unterstützen.

Die Bedeutung der interdisziplinären Zusammenarbeit und der genannten spezifischen Schnittstellen ist hoch: Funktioniert die Zusammenarbeit der Fachpersonen auf dem Bau, so steigt die Qualität von Planung und Ausführung energie- und klimarelevanter Bauteile, Anlagen und Geräten. Formal ist die Zusammenarbeit der Disziplinen geregelt. In der Praxis treten aber Probleme auf: Jede Berufsgruppe konzentriert sich unter Zeit- und Kostendruck auf die eigenen Belange und versucht, ihr Gewerk den Anforderungen entsprechend umzusetzen. Die Schnittstellen zu den anderen Berufsgruppen respektive Gewerken hat zweite Priorität. Dieser Umstand ist nicht nur dem hohen Zeit- und Kostendruck auf dem Bau geschuldet, sondern in Teilen auch der Trennung zwischen den ausführenden Personen auf dem Bau («Blue-Collar-Worker») und den planenden Personen («White-Collar-Worker»). Beide Berufsgruppen sprechen oft nicht die gleiche Sprache, arbeiten mit unterschiedlichen Mitteln, was die Kommunikation erschwert. Es fehlt in Teilen die Bereitschaft und Kompetenz, sich auf andere Akteure auf dem Bau einzulassen. Hier setzt die Empfehlung 3 an.

3.3.2 Ziel und inhaltliche Beschreibung

Das *Ziel* ist es, interdisziplinäre, nicht-formale Weiterbildung anzubieten, die sich an Führungskräfte und Projektleitende verschiedener Berufsgruppen wendet und insbesondere die Schnittstellen zwischen Gebäudehülle und Gebäudetechnik, Gebäudetechnik und digitale Vernetzung sowie Planung und Ausführung in den Fokus nimmt.

Die zentralen Inhalte der Weiterbildung lassen sich in *vier Gruppen* unterteilen und wie folgt beschreiben (die ausführliche Beschreibung der Soll-Kompetenzen findet sich im Anhang A 2, Tabelle 29).

Tabelle 6: Zentrale Inhalte Empfehlung 3: Interdisziplinäre Zusammenarbeit und Stärkung der Schnittstellen

Themen	Aspekte
1. Interdisziplinäre Betrachtung	<ul style="list-style-type: none"> – Vernetztes Denken (Zusammenhänge verstehen und einberechnen) – Einsatz von Building Information Modeling BIM – Interdisziplinärer Ansatz bei der Bearbeitung von Schnittstellen in der Planung und in der Umsetzung – Antizipation: vorausschauender Einbezug von Schnittstellen mit Dritten – Einnehmen verschiedener Perspektiven – Kreativität: neue Ideen zulassen und ausprobieren
2. Schnittstelle Gebäudehülle– Gebäudetechnik	<ul style="list-style-type: none"> – Kooperation mit Fachpersonen anderer Disziplinen (Lieferanten, Behörden, Partnerunternehmen, Auftraggeber) bei der umweltbewussten Planung, Beschaffung und Ausführung
3. Schnittstellen Gebäude-technik–digitale Vernetzung	<ul style="list-style-type: none"> – Optimierte Vernetzung mittels Gebäudeautomation – Vernetzung mit Energie- und Lastenmanagement – Smart-Home-Vernetzungen
4. Schnittstelle Planung–Ausführung	<ul style="list-style-type: none"> – Kooperation von Planung und Ausführung – Angemessener Austausch und Kommunikation – Schnittstellen zwischen Planern/-innen (z.B. Architekt/-in–Bauingenieur/-in; Architekt/-in–Gebäudetechniker/-in, Bauingenieur/-in–Holzingenieur/-in, Bauphysiker/-in–Gebäudetechniker/-in) und ausführenden Fachpersonen im gleichen Bereich (z.B. Dach, Fassade, Gebäudehülle) – Stärkung der Schnittstelle durch Bauleitung und Bauführung

Quelle: Darstellung Interface.

Die Weiterbildung richtet sich primär an Führungskräfte und Projektleitende. Besonders angesprochen sind Fachpersonen (Planer/-innen, Fachpersonen verschiedener Branchen wie Polier/-innen, Vorarbeiter/-innen usw.), die während der Ausführung die Bauleitung oder Bauführung übernehmen. Ihnen kommt während der Ausführung eine zentrale Rolle bei der Gestaltung und Überwachung der Schnittstellen zwischen und innerhalb der einzelnen Disziplinen zu. Entsprechend ist diese Zielgruppe bei der Bewerbung der Weiterbildung besonders anzusprechen. Eine Liste der Berufsabschlüsse der Zielgruppen befindet sich im Anhang A 2, Tabelle 30.

3.3.3 Umsetzung

Es bieten sich zwei Varianten zur Umsetzung an.

- *Variante 1:* Die geschilderten Inhalte können in bestehende Weiterbildungsangebote der Verbände integriert werden. Die Ausrichtung auf die Interdisziplinarität und die Schnittstellen erfolgt jeweils aus der Perspektive der jeweiligen Disziplin.
- *Variante 2:* Die Weiterbildungskurse können interdisziplinär gestaltet und es kann eine gemischte Teilnehmerschaft angestrebt werden. Dies kann mittels eines Erfahrungsaustausches rund um ein Bauprojekt erfolgen. Daran lassen sich die verschiedenen Schnittstellen beschreiben, Probleme und Herausforderungen benennen und Lösungsmöglichkeiten verdeutlichen. Die Fokussierung auf Fälle von geplanten und realisierten Bauten hat den Vorteil, dass sich dadurch eine Komplexitätsreduktion erzielen lässt und Berührungspunkte zwischen den Disziplinen abgebaut werden können. Die Projekte können

von den Teilnehmenden eingebracht werden. Der SIA hat entsprechende Weiterbildungen bereits umgesetzt. Von diesen Erfahrungen kann profitiert werden.¹⁴

Die erste Variante kann durch die Verbände individuell bearbeitet werden. Die zweite Variante sollte entweder durch eine Arbeitsgruppe der Verbände oder durch einen Dritten im Auftrag der Verbände durchgeführt werden. So etwa kann sich eine Kooperation mit der sanu aufdrängen.¹⁵ Zu den Schnittstellen (z.B. Gebäudehülle und Gebäudetechnik; Planung und Ausführung) liegen bereits einzelne Angebote von anderen Organisationen vor (z.B. Minergie, Forum Energie Zürich).¹⁶

Unsere Abklärungen haben gezeigt, dass die erwartete Nachfrage nach der interdisziplinären Weiterbildung (anfänglich) eher klein sein dürfte. Grund dafür ist der Umstand, dass die einzelnen Disziplinen im Gebäudebereich auch vor Herausforderungen stehen bei der disziplinären Weiterbildung. Es ist daher naheliegend, zunächst mit der ersten Variante zu starten und im Rahmen der disziplinären Weiterbildung auf die interdisziplinären Angebote hinzuweisen und die Vereinsmitglieder entsprechend zu sensibilisieren und zu motivieren.

3.3.4 Ergebnisse der Diskussion mit den Verbänden

Gesamtbeurteilung der Empfehlung

Die Empfehlung erhält uneingeschränkte Zustimmung. Die Interdisziplinarität und die Zusammenarbeit an Schnittstellen auf dem Bau haben eine hohe Bedeutung für die Themen Energie, Klima und Umweltschutz und sollen gemeinsam durch die Verbände bearbeitet werden.

Inhaltliche Ergänzungen

Die bestehende Empfehlung bildet einen guten Ausgangspunkt für eine vertiefte Analyse der Schnittstellen. Dies könnte der erste Schritt im Rahmen der Umsetzung sein.

Die Lieferanten/-innen von Materialien, Geräten und Anlagen verfügen über viel Know-how, namentlich was die Einbindung ihrer Produkte in das Gesamtsystem «Gebäude» angeht. Bei der Umsetzung der Empfehlung sollten daher die Lieferanten/-innen einbezogen werden. Dies gilt ebenfalls für die Bauherrschaft, deren Bedürfnisse und Anforderungen sich im Weiterbildungsangebot spiegeln sollten.

Generell wird festgestellt, dass die Interdisziplinarität und die Schnittstellen auf dem Bau als ein «Sammelbecken» für verschiedene Themen dienen. Diese betreffen alle Prozesse des Baus (Planung, Bau, Betrieb und Rückbau) aber auch vielfältige unterschiedliche Themen (Abstimmung von Materialien, Gebäudeautomation, Informatik etc.). Dies macht es anspruchsvoll und ressourcenintensiv, ein entsprechendes Weiterbildungsangebot zu konzipieren. Ein ressourcenschonender Weg kann tatsächlich - wie in der Empfehlung 3 vorgeschlagen - über eine objektzentrierte Weiterbildung führen (Begehungen von Objekten und Erörterung der Interdisziplinarität und der Schnittstellen rund um ein Bauvorhaben). Folgende Aspekte haben die Verbände bei der Gestaltung eines solchen Weiterbildungsangebotes als besonders bedeutsam erachtet:

- Inhaltlicher Fokus (z.B. Art der Schnittstellen) kann je nach Grösse, Komplexität, Nutzung und Lage des ausgewählten Objektes variieren.
- Je nach ausgewähltem Objekt können unterschiedliche Zielgruppen oder Kombinationen von Zielgruppen angesprochen werden (Planer/-innen, Führungskräfte, Fachleute und Handwerker/-innen).

¹⁴ Workshops zirkuläres Bauen mit Objektbesichtigungen (z.B. Hobelwerk oder Kopfbau k118); <https://ecobau-hobelwerk.events.sia.ch/>.

¹⁵ Cours d'introduction au «Design Thinking»; <https://www.sanu.ch/event/cours-d-introduction-au-design-thinking-47/register>.

¹⁶ Zum Beispiel Grundkurs «Gebäude als Ganzes verstehen» <https://www.minergie.ch/de/kurse/kurse-details?id=2695> oder Basis-kurs «Energieeffizientes Bauen und Erneuern» https://forumenergie.ch/images/fez/kurse/energieeffizientes_bauen/2024/pdf/FEZ_Lektionenplan_Basiskurs_EEBE_2024.pdf.

- Der Fokus soll nicht nur auf Best Practices, sondern vor allem auch auf Probleme und Schwierigkeiten rund um ein Objekt gelegt werden.
- Das Weiterbildungsangebot sollte niederschwellig angeboten werden (tiefe Kosten, kurze Dauer, wenig Vorwissen erforderlich) und gut skalierbar sein (Ausweitung der Zahl der Teilnehmenden und Zahl der Kurse).
- Das Weiterbildungsangebot soll interaktiv aufgebaut sein und eine starke «Netzwerkkomponente» (gegenseitiges Kennenlernen und informeller Austausch) enthalten.

Engagement der Verbände

Gemäss ersten Rückmeldungen könnte sich der SIA vorstellen, die Führung bei der Umsetzung zu übernehmen. Alle anderen Verbände sind für eine Mitwirkung bereit.

3.4 Empfehlung 4: Ganzheitliche Ansätze zur Reduktion von Schadstoff-Emissionen

3.4.1 Ausgangspunkt

Unsere Erhebungen haben gezeigt, dass zur Themengruppe Schadstoff-Emissionen wenige Angebote bestehen. Dies stellt ein Manko dar, da sowohl in der Bau-phase (Einkauf, Transport, Einbau von Baumaterialien und Anlagen) als auch im Betrieb und im Rückbau vielfältige Emissionen entstehen. Dabei handelt es sich unter anderem um Lärm (Baumaschinen, Lärm von Anlagen) oder um den Ausstoss von Luftschadstoffen von Fahrzeugen, Baumaschinen oder Heizungen oder um Emissionen durch die Verwendung von Lösungsmitteln und Kältemitteln, die Luft, Boden und Wasser belasten können. Diese Emissionen zu vermeiden oder zu reduzieren, stellt eine Herausforderung dar, die mit einer vorausschauenden Planung beim Einkauf, Transport und Einbau von Anlagen und Materialien, bei der Nutzung von Gebäuden sowie beim Rückbau bewältigt werden kann. Dabei besteht eine hohe Abhängigkeit zwischen den Aktivitäten der einzelnen Fachleute. Empfehlung 4 will hier ansetzen.



3.4.2 Ziel und inhaltliche Beschreibung

Ziel ist es, ein verbandsübergreifendes Weiterbildungsangebot zur Vermeidung von Emissionen auf dem Bau zu gestalten. Es sind Angebote zu schaffen, die branchenübergreifend sind und den Lebenszyklus eines Baus von der Planung und dem Bau über den Betrieb bis zum Rückbau im Blick haben. Das Angebot richtet sich grundsätzlich an alle Fachpersonen. Die zentralen Inhalte präsentieren sich in einer Übersicht wie folgt. Die Liste der Soll-Kompetenzen finden sich im Anhang A 3, Tabelle 31.

Tabelle 7: Zentrale Inhalte Empfehlung 4: Schadstoff-Emissionen reduzieren

Themen	Aspekte
1. Reduktion von Emissionen während der Betriebsphase	<ul style="list-style-type: none">– Reduktion von Emissionen bei Heizsystemen– Reduktion der Emissionen beim Einsatz von Materialien und Substanzen (Lösungsmittel und Kältemittel)– Umfassende Betrachtung der Reduktion von Emissionen unter Einbezug von Lärm, Strahlung, Licht und Schadstoffen
2. Reduktion der Emissionen während der Bauphase und dem Rückbau	<ul style="list-style-type: none">– Reduktion der Emissionen durch die Wahl der Einsatzmittel (z.B. Beachtung von Labels der Materialien, Geräte und Fahrzeuge)– Reduktion der Emissionen beim Bauprozess (z.B. bei Baumaschinen, Bauabwässern)– Reduktion der Emissionen beim Transport von Baumaterialien (Wahl der Transportmittel und Management der Transporte)

Quelle: Darstellung Interface.

Die Zielgruppen der Empfehlung 4 lassen sich unterscheiden, je nachdem ob es sich um Emissionen von Heizsystemen, Emissionen bei der Verwendung von Materialien und Substanzen oder um Bau-Emissionen handelt. Die Berufsabschlüsse der jeweiligen Zielgruppen sind im Anhang A 3, Tabelle 31 aufgeführt.

3.4.3 Umsetzung

Bei der Umsetzung kann zwischen zwei Vorgehensweisen unterschieden werden, wobei sich beide kombiniert einsetzen lassen:

- Die Verbände berücksichtigen die Reduktion von Emissionen stärker in ihren bisherigen Kursen. Dies betrifft vor allem Punkte, die spezifisch sind für bestimmte Gewerke (z.B. die Emissionen von Heizungen oder Emissionen spezifischer Substanzen wie Kältemittel).
- Themen werden verbandsübergreifend zentral erarbeitet. Hierunter fallen typischerweise Themen wie Reinigungskonzepte, Organisation des Transports, Einsatz von Maschinen und Fahrzeugen auf dem Bau. Diese Inhalte können entweder zentral von einem Verband oder von einem durch die Verbände beauftragten Dritten erarbeitet werden.

Die Entwicklung der Kursinhalte kann sich auf einzelne bestehende Angebote der Verbände abstützen (z.B. Modul 5 Wärmepumpen von FWS oder Weiterbildung zur/zum Baustellenleiter/-in von suissetec). Zudem bieten auch andere Organisationen einzelne Kurse bezüglich Reduktion von Schadstoff-Emissionen an. Zu nennen ist beispielsweise der Kurs «Treibhausgasemissionen in der Erstellung»¹⁷ von Minergie oder der Vertiefungskurs «Netto Null und graue Energie – Wege zum klimaneutralen Bauen»¹⁸ von ecobau (zusammen mit SIA).

3.4.4 Ergebnisse der Diskussion mit den Verbänden

Gesamtbeurteilung der Empfehlung

Im Grundsatz ist unbestritten, dass das Thema Reduktion von Emissionen ganzheitlich betrachtet und im Rahmen von Weiterbildungen gemeinsam bearbeitet werden sollte. Die Möglichkeiten zur unmittelbaren Umsetzung der Empfehlung werden jedoch momentan kritisch beurteilt.

Inhaltliche Ergänzungen

Die Herausforderung bei der Reduktion der Emissionen von Schadstoffen besteht gemäss den Verbänden in der diffusen Verteilung der Ursachen der Emissionen. Alle Berufsgruppen respektive Verbände sind

¹⁷ <https://www.minergie.ch/de/kurse/kurse-details/?id=2842>.

¹⁸ <https://www.ecobau.ch/de/lehrgang/vertiefungskurse/netto-null-und-graue-energie-%E2%80%93-wege-zum-klimaneutralen-bauen>.

zwar betroffen, aber der jeweilige Beitrag wird als klein oder aber schwer fassbar beurteilt. Die Formulierung eines verbandsübergreifenden Angebotes wird daher als schwierig betrachtet. Diese Einschätzung teilen Swissolar, suissetec, Gebäudehülle Schweiz, Holzbau Schweiz und EIT.swiss.

Einzelne Verbände wie suissetec sind bei spezifischen Themen aktiv: So bietet suissetec Weiterbildungskurse zum Thema Asbest und Heizungssanierung an. Am stärksten angesprochen von Empfehlung 4 betrachtet sich der SIA, der gegenwärtig an einem Aktionsplan Klima, Energie und Ressourcen arbeitet.

Engagement der Verbände

Der SIA kann sich vorstellen, nach Vorliegen des Aktionsplans in der zweiten Hälfte 2025 die Empfehlung 4 weiter zu verfolgen und Weiterbildungsmodule zu entwickeln, die sich an die Mitglieder aller Verbände richten. Das BFE kann dies mit einem entsprechenden Auftrag an den SIA unterstützen. Parallel dazu muss jeder Verband prüfen, wie er das Thema Emissionen in der bestehenden Weiterbildung integrieren kann.

3.5 Empfehlung 5: Ganzheitliche Ansätze zur Vermeidung von Abfall

3.5.1 Ausgangspunkt

Bei der Themengruppe «Abfall reduzieren» gibt es bei den nicht-formalen Weiterbildungen eine erhebliche Lücke. Es fehlen Angebote, die eine umfassende Betrachtung des Themas Abfall in den Blick nehmen, und zwar von der Planungs- und Bauphase über den Betrieb von Gebäuden bis hin zu deren Rückbau. Die Vermeidung, Verwertung und Verminderung von Abfall eröffnet ein grosses Wirkungspotenzial in Bezug auf die Reduktion des Ressourcen- und Energieverbrauchs. Die Kaskadennutzung von Materialien sollte gefördert und im Idealfall der Materialkreislauf geschlossen werden (Kreislaufwirtschaft). Weitere wichtige Ansatzpunkte bilden die Materialeffizienz (möglichst geringe Menge von Rohstoffen einsetzen, Wahl langlebiger Produkte), die Reparierbarkeit von Anlagen und Geräten, die Weiterverwendung von Materialien, die beim Um- und Rückbau anfallen, und das Rezyklieren von Rohstoffen. Hier setzt Empfehlung 5 an.



3.5.2 Ziel und inhaltliche Beschreibung

Ziel ist es, ein verbandsübergreifendes Weiterbildungsangebot zur Vermeidung, Verwertung und Verminderung von Abfällen zu gestalten. Es geht um branchenübergreifende Konzepte, die die Verwendung von Ressourcen im Lebenszyklus eines Baus (Planung, Erstellung, Betrieb, Rückbau, Wiederverwendung) ins Zentrum stellen. Damit soll letztlich die Kreislaufwirtschaft gefördert werden. Das Angebot richtet sich grundsätzlich an alle Fachpersonen. Die zentralen Inhalte lassen sich wie folgt beschreiben. Die Soll-Kompetenzen sind im Anhang A 4, Tabelle 33 aufgeführt.

Tabelle 8: Zentrale Inhalte Empfehlung 5: Abfall vermindern

Themen	Aspekte
1. Abfall während der Betriebsphase	<ul style="list-style-type: none"> – Reduktion des Abfalls durch Förderung von Betriebskonzepten, die auf Wiederverwertung und Minimierung der Abfallmengen setzen – Reduktion des Abfalls beim Unterhalt (Wartung, Service und Anpassungsarbeiten)
2. Abfall während der Bau- und Abbruchtätigkeit	<ul style="list-style-type: none"> – Verwendung möglichst wiederverwendbarer Materialien – Abfallminimierende Entsorgungs- und Reinigungskonzepte – Wiederverwertbarkeit (kreislauffähiges Bauen: Förderung von Trennbarkeit, Zugänglichkeit, Reparierbarkeit und Ressourceneffizienz)

Quelle: Darstellung Interface.

Die Zielgruppen von Empfehlung 5 sind im Anhang A 4, Tabelle 34 im Detail aufgeführt.

3.5.3 Umsetzung

Bei der Umsetzung kann zwischen zwei Vorgehensweisen unterschieden werden:

- Die Verbände berücksichtigen das Thema Vermeidung, Verwertung und Verminderung von Abfall stärker in ihren bisherigen Kursen. Dies betrifft vor allem Punkte, die spezifisch für bestimmte Gewerke sind (z.B. die Reparierbarkeit von Geräten und Anlagen der Haustechnik).
- Verbandsübergreifende Themen werden zentral bearbeitet. Hierunter fallen Themen wie Kaskadennutzung und kreislauffähiges Bauen.

Die Entwicklung der Kursinhalte kann sich auf einzelne bestehende Angebote der Verbände abstützen wie zum Beispiel jenes der SIA (Vermeidung und Entsorgung von Bauabfällen) oder von suissetec (Trinkwasserhygiene in Gebäuden). Bedeutsam sind auch die Angebote, die von Dritten angeboten werden. Namentlich ist auf Kurse von Minergie¹⁹, von ecobau²⁰ oder von EnergieAgendaWestschweiz²¹ hinzuweisen (ökologisches Bauen, Baumaterial, Ökobilanzen).

3.5.4 Ergebnisse der Diskussion mit den Verbänden

Gesamtbeurteilung der Empfehlung

Wie bei Empfehlung 4 wird der Inhalt von Empfehlung 5 grundsätzlich als richtig und wichtig erachtet. Ob aber eine unmittelbare Umsetzung in Form einer Weiterbildung erfolgen könne, wird von einem Teil der Verbände kritisch beurteilt.

Inhaltliche Ergänzungen

Die Schwierigkeiten bei der Umsetzung von Empfehlung 5 liegen – wie bei Empfehlung 4 – bei der diffusen Verteilung der Verantwortlichkeiten: Ein Teil der Verbände sieht sich zwar angesprochen, vermag bei sich aber nur einen marginalen Beitrag zur Umsetzung von Empfehlung 5 zu erkennen respektive weist darauf hin, dass bereits viel gemacht werde. Gebäudehülle Schweiz sieht umgekehrt in seinem Bereich eine unmittelbar hohe Relevanz, da der Einsatz möglichst langlebiger Konstruktionen einen wesentlichen Beitrag zur Verminderung von Abfall zu leisten vermag. Ebenso sieht der SIA die unmittelbare Relevanz des Themas für sich als gegeben an und stuft die Thematik als sehr bedeutsam ein.

Verschiedene Verbände weisen darauf hin, dass das Thema Wirtschaftlichkeit und Marketing heute im Zusammenhang mit der ganzheitlichen Betrachtung des Themas Abfall respektive ressourcenschonendes Bauen zu kurz komme. Dieser Aspekt wäre bei der weiteren Arbeit zu beachten.

Verschiedentlich wird der Titel der Empfehlung kritisiert: Der Begriff «Abfall» enge das Thema zu stark ein. Besser wären Begriffe wie «Kreislaufwirtschaft», «zirkuläre Wirtschaft» oder «ressourcenschonendes Bauen». Unter diesen und ähnlichen Begriffen sind momentan sehr viele Hochschulen mit verschiedenen Aus- und Weiterbildungsangeboten aktiv. Das Angebot ist nach Einschätzung von Vertretenden verschiedener Verbände bisweilen unübersichtlich und die Qualität der Angebote schwer zu beurteilen. Es würde sich daher anbieten, vor der Entwicklung einer neuen Weiterbildung sich zunächst eine Übersicht zu verschaffen.

Engagement der Verbände

Die Verbände sind alle zu einer Mitwirkung bereit, ein Lead zeichnet sich aber nicht direkt ab: Am ehesten kann der SIA oder Holzbau Schweiz die Führung übernehmen. Der erste Schritt zur Umsetzung von Empfehlung 5 könnte daher sein, weniger direkt ein neues Weiterbildungsangebot zu entwickeln, sondern die

¹⁹ Kurs Gesund und ökologisch planen <https://www.minergie.ch/de/kurse/kurse-details/?id=2706>.

²⁰ Kurs zur Materialwahl <https://www.ecobau.ch/de/lehrgang/grundkurse/aufgepasst-bei-der-materialwahl>.

²¹ Zum Beispiel Kurs über die Ökobilanz von Baumaterialien <https://agenda-energie-so.ch/de/lesson/824>.

bestehenden Aktivitäten im Rahmen einer Studie zu analysieren. Diese könnte grob drei Elemente enthalten: Element *eins* besteht aus der Erstellung einer Übersicht der Aus- und Weiterbildungsaktivitäten in der Schweiz im Bereich «Kreislaufwirtschaft» und «ressourcenschonendes Bauen». Element *zwei* umfasst die Prüfung, welche der bestehenden Konzepte und Ansätze an Hochschulen sich auf die Praxis übertragen lassen und welche Anpassungen dafür erforderlich sind. Ergeben sich dann Lücken, kann Element *drei* darin bestehen, neue Weiterbildungsangebote zu entwickeln. In die Erarbeitung der Studie können neben den Verbänden auch Hochschulen oder Vereine (zum Beispiel der Verein Cirkla) eingebunden werden.

3.6 Rolle des BFE und des BAFU bei der Umsetzung der Empfehlungen

Das BFE und das BAFU können bei der Umsetzung der Empfehlungen folgende Rollen übernehmen:

- *Finanzielle Unterstützung*: Das BFE und das BAFU unterstützen mit finanziellen Mitteln Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen von Verbänden und Bildungsinstitutionen. Die Verbände können für die Umsetzung von Empfehlungen Finanzierungsbeiträge beantragen. Dies kann durch mündliche Vorfragen, dem Erstellen einer Projektskizze und bei erfolgreicher Prüfung einem Subventionsantrag erfolgen. Es werden Subventionen bis 40 Prozent der Gesamtkosten gewährt.²²
- *Fachliche Unterstützung*: Das BFE und das BAFU können die Umsetzung der Empfehlungen mit inhaltlichen Beiträgen oder durch Koordination und Kommunikation unterstützen.
- *Lead*: Das BFE und das BAFU können bei der Umsetzung von Empfehlungen auch den Lead übernehmen. Möglich wäre dies zum Beispiel im Falle der Empfehlung 5, wenn eine weiterführende Analyse über die bestehenden Aus- und Weiterbildungen zu ressourcenschonendem Bauen und Kreislaufwirtschaft erstellt wird.
- *Supportstelle*: Das BFE bietet darüber hinaus in Zusammenarbeit mit einem externen Leistungserbringer die Möglichkeit an, die Antragstellende bei der Formulierung von Finanzierungsgesuchen zu unterstützen.

²² Weitere Informationen dazu finden sich auf <https://www.energieschweiz.ch/projektfoerderung/bildung/> und <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/bildung/umweltbildung/projektfoerderung.html>

4 Verbandsspezifische Empfehlungen für FWS



4.1 Ausgangspunkt

Unsere Analyse zeigt auf, dass die FWS mit ihren nicht-formalen Weiterbildungsangeboten bereits eine ganze Reihe von umwelt- und energierelevanten Soll-Kompetenzen anspricht. Der Beitrag der Wärmepumpen zur Förderung der Nachhaltigkeit liegt primär im Bereich des Einsatzes erneuerbarer Energien und der Steigerung deren Effizienz. Die Soll-Kompetenzen in diesem Bereich werden mit den bestehenden Kursen bereits gut abgedeckt. Neue Angebote im Bereich Kältemittel und Regeneration von Wärmepumpen sind geplant.²³

Inhaltliche Lücken im Angebot nicht-formaler Weiterbildung wurden bei den nachstehenden Aspekten geortet:

- Ergänzungen zur optimierten Kühlung durch Wärmepumpen – ein Aspekt, der sowohl von Verbandsvertretenden als auch von Experten unterstrichen wurde
- Effizienz-Steigerung durch Dämmen von Leitungen sowie Abwärmenutzung und Wärmerückgewinnung
- Reduktion von Abfällen inkl. Förderung der Wiederverwertbarkeit von Materialien und Bauelementen (allerdings ist der Einfluss der FWS in diesem Bereich eher klein)
- Systemintegration von Wärmepumpenanlagen
- Positionierung, Dimensionierung und Lärmproblematik bei grossen Wärmepumpen (die bestehenden Wärmepumpensystemmodule können diesbezüglich ergänzt werden)

Neben den inhaltlichen Aspekten besteht eine Lücke im Angebot der FWS darin, dass einige Module der FWS in der *Romandie* und im *Tessin* noch nicht angeboten werden. Der Verband hat sich daher zum Ziel gesetzt, das Angebot in der lateinischen Schweiz entsprechend auszubauen. Weiter sollten die *Beratungskompetenzen* vermehrt gefördert werden: Es geht dabei um die Kompetenzen zur Abwicklung administrativer Prozesse wie die Beantragung von Subventionen oder die Abwicklung von Bewilligungsverfahren.

In den Interviews und in den Gesprächen mit den Experten hat sich herausgestellt, dass Fragen rund um den Einsatz von Grosswärmepumpen eine zunehmende Bedeutung erlangen und die entsprechenden Kompetenzen wichtiger werden. Es geht hier namentlich um den Einsatz von Wärmepumpen in grösseren Gebäuden mit beispielsweise mehr als zehn Wohneinheiten. Hier stellen sich von der Dimensionierung in Bezug auf die Einbindung in die elektrotechnischen Anlagen und in Bezug auf die Planung besondere Herausforderungen. Weiterbildungsangebote von FWS sind schon vorhanden, diese gilt es auszubauen und wo notwendig zu ergänzen. Projekte mit vergleichbarer Stossrichtung des BFE sind 2024 in Bearbeitung.²⁴

4.2 Zielsetzung

Das Ziel ist es, die Lücken im Bereich der optimierten Kühlung und der Optimierung des Wärmeflusses zu schliessen. Zudem sollen Kompetenzen in Bezug auf Grosswärmepumpen sowie die Integration von Wärmepumpen in das Gebäude als System gestärkt und weiter ausgebaut werden mit einem besonderen Fokus auf das Monitoring der Wärmepumpenanlagen. Weiter gilt es die Verbreitung der Kurse in der lateinischen Schweiz zu erhöhen und die administrativen Kompetenzen für den Einsatz von Wärmepumpen zu steigern.

²³ Geplant sind das Modul 9 „Regeneration von Erdwärmesonden in grossen Wärmepumpen-Anlagen“ und ein weiteres Angebot zu Kältemitteln.

²⁴ Auftrag an Fachhochschule Ost zur Erarbeitung eines Kursangebotes und eines Lehrmittels für Heizung und Kälte im Leistungsbereich ab 100kW.

Weitere für die Branche wichtige Aspekte wie die Zusammenarbeit mit Partnern auf dem Bau, die Beratung und Betreuung von Kundinnen und Kunden sowie Abfall werden in den verbandsübergreifenden Empfehlungen thematisiert.

4.3 Fünf Empfehlungen für FWS

Ausgehend von der obigen Zielsetzung formulieren wir fünf Empfehlungen. Die ersten drei Empfehlungen fokussieren auf inhaltliche Aspekte. Empfehlung vier bezieht sich auf den Ausbau regionaler Weiterbildungsangebote und Empfehlung fünf auf die für den Einsatz von Wärmepumpen relevanten administrativen Kompetenzen.

4.3.1 Empfehlung 1: Stärkung der Kompetenzen im Bereich Kühlung und Wärmefluss

Die Empfehlung 1 will die Kompetenzen im Bereich Kühlung und Wärmefluss erhöhen. Folgende Soll-Kompetenzen sind zu berücksichtigen.

Tabelle 9: Soll-Kompetenzen in den Bereichen Kühlung und Wärmefluss, Hauptzielgruppen und Form des Angebotes

<i>Soll-Kompetenz</i> <i>Die Berufsleute ...</i>	<i>Hauptzielgruppen</i>	<i>Form des Angebots</i>
Optimierte Kühlung		
... kennen die Möglichkeiten des Einsatzes von Luft-Wasser-Wärmepumpen sowie Sole-Wasser-Wärmepumpen für die Kühlung im Sommer (Koordination zwischen Heizungstechnikern/-innen, Geologen/-innen und Installateuren/-innen ist notwendig).	<ul style="list-style-type: none"> - Gebäudetechnikplaner/-in EFZ - Heizungsinstallateur/-in EFZ - Chefmonteur/-in Heizung BP - Projektleiter/-in Gebäudetechnik BP - Gebäudetechniker/-in HF 	Ergänzen in FWS Modul 2 «Wärmepumpentechnik»; hier ist das Thema Kühlung bereits Bestandteil
... installieren die Wärmepumpe so, dass sie auch für Zwecke des Free Coolings verwendet werden kann.		
...kennen und berücksichtigen die Herausforderungen auf der Wärme-/Kälteabgabeseite beim Einsatz von Wärmepumpen bei der Kühlung von Gebäuden (Taupunkt-Problematik, Behaglichkeit etc.).		
...beraten Kund/-innen hinsichtlich des Einsatzes von Wärmepumpen zur optimierten Kühlung.	<ul style="list-style-type: none"> - Chefmonteur/-in Heizung BP - Projektleiter/-in Gebäudetechnik BP - Gebäudetechniker/-in HF - Sanitärmeister/-in HF 	Ergänzen in FWS Modul 4 «Projekttablauf, Elektrik, Regeltechnik, Inbetriebnahme, Unterhalt», wo das Thema Beratung für energieeffizienten Einsatz der Wärmepumpe bereits Bestandteil ist
Optimierter Wärmefluss		
... dämmen Leitungen gemäss den neusten Erkenntnissen optimal.	<ul style="list-style-type: none"> - Gebäudetechnikplaner/-in EFZ - Heizungsinstallateur/-in EFZ - Chefmonteur/-in Heizung BP 	Einbauen in FWS Modul 4 «Projekttablauf, Elektrik, Regeltechnik, Inbetriebnahme, Unterhalt»
... richten Anlagensysteme so aus, dass Abwärme optimal genutzt und Wärme zurückgewonnen wird bzw. saisonal wieder verwertet werden kann.	<ul style="list-style-type: none"> - Projektleiter/-in Gebäudetechnik BP - Gebäudetechniker/-in HF 	

Quelle: Darstellung Interface.

4.3.2 Empfehlung 2: Stärkung der Kompetenzen bei der Planung und Realisierung von Grosswärmepumpen

Da Grosswärmepumpen zunehmend an Bedeutung gewinnen, empfehlen wir den Ausbau von Weiterbildungsangeboten zur Stärkung der entsprechenden Kompetenzen bei der Planung und Realisierung. Die bestehenden Angebote von FWS²⁵ können mit den folgenden Soll-Kompetenzen ergänzt werden.

Tabelle 10: Soll-Kompetenzen im Bereich Planung und Realisierung von Grosswärmepumpen, Hauptzielgruppen und Form des Angebots

<i>Soll-Kompetenz Die Berufsleute ...</i>	<i>Hauptzielgruppen</i>	<i>Form des Angebots</i>
... können Grosswärmepumpen korrekt dimensionieren.	<ul style="list-style-type: none"> - Architekt/-in - Bauingenieur/-in - Gebäudetechniker/-in (Hochschule, HF und HFP) - Wärmetechnikplaner/in (HFP) - Chefmonteur Heizung (BP) - Gebäudetechnikplaner/-in (EFZ) - Heizungsinstallateur/-in 	<ul style="list-style-type: none"> - Gezielte Ergänzung der bestehenden Weiterbildungsmodule insbesondere Modul 9 (Regeneration von Erdwärmesonden in grossen Wärmepumpen-Anlagen), Modul 5 (Akustik von Wärmepumpen) und Modul 6 (Planen und Dimensionierung von Erdwärmesonden) - Eine Synergie ergibt sich ebenso zu den geplanten Kursangeboten 1) Planung und Installation von WP-Anlagen mit höheren Leistungen (15 bis ca. 100kW) (1 Tag) sowie 2) «Austausch WP gegen WP» und «Sicherung der Funktionsfähigkeit von weiter genutzten Erdwärmesonden EWS» (1 Tag)
...berücksichtigen den höheren Platzbedarf von Grosswärmepumpen insbesondere bei den Bohrungen und der Platzierung von grossen Ausserlufteinheiten.		
...verfügen über Wissen bzgl. speziell tiefer Bohrungen (SIA 384/6 Planung von Sonden).		
...können WP-Anlagen baulich integrieren insbesondere auf Dächern und in der Umgebung.		
...berücksichtigen die spezifische Lärmthematik bei grossen Anlagen (Lärmschutzplan, gegenseitige Beeinflussung des Schalls bei mehreren grossen WP).		
...sind in der Lage bei der Stromanschlussplanung die erhöhten Kapazitäten von grossen Wärmepumpen einzubeziehen.		

Quelle: Darstellung Interface.

²⁵ z.B. Internationaler Grosswärmepumpen Kongress <https://grosswaermepumpen-kongress.com/> oder Modul 9 „Regeneration EWS» <https://www.fws.ch/wp-content/uploads/2023/09/Kursausschreibung-M9.pdf>

4.3.3 Empfehlung 3: Stärkung der Kompetenzen in Bezug auf die Integration der Wärmepumpen in das Gebäude als System

Es wird empfohlen, die Integration der Wärmepumpe in das Gebäude als System (Eigenstromproduktion mit optimiertem Eigenverbrauch, Speicherung, E-Mobilität etc.) stärker zu berücksichtigen. Swissolar und suissetec bieten bereits Kurse zu diesen Themen an. Eine Kooperation mit diesen Verbänden wird daher empfohlen.

Tabelle 11: Soll-Kompetenzen in Bezug auf die Integration der Wärmepumpen in das Gebäude als System, Hauptzielgruppen und Form des Angebotes

<i>Soll-Kompetenz</i>	<i>Hauptzielgruppen</i>	<i>Form des Angebots</i>
<i>Die Berufsleute ...</i>		
...vergleichen die Möglichkeiten der Gebäudeautomation für den Betrieb der Gebäudetechnik-Anlagen (WP, PV, Batterien, Wärmepumpen, Mobilität) kritisch und installieren die optimale Automatisierungstechnik.	<ul style="list-style-type: none"> - Gebäudetechnikplaner/-in (EFZ) - Chefmonteur/-in Heizung (BP) - Projektleiter/-in Gebäudetechnik (BP) 	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau eines gemeinsamen Übersichts-kurses mit Swissolar und suissetec auf Basis der bereits bestehenden Angebote von Swissolar (es sind diese u.a. Vertiefung Solarstrom, PV und Haustechnik, Solarstrom für Haustechnik, Wärmepumpen und PV-Anlagen, E-Mobilität und PV-Anlagen) und FWS (Kurs Energiespeicher), der an Beispielen die aktuelle Entwicklung sowie Herausforderungen im Bereich der Vernetzung aufzeigt. - Inhalte können zudem aus dem Projekt «Weiterbildungskurse und Branchentreffen im Bereich Wärmepumpen, Photovoltaik und Elektromobilität» einfließen.²⁶ In diesem Projekt wird insbesondere auf die zentrale Rolle eines Systemintegrators hingewiesen. Dieser Aspekt kann in das Angebot einfließen. - Die Vertiefung der einzelnen Themen (Gebäudeautomation, Energie- und Lastenmanagement, Vernetzung durch Smart Home und IoT) erfolgt über die bereits bestehenden Angebote der einzelnen Verbände.
...vergleichen die Möglichkeiten des Energie- und Lastmanagements für den Betrieb der Gebäudetechnik-Anlagen (WP; PV, Batterien, Mobilität) kritisch und installieren das geeignetste digitale System.	<ul style="list-style-type: none"> - Gebäudetechniker/-in (HF und Hochschulabschluss) 	
...planen ein Monitoring des Elektrizitätsverbrauchs (insbesondere Eigenverbrauch bei der Elektrizität).		
...verknüpfen Geräte mit digitalen Applikationen für die Steuerung und das Monitoring des Energieverbrauchs.		

Quelle: Darstellung Interface.

²⁶ Der Schlussbericht wurde im April 2024 vorgelegt.

4.3.4 Empfehlung 4: Regionale Weiterbildungsangebote ausbauen

Es wird empfohlen, dass die FWS ihre gesamte Palette an Weiterbildungsangeboten im Wärmepumpenbereich schrittweise auf die lateinische Schweiz ausdehnt.

4.3.5 Empfehlung 5: Für den Einsatz von Wärmepumpen relevante administrative Kompetenzen in einem neuen Angebot vermitteln

Wir empfehlen den Aufbau eines neuen Angebotes zur Vermittlung von Kompetenzen zur Beantragung von Subventionen und der Bearbeitung von Bewilligungen. Das Angebot muss kurz und niederschwellig aufgebaut sein und in einem neuen Halbtageskurs angeboten oder aber in ein bestehendes Angebot integriert werden. Die nachfolgende Tabelle listet die Soll-Kompetenzen, Zielgruppen und die Angebotsform auf.

Tabelle 12: Soll-Kompetenzen im Bereich Administration, Hauptzielgruppen und Form des Angebots

<i>Soll-Kompetenz</i>	<i>Hauptzielgruppen</i>	<i>Form des Angebots</i>
<i>Die Berufsleute ...</i>		
Administrative Voraussetzungen		
...kennen die Möglichkeiten von Förderungen für Wärmepumpen und beantragen diese korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> - Chefmonteur/-in Heizung BP - Projektleiter/-in Gebäudetechnik BP 	Neuer Praxiskurs: 2 bis 3 Online-Lektionen, dazwischen individuelle Übungssequenzen - evtl. zusätzlich einbauen in FWS Modul 4 «Projektlauf, Elektrik, Regeltechnik, Inbetriebnahme, Unterhalt» Die Dokumentation soll klein gehalten und online angeboten werden
...kennen die rechtlichen Voraussetzungen und beantragen Bewilligungen korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> - Gebäudetechniker/-in HF - Sanitärmeister/-in HF 	
...kennen die technischen Hilfsmittel zur einfachen Abwicklung der erforderlichen Bewilligungen und Förderungen.		

Quelle: Darstellung Interface.

5 Verbandsspezifische Empfehlungen für Gebäudehülle Schweiz



5.1 Ausgangspunkt

Gebäudehülle Schweiz bietet für ihre Mitglieder, Partner und interessierte Fachpersonen ein breites Angebot an nicht-formalen Weiterbildungen an. Einige davon sind Fachtagungen, Tageskurse, Webinare und interne Informationsanlässe. Das Angebot zu Energie und Nachhaltigkeit ist im Aufbau.

Bei den Angeboten von Gebäudehülle Schweiz werden aktuelle Themen aus dem Berufsalltag sowie zu neuen gesellschaftlichen Zielen (z.B. Netto-Null) behandelt.

Zudem können Module der formalen höheren Bildungsgänge auch einzeln besucht werden und bilden somit ebenfalls ein Angebot, das mit der nicht-formalen Bildung vergleichbar ist. Dies gilt es zu berücksichtigen, auch wenn die formalen Bildungsgänge nicht Bestandteil der vorliegenden Analyse sind.

In Bezug auf die nicht-formale Weiterbildung wurden bei unserer Analyse folgende Lücken identifiziert, deren Schliessung ein hohes Wirkungspotential bezüglich der Energieeffizienz sowie des Klimas und Umweltschutzes aufweist:

- *Passive Sonnenenergienutzung und Klimakühlung*: Passive Sonneneinstrahlungsnutzung, optimierte Energie-Speicherung durch Materialeigenschaften, optimierte Kühlung durch Beschattung, Effizienzsteigerung durch Nutzung des Tageslichts
- *Einsatz vorteilhafter Materialien und Elemente*: Dauerhaftigkeit von Aussenmaterialien, Dauerhaftigkeit dank Reparierbarkeit der Systeme, Umweltverträglichkeit von Materialien und Bauteilen, Wiederverwendbarkeit von Materialien und Bauteile, Begrünungsmassnahmen
- *Vermeidung und Verminderung von Schadstoff-Emissionen*: Reduktion der Gebäude-Emissionen von Materialien und Substanzen
- *Vermeidung und Verminderung von Abfall*: Abfall-, Entsorgungs- und Reinigungskonzept während der Betriebsphase sowie während der Bau- -und Abbruchtätigkeit, Wiederverwertung während der Bau- und Abbruchtätigkeit. Insgesamt geht es hier um Fragen rund um die Kreislaufwirtschaft.
- *Methodische und soziale Aspekte*: Partner wählen, Kunden/-innen begleiten, gesellschaftliche Rolle wahrnehmen, Denkprozesse anregen

Auch die Reduktion von Expositionen und dabei insbesondere der Themenaspekt Schutz vor aktuellen und zukünftigen Naturgefahrenquellen weist ein hohes Wirkungspotential im Bereich der Gebäudehülle auf. Zum Schutz vor Gefahrenquellen gibt es jedoch bereits einzelne Weiterbildungsangebote von Polybau und weiteren Anbietern.²⁷

Gebäudehülle Schweiz ist der wichtigste Trägerverband von Polybau. In Zusammenarbeit mit Gebäudehülle Schweiz bietet Polybau die Aus- und Weiterbildungen für die Berufe der Gebäudehülle an.

Polybau bietet seine Weiterbildungen am Bildungszentrum Polybau Uzwil (SG) und Polybat in Les Paccots (FR) an. Ab Sommer 2024 führt Polybau einen weiteren Standort in Grenchen (SO), vorerst in der Grundbildung.

Gebäudehülle Schweiz bietet seine nicht-formalen Weiterbildungen an verschiedenen Standorten an. Die Angebote sind mehrheitlich in deutscher Sprache, kleinere Angebote sind auf Französisch und Italienisch vorhanden.

²⁷ Z.B. Fachkurse „Blitzschutzkurs“ <https://polybau.ch/fachkurse-blitzschutzkurs>; Kurs „Lignum-Dokumentation Erdbebengerechte Holzbauten 2023“ <https://www.bfh.ch/de/weiterbildung/kurse/lignum-dokumentation/>

5.2 Zielsetzung

Das Ziel ist es, nicht-formale Weiterbildung anzubieten, welche insbesondere die Lücken im Bereich der Produktion und des Einsatzes erneuerbarer Energien sowie des Einsatzes vorteilhafter Materialien und Elemente schliesst.

Die einleitend angesprochenen Lücken bezüglich der Vermeidung und Verminderung von Schadstoff-Emissionen sowie der methodischen und sozialen Aspekte werden mit den verbandsübergreifenden Empfehlungen 4 und 5 (Emissionen und Abfall) respektive mit der verbandsübergreifenden Empfehlung 2 (Kundenbegleitung, Führungskompetenz) abgedeckt und hier nicht weiter ausgeführt.

5.3 Drei Empfehlungen für Gebäudehülle Schweiz

Wir formulieren drei Empfehlungen. Empfehlung 1 und 2 zielen auf den Ausbau bestehender Weiterbildungsangebote ab. Empfehlung 3 sieht die Schaffung eines neuen Angebotes vor.

5.3.1 Empfehlung 1: Stärkung der Kompetenzen betreffend passiver Sonnenenergienutzung, Klimaregulierung und Tageslichtnutzung

Wir empfehlen, die in Tabelle 13 aufgeführten Kompetenzen im Bereich Produktion und Einsatz erneuerbarer Energien verstärkt in bestehende Weiterbildungsangebote einzubauen.

Tabelle 13: Soll-Kompetenzen betreffend passiver Sonnenenergienutzung, Klimaregulierung und Tageslichtnutzung, Hauptzielgruppen und Form des Angebots

<i>Soll-Kompetenz Die Berufsleute ...</i>	<i>Hauptzielgruppen</i>	<i>Form des Angebots</i>
... setzen geeignete Materialien zur Wärmespeicherung gemäss neusten Erkenntnissen ein (z.B. gemäss an der EMPA erprobten Speichermaterialien).	<ul style="list-style-type: none"> – Bauführer/-in Gebäudehülle (BP) – Energieberater/-in (BP) – Gebäudehüllen-Meister/-in (HFP) 	<ul style="list-style-type: none"> – Möglichst viele der hier aufgeführten Kompetenzen in die bereits existierenden Weiterbildungsangebote einbauen, vor allem in die Module der Bildungsgänge für Objektleiter/-in Polybau und Bauführer/-in Gebäudehülle, z.B. Praxiskurse «Fachtechnik 2»²⁸ Abdichten, Dachdecken, Fassade und Gerüstbau (Bestandteil der Ausbildung zum/zur Objektleiter/-in) und Praxiskurse «Fachtechnik 3»²⁹ (Bestandteil der Ausbildung zum/zur Bauführer/-in Gebäudehülle) – Für einzelne Themen wie Sonneneinstrahlung optimieren, Beschattungseffekte und Optimierung der Lichtverhältnisse kann auch ein neues Angebot von einem halben bis zu einem Tag geprüft werden
... wählen Massen und Farben, die eine natürliche Wärmespeicherung begünstigen (z.B. Massivholz, Lehm) und setzen diese ein.	<ul style="list-style-type: none"> – Gebäudetechniker/-in (HF) – Objektleiter/-in Polybau (Weiterbildungszertifikat) 	
... setzen Materialien für die Wärmedämmung gemäss neusten Erkenntnissen ein.	<ul style="list-style-type: none"> – Gebäudetechniker/-in (HF und Hochschulabschluss) 	
... gestalten bei der Gebäudeplanung Beschattungseffekte optimal.		
... planen und verwenden an wärmeexponierten Stellen (z.B. durch starke Sonneneinstrahlung) Konstruktionen (z.B. vorgehängte hinterlüftete Fassaden), Materialien und Farben, die eine natürliche Kühlwirkung aufweisen.		
... planen und verwenden Gebäudebegrünungen (Dach und Fassade) und kennen den Nutzen von begrünten Umgebungen und deren Kühlwirkung.		

Quelle: Darstellung Interface.

²⁸ <https://polybau.ch/praxiskurse-fachtechnik-2>

²⁹ <https://polybau.ch/praxiskurse-fachtechnik-3>

5.3.2 Empfehlung 2: Stärkung der Kompetenzen betreffend des Einsatzes vorteilhafter Materialien und Elemente

Wir empfehlen, die unten aufgeführten Kompetenzen im Bereich vorteilhafter Materialien und Elemente in bestehende Weiterbildungsangebote einzubauen.

Tabelle 14: Soll-Kompetenzen betreffend Einsatz vorteilhafter Materialien und Elemente, Hauptzielgruppen und Form des Angebots

<i>Soll-Kompetenz</i> <i>Die Berufsleute ...</i>	<i>Hauptzielgruppen</i>	<i>Form des Angebots</i>
...setzen bei der Gebäudehülle Materialien mit optimalen Eigenschaften bezüglich Widerstandsfähigkeit und Langlebigkeit ein und begründen ihre Wahl.	<ul style="list-style-type: none"> - Architekt/-in (FH/ETH) - Bauführer/-in Gebäudehülle (BP) - Energieberater/-in (BP) 	Wir schlagen vor, die Soll-Kompetenzen wie bei Empfehlung 1 ausgeführt in bestehende Angebote zu integrieren. Eine Zusammenarbeit mit ecobau wäre ebenfalls zu prüfen (ecobau bietet Kurse mit vergleichbaren Inhalten an wie zum Beispiel Grundkurs Modul 3 «Aufgepasst bei der Materialwahl» ³⁰)
...verwenden ausschliesslich Anlagen, Bauteile, Materialien usw., welche einfach und langfristig reparierbar sind.	<ul style="list-style-type: none"> - Gebäudehüllen-Meister/-in (HFP) - Gebäudetechniker/-in (HF) - Objektleiter/-in Polybau (Weiterbildungszertifikat) 	
...wählen Materialien und Bauteile (d.h. Dach- und Wandelemente) entlang der Kriterien der Umweltverträglichkeit und des ökologischen Werts und begründen ihre Wahl.	<ul style="list-style-type: none"> - Gebäudetechniker/-in (HF und Hochschulabschluss) 	
...wählen gezielt Materialien und Bauteile aus, welche später wiederverwendet oder -verwertet werden können.		
...berücksichtigen neben der Auswahl der Materialien und Bauteile auch die Art der Montage (rückbaubare und trennbare Verbindungen).		
...stellen verschiedene Begrünungsmassnahmen am und im Gebäude (Dach, Fassade, grüne Erker, Balkone, Treppenhaus usw.) einander gegenüber und setzen entsprechende Massnahmen gewinnbringend um.		

Quelle: Darstellung Interface.

³⁰ <https://ecobau-materialwahl.events.sia.ch/>

5.3.3 Empfehlung 3: Kooperation mit Swissolar im Bereich Sicherheit und Integration von Solaranlagen in Dächer und Fassaden

Der Einsatz von erneuerbaren Energien erfordert in zunehmenden Masse Kompetenzen beim Einbau von Solaranlagen in Fassaden und Dächer. Diese Fachkompetenzen betreffen die Statik von Konstruktionen aber auch Sicherheitsaspekte im Zusammenhang mit Brand und Hagelschutz. Wir empfehlen in diesem Bereich ein gemeinsames Angebot an nicht-formaler Weiterbildung gemeinsam mit Swissolar wie folgt anzubieten (der untenstehende Vorschlag wurde in identischer Form bei der Empfehlung an Swissolar formuliert).

Tabelle 15: Soll-Kompetenzen in den Bereichen Brand und Blitzschutz sowie Statik, Hauptzielgruppen und Form des Angebotes

<i>Soll-Kompetenz</i> <i>Die Berufsleute ...</i>	<i>Hauptzielgruppen</i>	<i>Form des Angebots</i>
... kennen die Rahmenbedingungen, unter denen ein Blitzschutz notwendig ist, insbesondere bei spezieller Exposition der Gebäude.	<ul style="list-style-type: none"> - Architekt/-in (FH/ETH) - Bauingenieur/-in (FH/ETH) - Gebäudetechniker/-in (HF und Hochschulabschluss) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ergänzung zur Weiterbildung Blitz- und Überspannungsschutz von Swissolar - Kombination mit Fachkurs «Blitzschutzkurs» von Polybau³¹
... sind in der Lage, die Planung und Ausführung von Anlagen sachgerecht auszuführen, so dass Gefahren aus Brand und Blitzeinschlag minimiert werden.	<ul style="list-style-type: none"> - Gebäudehüllen-Meister/-in (HFP) - Projektleiter/-in. Gebäudetechnik (BP) 	
... kennen die spezifischen Gefahren, die beim Brand von Gebäuden mit Solaranlagen, durch die das Splintern von Glas entstehen können und tragen den Gefahren bei der Planung und dem Bau Rechnung.	<ul style="list-style-type: none"> - Chefmonteur/-in Heizung (BP) - Bauführer/-in Gebäudehülle (BP) - Objektleiter/-in Polybau (Weiterbildungszertifikat) 	
... kennen die spezifischen Gefahren, die bei einem Brand von vorgehängten hinterlüfteten Fassaden ausgeht (Kamineffekt) und können Vorkehrungen zur Reduktion des Gefahrenpotentials (Verlegen der PV-Kabel) treffen.		
... kennen die Anforderungen, die eine PV-Anlage in Bezug auf Schutz vor Hagel erfüllen müssen.		
.... kennen die Anforderungen an die Statik von grossflächigen Solaranlagen, die in die Fassade und im Dach integriert sind (Stabilität insbesondere bei der Belastung durch Schnee).		

Quelle: Darstellung Interface.

³¹ <https://polybau.ch/fachkurse-blitzschutzkurs>

6 Verbandsspezifische Empfehlungen für Holzbau Schweiz und FRECEM

holzbauschweiz



F R E
+ C
E M

6.1 Ausgangspunkt

Die formale Ausbildung im Holzbau-Bereich nimmt zahlreiche Umwelt- und Energiethemen auf. Zudem finden Holzbau-Fachleute für sie relevante nicht-formale Weiterbildungsangebote auch bei anderen Verbänden (SIA und Gebäudehülle Schweiz). Hingegen bestehen momentan noch wenige Angebote im Bereich der nicht-formalen Weiterbildungen zu Energie- und Umweltthemen von Seiten Holzbau Schweiz und FRECEM. Solche Angebote wären aber sinnvoll für Fachleute, die ihre Ausbildung schon länger abgeschlossen haben, ihre umwelt- und energierelevanten Kompetenzen auffrischen wollen und sich neues Wissen aneignen wollen. In diesem Bereich kann auch die Zusammenarbeit von Holzbau Schweiz und FRECEM in der nicht-formalen Weiterbildung intensiviert werden.

Für die nicht-formale Weiterbildung bedeutsam sind aktuelle Trends. Auf zwei sei an dieser Stelle hingewiesen: Wald und Holz weisen wichtige Klimaleistungen auf (zum Beispiel die Speicherung von CO₂ oder die Substitution von Bauteilen mit hoher CO₂-Belastung). Diese werden durch die Ökobilanzierung auf dem Bau sichtbar und befördern den Einsatz von Holz. Zweitens verändert sich die Fertigung von Holzhäusern: Statt vor Ort die einzelnen Bauteile abzubinden und aufzurichten ist der Holzbau heute in der Lage, komplett ausgestattete Elemente oder Module in der Werkstatt vorzufertigen und damit Häuser auch in mehrgeschossiger Ausführung in kurzer Zeit aufzubauen. Wichtige Treiber dieser Entwicklung sind die Entwicklung der Brandschutznormen, die Digitalisierung in der Planung, Fabrikation und Vorfertigung sowie Entwicklungen in der Materialtechnik (leistungsfähigere Baustoffe, die Holzhochhausbauten möglich machen). Damit haben sich die Anforderungen für die Holzbau-Fachleute an die Planung, Vorfabrikation und Ausführung stark verändert. Sie sollten neu auch in der Lage sein, die umfassende Planung und Ausführung von Gebäuden bewältigen zu können.

Insgesamt lassen sich auf Basis der im Projekt durchgeführten Analysen (Recherche bestehender Angebote, Interviews, Workshops) folgende spezifischen *inhaltlichen* Lücken im Holzbau identifizieren, deren Schliessung ein hohes Wirkungspotential in Bezug auf Energieeffizienz sowie Klima und Umweltschutz aufweist.

- *Verminderung des Energiebedarfs von Gebäuden durch den Einsatz vorteilhafter Materialien und durch geschickte Wahl und Positionierung der Bauelemente*: Stichworte sind Wärme-Erzeugung durch passive Sonneneinstrahlung, Wärmespeicherung durch optimierte Materialwahl, optimierte Nutzung des Tageslichts, sommerlicher Wärmeschutz
- *Einsatz umweltverträglicher und wiederverwertbarer Materialien und Elemente*: Dauerhaftigkeit der Materialien, Reparierbarkeit der Systeme, Umweltverträglichkeit von Materialien und Bauteilen, Rückbaubarkeit und Wiederverwertbarkeit von Materialien und Bauteilen
- *Vermeidung und Verminderung von Abfall*: Wiederverwertung von Materialien und Bauteilen, Vermeidung und Verminderung von Abfall sowohl während der Bau- und Rückbautätigkeit als auch während der Betriebsphase. Insgesamt geht es hier um Fragen rund um die Kreislaufwirtschaft
- *Schutz des Gebäudes vor zukünftigen Naturgefahrenquellen (z.B. Erdbeben, Hitzeperioden, Überschwemmungen)*: Insbesondere Berücksichtigung von Veränderungen aufgrund des Klimawandels
- *Vermeidung und Verminderung von Schadstoff-Emissionen*: Reduktion der vom Gebäude verursachten Emissionen sowohl während der Bau- und Rückbautätigkeit als auch während der Betriebsphase.

Daneben kann auf vier Lücken in Bezug auf Prozesse und die Zusammenarbeit in der Branche hingewiesen werden:

- *Kompetenzen im Bereich Planung und Koordination*: Fähigkeit zur Erfassung und Bearbeitung von Schnittstellen zwischen den verschiedenen Disziplinen auf dem Bau.
- *Kompetenzen im Umgang mit Standards und Zertifizierung*: Effiziente Bearbeitung von Prozessen zur Erfüllung von Standards und Zertifizierungen (z.B. Minergie, SNBS).
- *Soft-Kills*: Partner wählen, welche Energie- und Umweltaspekte gebührend berücksichtigen, Kundinnen und Kunden beraten und begleiten, Verantwortung und Partizipation

- *Verstärkte Kooperation innerhalb der Branche (zwischen Holzbau Schweiz und FRECEM) und zwischen der Branche und anderen Verbänden:* Die Zusammenarbeit in der Branche selbst aber auch zwischen der Branche und anderen Berufsgruppen weist Schwächen auf.

6.2 Zielsetzung

Das Ziel ist es, nicht-formale Weiterbildungen anzubieten, die *erstens* auf die Verminderung des Energiebedarfs und der Umweltauswirkungen beim Erstellen und Betreiben von Gebäuden abzielen, *zweitens* die Kompetenzen im Umgang mit Labels und Zertifikaten erhöhen und *drittens* die Kompetenzen im Bereich integraler Planung und Realisierung von Gebäuden steigern. Darüber hinaus soll *viertens* die Zusammenarbeit in der Branche und mit Verbänden ausserhalb der Branche intensiviert werden.

Einige der in der Ausgangslage aufgeführten Lücken sollten verbandsübergreifend geschlossen werden. Dies betrifft die gemeinsame Bewerbung der Angebote (verbandsübergreifende Empfehlung 1) sowie die Soft Skills im Bereich Kundenberatung, Zusammenarbeit und Kommunikation (verbandsübergreifende Empfehlung 2) und die Kooperation mit anderen Branchen (verbandsübergreifende Empfehlung 3). Ebenso werden die Aspekte Reduktion von Schadstoff-Emissionen und Vermeidung und Verminderung von Abfall sowie Wiederverwertung von Rohstoffen idealerweise verbandsübergreifend behandelt (verbandsübergreifende Empfehlungen 4 und 5).

6.3 Vier Empfehlungen für Holzbau Schweiz und FRECEM

In den verbandspezifischen Empfehlungen fokussieren wir uns auf vier Aspekte, die in den folgenden Empfehlungen enthalten sind.

6.3.1 Empfehlung 1: Verminderung des Energiebedarfs eines Gebäudes

Wir empfehlen den Aufbau nicht-formaler Weiterbildung zur Verminderung des Energiebedarfs von Gebäuden bei der Herstellung und dem Betrieb durch den Einsatz vorteilhafter Materialien. Das Angebot soll in Zusammenarbeit mit dem SIA, ecobau, Sanu und/oder Gebäudehülle Schweiz gestaltet werden. Im Detail gestaltet sich Empfehlung 1 wie folgt.

Tabelle 16: Soll-Kompetenzen zur Verminderung des Energiebedarfs, Hauptzielgruppen und Form der Angebote

<i>Soll-Kompetenz</i>	<i>Hauptzielgruppen</i>	<i>Form des Angebots</i>
<i>Die Berufsleute ...</i>		
... setzen geeignete Materialien zur Wärmespeicherung gemäss neusten Erkenntnissen ein (z.B. gemäss an der EMPA erprobten Speicher-materialien).	<ul style="list-style-type: none"> - Bauherrschaft - Architekt/-in (FH/ETH) - Holzbauplaner/-in - Holzbau-Ingenieur/-in 	<p>Ein neues Angebot entwickeln mit folgendem möglichen Aufbau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4-5 Online-Lektionen - zwei Online-Austauschrunden oder eine Exkursion vor Ort
... beurteilen die Lichtverhältnisse kriterienorientiert und nutzen anschliessend die Möglichkeiten des Tageslichteinfalls, um den Energiebedarf für optimale Lichtverhältnisse zu reduzieren.		<p>Wo möglich soll das Angebot in Zusammenarbeit mit dem SIA, ecobau, Sanu und/oder Gebäudehülle Schweiz erstellt werden. Die Inhalte könnten auch auf der digitalen Lernplattform Holzbau-LAP bereitgestellt werden.³²</p>
... gestalten bei der Gebäudeplanung Beschattungseffekte optimal und setzen wirksame Sonnenschutzmassnahmen bei den Fenstern ein (z.B. thermochromes Glas, automatische Storensteuerung).		
...schätzen den Aufwand der grauen Energie im Verhältnis zur Betriebsenergie ab und setzen entsprechend die richtigen Materialien und Materialstärken ein.		

Quelle: Darstellung Interface.

³² <https://www.holzbau-schweiz.ch/de/bildung/holzbau-lab/>

6.3.2 Empfehlung 2: Kompetenzen im Umgang mit Qualitätsstandards und Zertifizierung erhöhen und Instrumente zur Auswahl nachhaltiger Materialien vermitteln

Wir empfehlen die Kompetenzen im Bereich der Qualitätsstandards, Zertifikate und Labels im Energiebereich durch Weiterbildung zu erhöhen. Dies ist sinnvoll, da die Fachleute aus dem Bereich Holzbau Gebäuden in zunehmendem Masse auch umfassend planen und realisieren. Wo immer möglich sollen bestehende nicht-formale Weiterbildungen von anderen Institutionen übernommen werden. Die Empfehlung gestaltet sich im Detail wie folgt.

Tabelle 17: Soll-Kompetenzen im Umgang mit Qualitätsstandards und Zertifikaten, Hauptzielgruppen und Form der Angebote

<i>Soll-Kompetenz</i>	<i>Hauptzielgruppen</i>	<i>Form des Angebots</i>
<i>Die Berufsleute ...</i>		
... kennen die wichtigsten Qualitätsstandards, Zertifikate und Labels im Energiebereich in der Schweiz (Minergie, SNBS, Minergie-ECO, GEAK etc.) und deren Bedeutung für den Holzbau.	<ul style="list-style-type: none"> - Holzbau-Bauführer/-in (HF) - Holzbau-Polier/-in (BP) 	Integration von bestehenden Kursen und Angeboten in das eigene Angebot, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> - Labelfamilie: Synergien nutzen und Unterschiede verstehen³³ - Alles zu Minergie³⁴ - Energieeffizientes Bauen & Erneuern, Modul 3: Rechtliche Rahmenbedingungen & Nachhaltigkeit³⁵ - SNBS-Areal und Minergie-Areal: Die neuen Labels im Fokus³⁶ - Labelfinder³⁷ - Innenraumklima³⁸ und Materialwahl³⁹
... kennen die Labels und Herkunftsnachweise für das Holz (Label Schweizer Holz, FSC, PEFC etc.).		
... kennen die Unterschiede zwischen den Qualitätsstandards und Zertifikaten im Gebäudebereich. und wissen, wo welche Qualitätsstandards und Zertifikate besonders geeignet sind.		
... sind mit den Prozessen und Verfahren zum Erhalt von Qualitätsstandards und Zertifikaten vertraut und können die Prozesse und Verfahren bezogen auf den Holzbau in der Praxis führen.		
... kennen die zentralen rechtlichen Rahmenbedingungen zu Qualitätsstandards und Zertifikaten.		

Quelle: Darstellung Interface.

6.3.3 Empfehlung 3: Spezifische Weiterbildung zur umfassenden Planung und Ausführung von Holzbauten

Wir haben in den verbandübergreifenden Empfehlungen die interdisziplinäre Zusammenarbeit und die Schnittstellen auf dem Bau thematisiert. Diese gelten auch für Holzbau Schweiz und FRECEM. Weil sich der Holzbau in den letzten Jahren zu einer innovativen Bauweise mit grossem Potenzial für die Zukunft

³³ <https://www.minergie.ch/de/kurse/kurse-details/?id=2845>

³⁴ <https://www.minergie.ch/de/kurse/kurse-details/?id=2721>

³⁵ <https://forumenergie.ch/agenda/kurse-fez/einfuehrungskurse/765-modul3-eebe-2024>

³⁶ <https://nnbs.ch/nnbs-veranstaltungen/snbs-areal-und-minergie-areal-die-neuen-labels-im-fokus/>

³⁷ <https://www.label-finder.ch/de/>

³⁸ <https://www.ecobau.ch/de/lehrgang/grundkurse/gesundes-innenraumklima>

³⁹ <https://www.ecobau.ch/de/lehrgang/grundkurse/aufgepasst-bei-der-materialwahl>

entwickelt hat, empfehlen wir spezifische Kurse zu Kompetenzen im Bereich der Planung, Koordination und Bauführung von grösseren Holzhäusern aufzubauen.

Diese Kurse sollen sich vor allem an Personen richten, deren Ausbildung schon länger zurückliegt. Zudem wird empfohlen, neben den Fachleuten aus dem Bereich Holzbau auch die professionellen Eigentümer-schaften und Bauherrschaften sowie Planenden (Architekten/-innen) in diesen Weiterbildungsangeboten miteinzubeziehen und die Kurse bei diesen Zielgruppen zu bewerben.

Tabelle 18: Planung und Ausführung: Soll-Kompetenzen, Hauptzielgruppen und vorgeschlagene Form der Angebote

<i>Soll-Kompetenz</i> <i>Die Berufsleute ...</i>	<i>Hauptzielgruppen</i>	<i>Form des Angebots</i>
Umfassende Planung von Holzbauten und Bearbeitung der Schnittstellen in der Ausführung		
... sind in der Lage, umfassende Planung von Holzbauten unter Einbezug anderer Berufsgruppen vorzunehmen.	<ul style="list-style-type: none"> - Holzbau-Bauführer/-in (HF) - Holztechniker/-in (HF) - Holzbau-Ingenieur/-in 	Aufbau eines neuen Weiterbildungsangebotes in Form von zwei Modulen: <ul style="list-style-type: none"> - Planung und Ausführung von Holzbauten
...erläutern die Planungsgrundlagen an die Ausführenden Fachleute verständlich, stufengerecht und nachvollziehbar.	<ul style="list-style-type: none"> - Ergänzend dazu Eigentümer-schaften, Bauherrschaften und Planer/-innen 	<ul style="list-style-type: none"> - Führungsaufgaben beim Bau von Holzbauten
..... überprüfen, kontrollieren und korrigieren die Ausführung der Planungsvorgaben kompetent und angemessen.		Ergänzend dazu <ul style="list-style-type: none"> - Weiterbildungskurse mit Erfahrungsaustausch rund um konkrete Praxisbeispiele von grösseren Gebäuden in Holzbau
... passen Planungsvorgaben auf Grund von Rückmeldungen und Gesprächen mit den Ausführenden an.		
... pflegen den Austausch zwischen den Fachleuten der eigenen und der verwandten Disziplinen.		
...prüfen Hinweise und Vorgehensvorschläge von Fachleuten der eigenen Disziplin während der Umsetzung und nehmen Vorgehensvorschläge auf.		
Umfassende Führungsaufgaben beim Bau von Holzbauten		
... sind in der Lage, die Ausführung von Holzbauten zu führen und zu überwachen.	<ul style="list-style-type: none"> - Holzbau-Polier/-in (BP) - Holzbau-Vorarbeiter/-in (BP) 	
... sind in der Lage, auf dem Bau mit anderen Fachleuten und Beteiligten angemessen zu kommunizieren und ihre Führungsaufgabe als Bauleitung wahrzunehmen.	<ul style="list-style-type: none"> - Holzbau-Bauführer/-in (HF) - Holztechniker/-in (HF) 	
... sind in der Lage, Konflikte auf dem Bau zu erkennen und diese mit Kommunikation und Intervention zu lösen		

Quelle: Darstellung Interface.

6.3.4 Empfehlung 4: Zusammenarbeit in der Branche und zu anderen Verbänden stärken

Neben den inhaltlichen Aspekten besteht ein zusätzliches Wirkungspotential im prozessualen Bereich. Um diese auszuschöpfen, empfehlen wir folgendes:

- *Abstützung auf Module der formalen höheren Berufsbildung:* Wie empfehlen, die Ausbildungsmodule im Bereich der höheren Berufsbildung auch einzeln anzubieten, so dass diese von Fachpersonen, deren Ausbildung weiter zurückliegt, gebucht werden können. Im Weiteren soll geprüft werden, ob die unter Empfehlung 1 bis 3 formulierten Ausbildungen in Module der formalen Berufsbildung aufgenommen werden können.
- *Überregionale Zusammenarbeit stärken und bestehende Angebote besser bewerben:* Die in Empfehlung 1 bis 3 formulierten Angebote der nicht-formalen Weiterbildung sollen in enger Zusammenarbeit von Holzbau Schweiz und FRECEM entwickelt und in der gesamten Schweiz angeboten werden. Wir empfehlen darüber hinaus, Umwelt- und Energiethemen auf der Webseite der Verbände prominenter zu bewerben und dabei auch auf Kurse von Drittanbietern (SIA) oder relevante Unterlagen hinzuweisen.⁴⁰
- *Zusammenarbeit mit SIA intensivieren:* Der SIA bietet immer wieder Angebote, wie Exkursionen und Tagungen, an, welche auch für Holzbaufachleute von Interesse sind. Dies betrifft verschiedene Planungsthemen und den Erfahrungsaustausch rund um Bauprojekte, wie sie in Empfehlung 3 angesprochen wurden. Daneben bietet der SIA spezifische Angebote betreffend konstruktivem Holzschutz oder Lehm als Material bei Hausbau an, die für Holzbau Schweiz und FRECEM bedeutsam sind. Eine enge Zusammenarbeit mit dem SIA ist daher naheliegend bei der Umsetzung der Empfehlungen 1 bis 3.

⁴⁰ Zum Beispiel ein im Auftrag des BAFU erstellter Bericht zum Rückbau und der Wiederverwertung von Holzbauten; Müller, D., Moser, D. (2022). Selektiver Rückbau - Rückbaubare Konstruktion: Studie zur Förderung der Abfallreduktion und der Wiederverwertung in der Baubranche. DOI: 10.5281/zenodo.5131243

7 Verbandsspezifische Empfehlungen für SIA

s i a

7.1 Ausgangspunkt

Unsere Analyse zeigt auf, dass mit den Weiterbildungsangeboten des SIA bereits eine Vielzahl von umwelt- und energierelevanten Soll-Kompetenzen abgedeckt werden. Die Kernthemen der bestehenden SIA-Angebote sind Klima und Energie, Baukultur, Raumplanung, Digitalisierung und Beschaffung. Diese Themen haben in den letzten Jahren nochmals an Bedeutung gewonnen. Zudem sind übergreifend Angebote zu Management und Führungsthemen sowie zu weiteren methodischen und sozialen Aspekten (z.B. gesellschaftliche Rolle wahrnehmen, Denkprozesse anregen, Kunden/-innen begleiten) vorhanden. Gewisse SIA-Angebote sind dabei in deutscher und französischer Sprache vorhanden, während andere Kurse nur auf Deutsch oder nur auf Französisch angeboten werden. Bei einem Teil des SIA-Angebotes handelt es sich um einmalige Angebote, andere bewährte Kurse werden permanent angeboten. Bestimmte Angebote sind als Pilotkurse konzipiert, die bei positiver Resonanz in permanente Kurse überführt werden können.

Bei unserer Analyse wurden Lücken bezüglich folgender Aspekte geortet:

- *Produktion und Einsatz erneuerbarer Energien*: Gesamtkonzepte Gebäudetechnik inkl. Energieproduktion, Speicherung, Vernetzung. Wärme-Erzeugung durch passive Sonneneinstrahlung, optimierte Energiespeicherung durch Materialeigenschaften, optimierte Kühlung durch Beschattung
- *Effizienz-Steigerung durch optimierte Nutzung des Tageslichts*: Angebote zum Thema bestanden früher, wurden aber wegen geringer Beteiligung eingestellt; eine Wiederaufnahme des Themas könnte geprüft werden.
- *Optimierung räumlicher Einbettung*: Vorteilhafte Flächennutzung durch Verdichtung, Berücksichtigung Naturgefahren-Risiko durch Anpassung an die Folgen des Klimawandels, ökologisch wertvolle Umgebungsgestaltung (einzelne SIA-Angebote zu diesem Aspekt sind vorhanden), Optimierung des Versickerungspotentials, umweltgerechte Mobilitätsgestaltung
- *Reduktion von Expositionen*: Schutz des Gebäudes vor aktuellen und zukünftigen Naturgefahrenquellen
- *Vermeidung und Verminderung von Schadstoff-Emissionen sowie von Abfall*: Hier sind alle Aspekte zur Bautätigkeit betroffen (Planung, Bau, Betrieb und Rückbau).

Für Fachpersonen im Ingenieur- und Architekturbereich sind darüber hinaus Kompetenzen zum Einsatz vorteilhafter Materialien und Elemente von hoher Relevanz. Zu diesem Thema sind bereits viele Weiterbildungsangebote des SIA vorhanden.

Der SIA nimmt eine besondere Stellung ein in Bezug auf den Dialog zwischen den Disziplinen, das vernetzte Denken am Bau und die umfassende Betrachtung von Gebäuden, insbesondere aus Energie- und Umweltperspektive. Der SIA hat entsprechende Aktivitäten entfalten und zum Beispiel die «Spurgruppe Kreislaufwirtschaft» ins Leben gerufen, welche die verschiedenen Normen in Hinblick auf die Kreislaufwirtschaft prüft. Der SIA könnte diese Rolle noch weiter ausbauen, um zum Beispiel Wirkungspotentiale an den Schnittstellen der Disziplinen stärker zu erschliessen.

7.2 Zielsetzung

Die Empfehlungen konzentrieren sich auf drei in der Einleitung beschriebenen Themen, in denen Lücken bestehen. Das Ziel der Empfehlungen ist es, die Weiterbildungslücken im Bereich der Optimierung räumlicher Einbettung, der Reduktion von Expositionen sowie der Produktion und des Einsatzes erneuerbarer Energien zu schliessen.

Die anderen in der Einleitung angesprochenen Lücken und Herausforderungen sind verbandsübergreifend zu bearbeiten. Dies betrifft insbesondere die interdisziplinäre Zusammenarbeit (verbandsübergreifende Empfehlung 3) und die ganzheitliche Reduktion von Emissionen und Abfall (verbandsübergreifende Empfehlungen 4 und 5). Darüber hinaus hat der SIA auf Grund seiner verbandsübergreifenden Tätigkeit

eine besonders wichtige Rolle bei der Umsetzung der entsprechenden Empfehlungen und könnte dort eine Führerschaft übernehmen.

7.3 Drei Empfehlungen für SIA

7.3.1 Empfehlung 1: Stärkung der Kompetenzen betreffend Optimierung räumlicher Einbettung, Reduktion von Expositionen und Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel

Wir empfehlen, die in Tabelle 19 aufgeführten Kompetenzen im Bereich Optimierung räumlicher Einbettung sowie Reduktion von Expositionen in zukünftigen nicht-formalen Weiterbildungsangeboten des SIA (stärker) zu berücksichtigen. Die unten aufgeführten Soll-Kompetenzen sind bedeutsam für die Adaption an den Klimawandel insbesondere in Städten. Der SIA soll mit den empfohlenen Weiterbildungskursen die konzeptionelle Betrachtung von Gebäuden im Kontext des Klimawandels fördern.

Tabelle 19: Soll-Kompetenzen betreffend Optimierung räumlicher Einbettung sowie Reduktion von Expositionen, Hauptzielgruppen und Form des Angebotes

<i>Soll-Kompetenz</i>	<i>Hauptzielgruppen</i>	<i>Form des Angebots</i>
<i>Die Berufsleute ...</i>		
Räumliche Einbettung optimieren		
... reduzieren bei der Planung den relativen Flächenbedarf des Gebäudes durch Verdichtungsoptionen (z.B. Stockwerkanzahl, Wohnungsanordnung, Wohnungsgrösse) und erläutern die entsprechenden Argumente.	<ul style="list-style-type: none"> - Architekt/-in - Bauingenieur/-in - Gebäudetechniker/-in (mit Hochschulabschluss, HF oder HFP) 	<ul style="list-style-type: none"> - Die hier aufgeführten Soll-Kompetenzen zu den drei Themen in einem Kurs mit drei Modulen (ca. ein bis zwei Tage) aufnehmen; Zusammenarbeit mit Eco-bau, Holzbau Schweiz und FRECEM sowie Gebäudehülle Schweiz. - Ausgewählte Themen in die Planung für zukünftige Tagungen, Exkursionen etc. des SIA aufnehmen - Verdeutlichung an konkreten Objekten (vergleichbare Veranstaltungskonzepte mit Begehungen sind schon vorhanden) - Bestehende Weiterbildungsangebote des SIA zum Thema Schwammstadt können als Basis für die entsprechenden Inhalte dienen ⁴¹
... analysieren bei der Planung zukünftig vermehrt erwartete Naturgefahren in Folge des Klimawandels (Starkregen, Trockenheit, Waldbrände) und begründen die entsprechenden Massnahmen.	<ul style="list-style-type: none"> - Gebäudehüllenmeister/-in (HF) - Bauführer/-in Gebäudehülle 	
...kennen die Multifunktionalität von Gebäuden und Gebäudeteilen und können diese in die Planung einbeziehen (z.B. PV auf begrünten Dächern, attraktive Aussenräume in Kombination mit Schwammstadt etc.).		
...berücksichtigen bei der Planung die Durchlüftung der Quartiere, um den Hitzestau im Sommer zu verhindern.		
... bauen bei der Umgebungsgestaltung Elemente ein, welche die Versickerung und Rückhaltung des Wassers (Schwammstadt) begünstigen.		

⁴¹ Zum Thema Schwammstadt sind bereits Angebote von SIA vorhanden z.B. <https://www.swissbau.ch/de/e/schwammstadt-in-der-praxis-wie-sieht-die-stadt-von-morgen-aus.38079>

Soll-Kompetenz

Hauptzielgruppen

Form des Angebots

Die Berufsleute ...

... bauen Grünflächen und weitere Elemente zur Förderung der Biodiversität in der Gebäudeumgebung begründet ein.

...berücksichtigen den sommerlichen Wärmeschutz und die Behaglichkeit im Aussenraum.

... setzen die Gestaltung von Parkplätzen, Ladeplätzen usw. in Beziehung mit der Förderung einer umweltgerechten Mobilität.

Expositionen reduzieren (Schutz vor Naturgefahren)

... evaluieren die Naturgefahren am Gebäudestandort und setzen entsprechende Schutzmassnahmen ein.

- Architekt/-in
- Bauingenieur/-in
- Gebäudehüllenmeister/-in (HF)

Vgl. oben

... evaluieren das zukünftige Naturgefahren-Potenzial am Gebäudestandort und setzen entsprechende Schutzmassnahmen ein.

- Bauführer/-in Gebäudehülle

Optimierte Klimaregulierung

... wählen Materialien, Massen und Farben, die eine natürliche Wärmespeicherung begünstigen (z.B. Massivholz, Lehm) und setzen diese ein.

- Architekt/-in
- Bauingenieur/-in
- Gebäudehüllenmeister/-in (HF)

Vgl. oben

...sind in der Lage, die geplanten Elemente zur Klimaregulierung optimal bei der Realisierung von Bauten umzusetzen (sommerlichen Wärmeschutz berücksichtigen).

- Bauführer/-in Gebäudehülle

...sind in der Lage, bauliche und technische Lösungen (z.B. Vermeidung von zusätzlicher Wärmelast bei Geräten und Servern, Durchlüftung in der Nacht etc.) zum sommerlichen Wärmeschutz aufeinander abzustimmen.

Quelle: Darstellung Interface.

7.3.2 Empfehlung 2: Stärkung der Kompetenzen betreffend Produktion und Einsatz erneuerbarer Energien

In Bezug auf die Produktion und den Einsatz erneuerbarer Energien gestaltet sich unsere Empfehlung wie folgt:

Tabelle 20: Soll-Kompetenzen betreffend Produktion und Einsatz erneuerbarer Energien, Hauptzielgruppen und Form des Angebotes

<i>Soll-Kompetenz Die Berufsleute ...</i>	<i>Hauptzielgruppen</i>	<i>Form des Angebots</i>
Produktion und Einsatz erneuerbarer Energien		
... nutzen die Wärmegewinnung durch Sonneneinstrahlung optimal (z.B. Art und Position der Fenster).	<ul style="list-style-type: none"> - Architekt/-in - Bauingenieur/-in - Gebäudetechniker/-in (mit Hochschulabschluss, HF oder HFP) 	<ul style="list-style-type: none"> - Kompetenzen zu Gesamtkonzepten bzgl. Produktion und Einsatz erneuerbarer Energien, insbesondere in Bezug auf die hier aufgeführten Soll-Kompetenzen in die Planung für zukünftige Tagungen, Exkursionen etc. des SIA aufnehmen, auch direkt an Anschauungsobjekten. - Auch in Zusammenarbeit mit anderen Verbänden und Drittanbietern möglich.
... setzen geeignete Materialien zur Wärmespeicherung gemäss neusten Erkenntnissen ein (z.B. gemäss an der EMPA erprobten Speicher-materialien).		
... gestalten bei der Gebäudeplanung Beschattungseffekte optimal.		
... verfügen über die Kompetenz zur architektonischen Integration von PV in die Gebäudehülle (Dach und Fassade).		
... kennen die Möglichkeiten der Vernetzung in der Gebäudetechnik zur Optimierung der Energieerzeugung, der Energiespeicherung und der Erhöhung der Energieeffizienz.		

Quelle: Darstellung Interface.

7.3.3 Empfehlung 3: Gemeinsame Angebote für Fachleute verschiedener Disziplinen

Wir empfehlen, dass der SIA den Lead bei der verbandsübergreifenden Empfehlung 3 einnimmt. Diese will eine Stärkung der interdisziplinären Zusammenarbeit und Bearbeitung der Schnittstellen zwischen den Disziplinen auf dem Bau umsetzen. Der SIA ist auf Grund der interdisziplinären Zusammensetzung seiner Mitglieder und seiner umfassenden Betrachtung von Gebäuden prädestiniert für diese Aufgabe. Eine starke Verbindung besteht auch zur Empfehlung 2 in Bezug auf die Kundenbegleitung.

Die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den Disziplinen kann um ausgewählte Bauherrschaften ergänzt werden. So ist es denkbar, sich bei der Umsetzung von Empfehlung 3 nicht nur auf Baufachleute zu konzentrieren, sondern je nach Fall, der im Mittelpunkt steht, die entsprechende Bauherrschaft in die Weiterbildung einzubinden. Vor allem bei grossen Bauten mit institutionellen Bauherrschaften wäre dies eine interessante Option.

8 Verbandsspezifische Empfehlungen für suissetec



8.1 Ausgangspunkt

Für den Bereich der formalen Bildung wurde 2021 eine Basisanalyse zu Umwelt-, Klima-, Ressourcen- und Energieaspekten für die Abschlüsse der höheren Berufsbildung erstellt und Empfehlungen für die Totalrevisionen formuliert.⁴² Dabei wurden von der Zielgruppe der vorliegenden Analyse die Ausbildungen zum/zur Chefmonteur/-in Heizung sowie zum/zur Projektleiter/-in Gebäudetechnik untersucht. Ab 2024 ist neu möglich, einzelne Module des Bildungsgangs Chefmonteur/-in (Sanitär, Heizung, Lüftung) zu absolvieren, wodurch sich auch durch die nicht-formale Weiterbildung umwelt- und energierelevante Soll-Kompetenzen erwerben lassen. Allerdings sind die Module mit 30 bis 70 Lektionen recht lang und machen die kürzeren nicht-formalen Weiterbildungsangebote nicht überflüssig.

Weiter plant der Verband neue Kurse zur Montage von Solarthermie und Photovoltaik, die 2025 erstmals angeboten werden sollen sowie einen Auffrischkurs für Heizungsinstallateure.

Auf dem geschilderten Hintergrund haben unsere Erhebungen folgende Lücken im Angebot nicht-formaler Weiterbildung für Gebäudetechnik-Fachpersonen geortet. Die meisten davon werden in den Empfehlungen der Basisanalyse als bedeutsam bezeichnet. Die aufgeführten Punkte sind insbesondere für Personen relevant, bei denen die Grundausbildung schon länger zurückliegt:

- *Effizienz-Steigerung*: Optimierte Vernetzung der Heizung über Gebäudeautomation, optimiertes Energie- und Lastmanagement, Erhöhung der Abwärmenutzung und Wärmerückgewinnung, effiziente Geräteleistung dank Effizienz der Gebäudetechnik sowie durch passende Dimensionierung der Gebäudetechnik,
- *Einsatz vorteilhafter Materialien und Elemente*: Dauerhaftigkeit dank Reparierbarkeit der Systeme, Umweltverträglichkeit sowie Wiederverwertbarkeit von Materialien und Bauteilen, Prozesse zur Förderung der Wiederverwertbarkeit,
- *Vermeidung und Verminderung von Schadstoff-Emissionen*: Reduktion der Gebäude-Emissionen von Heizsystemen (inkl. Warmwasseraufbereitung),
- *Vermeidung und Verminderung von Abfall*: Abfall-, Entsorgungs- und Reinigungskonzept während der Betriebsphase sowie während der Bau- und Abbruchtätigkeit, Wiederverwertung während der Bau- und Abbruchtätigkeit. Insgesamt geht es hier um Fragen rund um die Kreislaufwirtschaft,
- *Methodische und soziale Aspekte*: Partner wählen, Kunden/-innen begleiten, gesellschaftliche Rolle wahrnehmen, Denkprozesse anregen.

Um die oben aufgeführten Lücken schliessen zu können, ist es wichtig, sich die Struktur der Mitglieds-Betriebe von suissetec zu vergegenwärtigen. Es handelt sich meist um Mikrounternehmen mit weniger als zehn Beschäftigten (vielfach arbeiten nur zwei bis drei Mitarbeitende in den Betrieben). Diese arbeiten als Allrounder und übernehmen oft nicht nur die Installation von Heizungen und Lüftungen, sondern erledigen bei kleinen Gebäuden auch die Planung und die Integration der Anlagen in die gesamte Gebäudetechnik. Bei Öl- und Gasheizungen ist das entsprechende Know-how traditionell vergleichsweise hoch, beim Einsatz von Wärmepumpen, Kollektoranlagen und weiteren erneuerbaren Energien vergleichsweise tief. Dies unterstreicht die Bedeutung der oben aufgeführten Lücken im Bereich der Integration und Vernetzung von Heizsystemen in die gesamte Gebäudetechnik.

8.2 Zielsetzung

Das Ziel ist es, mit nicht-formalen Weiterbildungsangeboten von suissetec die Lücken im Bereich Effizienz-Steigerung, insbesondere bei der Integration von Heizungen und Lüftungen in die

⁴² EnergieSchweiz (2021): Basis-Analyse in Bezug auf Ressourcenen- und Energieeffizienz, erneuerbare Energien und Klimaschutz der höheren Berufsbildung im Bereich Gebäudetechnik (suissetec); Empfehlungen, Seite 5

Gebäudeautomation zu schliessen. Weiter gilt es den Einsatz vorteilhafter Materialien zu fördern. Die Weiterbildungen soll in enger Kooperation mit FWS, Swissolar und Gebäudehülle Schweiz erfolgen.

Die weiteren eingangs identifizierten Lücken zur Vermeidung und Verminderung von Schadstoff-Emissionen und Abfall sowie zu den methodischen und sozialen Aspekten werden in den verbandsübergreifenden Empfehlungen 2 – 5 abgedeckt. Entsprechend werden hierzu keine verbandsspezifischen Empfehlungen formuliert.

8.3 Vier Empfehlungen für suissetec

8.3.1 Empfehlung 1: Stärkung der Kompetenzen betreffend Effizienz-Steigerung

Wir empfehlen die Schaffung eines Weiterbildungsangebots zur Steigerung der Energieeffizienz. Die Kurse sollen sich vor allem an Personen richten, deren formale Ausbildung schon länger zurückliegt und/oder die in Klein- und Kleinstunternehmen arbeiten. Die Kurse sollen insbesondere auf den Einsatz von Wärmepumpen und weiteren Systemen auf Basis erneuerbarer Energien (Holzfeuerung, thermische Solaranlagen, Fernwärme) fokussieren.

Tabelle 21: Soll-Kompetenzen betreffend Effizienz-Steigerung, Hauptzielgruppen und Form des Angebots

<i>Soll-Kompetenz</i> <i>Die Berufsleute ...</i>	<i>Hauptzielgruppen</i>	<i>Form des Angebots</i>
... setzen Geräte mit optimaler Energieeffizienz gemäss neusten Erkenntnissen ein und begründen die Auswahl.	– Heizungsinstallateur/-in (EFZ)	– Entwicklung eines neuen niederschwelligen Weiterbildungsangebots, mit Swissolar, FWS und EIT.swiss: Mit Swissolar in Bezug auf die Schnittstellen und den Einsatz von Solarenergie; mit FWS in Bezug auf den Einsatz von Wärmepumpen, mit EIT.swiss in Bezug auf die Schnittstelle zu Elektroinstallationen. – Die Kompetenzen lassen sich zudem in Kurse für Chefmonteur/-in Heizung einbauen
...kennen die Schnittstellen zur Elektroinstallation und Gebäudeautomation und beziehen diese bei der Auswahl von Heizungen ein.	– Gebäudetechnikplaner/-in Heizung/Lüftung (EFZ)	
...richten Anlagensysteme so aus, dass Abwärme optimal genutzt und Wärme zurückgewonnen wird.	– Chefmonteur/-in Heizung/Lüftung (BP)	
... berechnen die optimale Dimensionierung der Gebäudetechnik-Anlagen (Heizung, Lüftung) und wählen diese entsprechend aus.	– Projektleiter/-in Gebäudetechnik (BP)	
... vergleichen die Möglichkeiten der Gebäudeautomation für den Betrieb der Gebäudetechnik-Anlagen kritisch und installieren die optimale Automatisierungstechnik.	– Heizungsmeister/-in (HFP)	
... vergleichen die Möglichkeiten des Energie- und Lastmanagements für den Betrieb der Gebäudetechnik-Anlagen kritisch und installieren das geeignetste digitale System.	– Meister/-in Wärmetechnikplanung (HFP)	
...empfehlen oder setzen nach Möglichkeit immer Systeme ein, die auf erneuerbaren Energien basieren.	– Gebäudetechniker/-in (HF, FH)	

Quelle: Darstellung Interface.

8.3.2 Empfehlung 2: Stärkung der Kompetenzen betreffend Einsatz vorteilhafter Materialien und Elemente

Um die Kompetenzen betreffend Einsatz vorteilhafter Materialien und Elemente (vgl. Tabelle 22) stärker zu berücksichtigen, empfehlen wir die Entwicklung eines neuen Weiterbildungsangebots, das sich auf spezifische Aspekte des Materialverbrauchs und der Auswahl von Anlagen und Teilen davon ausrichtet. Die Empfehlung zielt dabei auf die Kreislaufwirtschaft und die Wiederverwendung von Materialien ab.

Tabelle 22: Soll-Kompetenzen betreffend Einsatz vorteilhafter Materialien und Elemente, Hauptzielgruppen und Form des Angebots

<i>Soll-Kompetenz</i>	<i>Hauptzielgruppen</i>	<i>Form des Angebots</i>
<i>Die Berufsleute ...</i>		
... verwenden ausschliesslich Anlagen, Bauteile, Materialien usw., welche einfach und langfristig reparierbar sind.	<ul style="list-style-type: none"> - Heizungsinstallateur/-in (EFZ) - Gebäudetechnikplaner/-in Heizung/Lüftung (EFZ) - Chefmonteur/-in Heizung/Lüftung (BP) 	- Entwicklung eines neuen niederschweligen Weiterbildungsangebots zusammen mit Swissolar und FWS
... wählen gezielt Materialien und Bauteile aus, welche später wiederverwendet oder -verwertet werden können.	<ul style="list-style-type: none"> - Projektleiter/-in Gebäudetechnik (BP) 	
... planen die Rückbaufähigkeit und das Potenzial für einen Wiederaufbau der Bauteile mit ein.	<ul style="list-style-type: none"> - Heizungsmeister/-in (HFP) - Meister/-in Wärmetechnikplanung (HFP) 	
... setzen Materialien für die Wärmedämmung von Leitungen und Geräten gemäss neusten Erkenntnissen ein.	<ul style="list-style-type: none"> - Gebäudetechniker/-in (HF, FH) 	

Quelle: Darstellung Interface.

8.3.3 Empfehlung 3: Kooperation mit Swissolar, Gebäudehülle Schweiz und EIT.swiss beim Angebot Solarmonteur/-in PV/Wärme

Suissetec hat neu einen Kurs für Solarmonteur/-innen im Bereich PV und Wärme in Vorbereitung. Wir empfehlen bei der Bereitstellung der Inhalte und der Vermarktung eine Kooperation mit Swissolar, EIT.swiss und Gebäudehülle Schweiz. Alle drei Verbände bieten sowohl in der Grundausbildung wie auch in der nicht-formalen Weiterbildung Angebote im Bereich der Solarmontage an.⁴³ Wir gehen davon aus, dass mit einer Kooperation Synergien bei der Bereitstellung der Kurse entstehen und die Reichweite der Kurse erhöht werden könnte.

8.3.4 Empfehlung 4: Kooperation mit FWS und SVK im Bereich Kältemittel vorantreiben und in allen Sprachregionen anbieten

Die Beurteilung und der Einsatz von Kältemitteln stellen eine Herausforderung dar. Gemäss unseren Interviews sind laufend neue Produkte auf dem Markt verfügbar, deren Eigenschaften stark voneinander abweichen. Der Einsatz von Kältemitteln stellt damit sowohl rechtliche (welche Mittel sind aktuell zugelassen), technische (Wärmeniveau), ökologische (Auswahl, Unterhalt und Entsorgung) wie auch sicherheitstechnische Herausforderungen (Brandschutz).

Suissetec hat auf diese Entwicklung bereits reagiert und plant gemeinsam mit FWS und dem SVK (Schweizerischer Verein für Kältetechnik) einen Kurs, bei dem es insbesondere um den Erwerb der genannten Kompetenzen geht. Der Kurs richtet sich an Verkaufs-, Installations- und Planungspersonal und

⁴³ Basiskurs Solarstrom; <https://polybau.ch/SM1>

umfasst die drei Einheiten «Rahmenbedingungen, Zuständigkeiten», «Grundlagen Normen & Risikoanalyse» sowie «Vertiefung Sicherheitskonzepte für Innen- und Aussenaufstellung».

Wir empfehlen, die Entwicklung und Verbreitung dieses Angebots voranzutreiben und möglichst rasch in allen Sprachregionen verfügbar zu machen.

9 Verbandsspezifische Empfehlungen für Swissolar

SWISSOLAR 

9.1 Ausgangspunkt

Die Aus- und Weiterbildungslandschaft im Bereich der Solarenergie ist vergleichsweise neu. Personen mit stark unterschiedlichen Berufsabschlüssen (EFZ, BP, HFP, FH, ETH etc.) sowie Quereinsteiger/-innen aus den verschiedensten Bereichen der Baubranche sind in die Planung, Installation, Unterhalt und Rückbau von Solar-Projekten involviert. Die Weiterbildung bei Swissolar befindet sich 2024 zudem in einer Erneuerungsphase: Das Bildungsangebot von Swissolar wird überarbeitet. Es werden zusätzliche Angebote für Projektleiter/-innen entwickelt.

Eine Strategie «Solarbildung 2024-2030» liegt vor und wird voraussichtlich im Juni 2024 veröffentlicht.⁴⁴ Gleichzeitig hat sich aufgrund der bisher fehlenden formalen beruflichen Grundbildung ein breites Weiterbildungsangebot entwickelt. Neben Swissolar sind eine ganze Reihe von Bildungsanbieter/-institutionen und insbesondere die Verbände Gebäudehülle Schweiz, FWS, SIA, suissetec sowie EIT.swiss in der Aus- und Weiterbildung im Solarbereich aktiv.⁴⁵ Dadurch ergeben sich spezifische Schnittstellen, die Koordination erfordern, aber auch Synergien möglich machen. Weiter starten ab August 2024 die neuen Berufslehren in der Solarbranche. Die beiden Berufe Solarinstallateur/-in EFZ und Solarmonteur/-in EBA werden angeboten. Das Angebot an nicht-formaler Weiterbildung erfolgt für die Deutschschweiz und Romandie zentral von der Deutschschweiz aus. In der Romandie und dem Tessin ist Swissolar zwar jeweils mit einer Geschäftsstelle präsent, die sich aber nur zu einem geringen Teil mit Weiterbildung beschäftigt.

Betrachten wir die heute angebotene nicht-formale Weiterbildung von Swissolar, so deckt diese die wesentlichen Soll-Kompetenzen in den Themenbereichen «Erneuerbare Energien einsetzen» sowie «Effizienz steigern» ab. Lücken bestehen bei den folgenden Themenbereichen:

- *Vorteilhafte Materialien und Elemente einsetzen:* Angesprochen sind Dauerhaftigkeit von Aussenmaterialien und Reparierbarkeit der Systeme, Umweltverträglichkeit und Wiederverwertbarkeit von Materialien und Bauteilen. Hier ist Swissolar bereits aktiv. Eine Herausforderung in diesem Kontext stellt die Speicherthematik dar (z.B. die Beurteilung des Einsatzes von Batterien). Die technologische Entwicklung verläuft rasch und verlangt immer wieder eine Neubeurteilung des Einsatzes von Batterien. Gleichzeitig ist die Produktion von Batterien ressourcenintensiv, was zu grundsätzlichen Diskussionen über ihren Einsatz, ihre Entsorgung und Wiederverwendung führt. Hier besteht ein Bedarf bei Fachleuten an aktuellen Informationen, der heute noch nicht vollständig abgedeckt ist.
- *Energieeffizienz steigern durch optimierte Vernetzung und Unterhalt (Wartung, Reparatur) von PV-Anlagen.* In diesem Bereich ist Swissolar bereits aktiv. Die Anforderungen nehmen aber laufend zu (Stichworte sind Optimierung des Eigenverbrauchs insbesondere in Kombination mit Wärmepumpen und Elektrofahrzeugen, Zunahme der Komplexität der Steuerungen und Reglungen), wodurch sich ein erhöhter Bedarf an Weiterbildungen ergibt.
- *Schadstoff-Emissionen reduzieren:* Reduktion der Gebäude-Emissionen von Heizsystemen (z.B. Einsatz von Solarthermie zur Reduktion des Öl- und Gasverbrauchs bei der Warmwasseraufbereitung).
- *Abfall reduzieren:* Reduktion von Abfall während der Bau-, Betriebs und Rückbauphase, Wiederverwertung von Bauteilen.
- *Methodische und soziale Kompetenzen:* Kundenbegleitung und Kommunikation, Schnittstellen auf dem Bau namentlich zur Gebäudetechnik und Gebäudehülle.

In den Interviews, in den durchgeführten Workshops und im Austausch mit den Experten haben sich einige Spezialthemen herauskristallisiert, bei denen ein Bedarf an nicht-formaler Weiterbildung besteht: Es sind dies die Themen PV und Brandschutz sowie PV und Blitzschutz. Hinzu kommt das Thema Statik und Bautechnik/Bauphysik bei der Integration von PV-Anlagen in die Fassaden und Dächer (es geht um die

⁴⁴ energieschweiz (2024): Strategie und Umsetzung Solarbildung Schweiz 2024 – 2030, Stand April 2024.

⁴⁵ Daneben sind weitere Verbände und Organisationen im Bereich der Aus- und Weiterbildung im Solarbereich aktiv. Wir konzentrieren uns an dieser Stelle primär auf die im Projekt vertretenen Verbände.

Stabilität und Dichtheit von Fassaden und Dächern mit grossflächigen PV-Anlagen insbesondere in Gebieten mit häufigem Schneefall). Hier bestehen Angebote, die ausgebaut werden sollten.

9.2 Zielsetzung

Ziel ist es, die bestehende nicht-formale Weiterbildung zu verstärken in den Bereichen vorteilhafte dauerhafte Materialien einsetzen (insbesondere Batterien) sowie Reparierbarkeit erhöhen, optimierte Vernetzung von PV in der Gebäudetechnik sowie Angebote zur Sicherheit, Statik, Bautechnik und Bauphysik zu entwickeln (Blitz- und Brandschutz, Hagelschutz, Dichtheit). Die entsprechenden Angebote sind in Abstimmung mit suissetec, FWS, SIA, Gebäudehülle Schweiz und EIT.swiss zu entwickeln und anzubieten, um die optimierte Vernetzung sicherzustellen.

Die Lücken in den Bereichen Schadstoff-Emissionen und Abfall sowie die Lücken bei den methodischen und sozialen Kompetenzen werden mit den verbandsübergreifenden Empfehlungen 2 (Kundenbegleitung, Führung von Mitarbeitenden und Kommunikation) sowie Empfehlung 4 und 5 (Schadstoff-Emissionen und Abfall reduzieren) angesprochen. Auf die Formulierung spezifischer Empfehlung zu Lücken wird daher an dieser Stelle verzichtet.

9.3 Vier Empfehlungen für Swissolar

Die Empfehlungen sind in Abstimmung mit den weiteren Verbänden insbesondere suissetec, FWS, SIA, Gebäudehülle Schweiz und EIT.swiss umzusetzen. Die Angebote an nicht-formaler Weiterbildung richten sich infolgedessen auch an deren Mitglieder. Entsprechend lassen sich die Zielgruppen je nach Empfehlung ausweiten.

9.3.1 Empfehlung 1: Kompetenzsteigerung im Bereich nachhaltige Materialien, Wiederverwertbarkeit und Reparierbarkeit

Wir empfehlen die Schaffung eines ergänzenden Weiterbildungsangebots im Bereich der Verwendung von Materialien und Bauteilen von PV-Anlagen. Die Weiterbildung soll dazu beitragen, die Nachhaltigkeit des Einsatzes von Bestandteilen, Anlagen und Materialien zu erhöhen, die Kreislaufwirtschaft zu fördern und die Recycling-Kaskade zu unterstützen.

Tabelle 23: Soll-Kompetenzen in den Bereichen Bestandteile, Anlagen und Materialien, Hauptzielgruppen und Form des Angebotes

<i>Soll-Kompetenz</i> <i>Die Berufsleute ...</i>	<i>Hauptzielgruppen</i>	<i>Form des Angebots</i>
Wahl von Bestandteilen, Anlagen, Materialien und Bauteilen beim Bau von Anlagen		
... sind in der Lage, PV-Panel und Kollektoren nach ihrer Umweltverträglichkeit zu beurteilen und eine entsprechende Auswahl zu treffen.	<ul style="list-style-type: none"> - Architekt/-in (FH/ETH) - Gebäudetechniker/-in (HF und Hochschulabschluss) 	<ul style="list-style-type: none"> - Zusätzliches Modul im Rahmen der Erweiterungsmodul im Bereich Photovoltaik⁴⁶
... wählen Anlagen, Geräte und Materialien, die möglichst dauerhaft sind und deren Reparierbarkeit hoch ist.	<ul style="list-style-type: none"> - Weitere Berufsgruppen und Fachpersonen wie Projektleiter/in Solaranlage BP, Planer/-innen, Projektleiter/-innen, Verkaufspersonal und Solarprofis 	<ul style="list-style-type: none"> - Zusatzmodul umfasst den nachhaltigen Materialeinsatz über den Lebenszyklus einer Solaranlage hinweg - Kooperation mit der Stiftung SENS beim Recycling wird empfohlen (eine Zusammenarbeit mit SENS findet bereits im Rahmen eines anderen Bildungsangebots statt)
... wählen Materialien und Bauteile, die möglichst nachhaltig im Einsatz sind und eine möglichst geringe Umweltbelastung darstellen.		
... kennen die neuesten technologischen Entwicklungen im Bereich der Batterien, können die ökologischen Vor- und Nachteile von Batterien bewerten und diese optimal in die Planung einbeziehen (Dimensionierung, Wahl der Technologie).		
Betrieb und Rückbau		
... gewährleisten bei den Wartungs-, Service-, oder Anpassungsarbeiten ein Minimum an Abfallmengen.	<ul style="list-style-type: none"> - Gebäudetechniker/-in (HF und Hochschulabschluss) - Projektleiter/-in Gebäudetechnik (BP) 	
... kennen die gesetzlich vorgegeben Regelungen und die Partner beim Recycling von Solaranlagen.		
... führen beim Ersatz oder Rückbau die anfallenden Materialien (Glas, Aluminium, Kunststoffe, Batterien sowie Betriebsstoffe) der vorgesehen Wiederverwendung zu und minimieren den Abfall.		

Quelle: Darstellung Interface.

⁴⁶ <https://www.swissolar.ch/de/angebot/bildung/weiterbildung>: Erweiterungsmodul Modulares Kurskonzept für die Vertiefung im Bereich Photovoltaik.

9.3.2 Empfehlung 2: Weiterbildung im Bereich optimierte Vernetzung

Wir empfehlen, die bestehenden Weiterbildungen im Bereich der Vernetzung, Gebäudeautomation sowie Energie- und Lastenmanagement zu verstärken.

Tabelle 24: Soll-Kompetenzen im Bereich optimierte Vernetzung von PV-Anlagen, Hauptzielgruppen und Form des Angebotes

<i>Soll-Kompetenz</i>	<i>Hauptzielgruppen</i>	<i>Form des Angebots</i>
<i>Die Berufsleute ...</i>		
...vergleichen die Möglichkeiten der Gebäudeautomation für den Betrieb der Gebäudetechnik-Anlagen (PV, Batterien, Wärmepumpen, Mobilität) kritisch und installieren die optimale Automatisierungstechnik.	<ul style="list-style-type: none"> - Gebäudetechnikplaner/-in (EFZ) - Chefmonteur/-in Heizung (BP) - Projektleiter/-in Gebäudetechnik (BP) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ausbau und Vernetzung der bestehenden Angebote von Swissolar (es sind diese u.a. Vertiefung Solarstrom, PV und Haustechnik, Solarstrom für Haustechnik, Wärmepumpen und PV-Anlagen) zusammen mit EIT.swiss, FWS sowie suissetec in Form eines Übersichtskurses, der an Beispielen die aktuelle Entwicklung sowie Herausforderungen im Bereich der Vernetzung aufzeigt; die Vertiefung der einzelnen Themen (Gebäudeautomation, Energie- und Lastenmanagement, Vernetzung durch Smart Home und IoT) erfolgt über die bereits bestehenden Angebote.
...vergleichen die Möglichkeiten des Energie- und Lastmanagements für den Betrieb der Gebäudetechnik-Anlagen (PV, Batterien, WP, Mobilität) kritisch und installieren das geeignetste digitale System.	<ul style="list-style-type: none"> - Gebäudetechniker/-in (HF und Hochschulabschluss) - Weitere Berufsgruppen und Fachpersonen wie Projektleiter/-in Solaranlage BP, Planer/-innen, Projektleiter/-innen, Verkaufspersonal und Solarprofis 	
...planen ein Monitoring des Elektrizitätsverbrauchs (insbesondere Eigenverbrauch bei der Elektrizität).		
...verknüpfen Geräte mit digitalen Applikationen für die Steuerung und das Monitoring des Energieverbrauchs.		

Quelle: Darstellung Interface.

9.3.3 Empfehlung 3: Sicherheit von PV-Anlagen (Brand- und Blitzschutz sowie Statik)

Die Sicherheit von Solaranlagen im Zusammenhang mit Brand und Blitzschutz kann durch ein entsprechendes Weiterbildungsangebot geschlossen werden, das folgende Elemente aufweist.

Tabelle 25: Soll-Kompetenzen in den Bereichen Brand und Blitzschutz sowie Statik, Hauptzielgruppen und Form des Angebotes

<i>Soll-Kompetenz</i> <i>Die Berufsleute ...</i>	<i>Hauptzielgruppen</i>	<i>Form des Angebotes</i>
... kennen die Rahmenbedingungen, unter denen ein Blitzschutz notwendig ist, insbesondere bei spezieller Exposition der Gebäude.	<ul style="list-style-type: none"> - Architekt/-in (FH/ETH) - Bauingenieur/-in (FH/ETH) - Gebäudetechniker/-in (HF und Hochschulabschluss) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ergänzung zur Weiterbildung Blitz- und Überspannungsschutz von Swissolar - Kombination mit Fachkurs «Blitzschutzkurs» von Polybau⁴⁷
... sind in der Lage, die Planung und Ausführung von Anlagen sachgerecht auszuführen, so dass Gefahren aus Brand und Blitzeinschlag minimiert werden.	<ul style="list-style-type: none"> - Projektleiter/-in Gebäudetechnik (BP) - Chefmonteur/-in Heizung (BP) - Bauführer/-in Gebäudehülle (BP) 	<ul style="list-style-type: none"> - Neues Modul für spezifische Vorkehrungen beim Brandschutz
...kennen die spezifischen Gefahren, die beim Brand von Gebäuden mit Solaranlagen, durch die das Splintern von Glas entstehen können und tragen den Gefahren bei der Planung und dem Bau Rechnung.	<ul style="list-style-type: none"> - Objektleiter/-in Polybau (Weiterbildungszertifikat) - Gebäudehüllenmeister (HF, HFP) 	
... kennen die spezifischen Gefahren, die bei einem Brand von hinterlüfteten Fassaden ausgeht (Kamineffekt) und können Vorkehrungen zur Reduktion des Gefahrenpotentials (Verlegen der PV-Kabel) treffen.		
...kennen die Anforderungen, die eine PV-Anlage in Bezug auf Schutz vor Hagel erfüllen müssen.		
.... kennen die Anforderungen an die Statik und Bautechnik/Bauphysik von grossflächigen Solaranlagen, die in die Fassade und im Dach integriert sind (Stabilität insbesondere bei der Belastung durch Schnee, Dichte der Fassade und des Daches).		
...kennen die aktuell geltenden Normen und Richtlinien in Bezug auf Brand- und Blitzschutz sowie Statik.		

Quelle: Darstellung Interface.

⁴⁷ <https://polybau.ch/fachkurse-blitzschutzkurs>

9.3.4 Empfehlung 4: Verstärkte Koordination der Weiterbildungsangebote mit suissetec, Gebäudehülle Schweiz und EIT.swiss

Die Schnittstellen zwischen den Kursangeboten von Swissolar mit jenen von suissetec und Gebäudehülle Schweiz (Bildungszentrum Polybau) sowie EIT.swiss sind zahlreich. Stichworte sind die Integration von Solaranlagen in die Gebäudehülle, die Vernetzung von Solaranlagen mit der Gebäudetechnik, Gebäudeautomation und Gebäudesteuerung (Smart Home), die unter anderem in den Empfehlungen 1 – 3 angesprochen sind. Swissolar hat bereits eine Reihe von Kursen im Angebot, die die Schnittstellen zur Gebäudehülle und zur Gebäudetechnik abdecken.⁴⁸ Darüber hinaus treten Referenten/-innen von suissetec und Gebäudehülle Schweiz in den Kursen von Swissolar auf. Umgekehrt bieten suissetec und Gebäudehülle Schweiz Weiterbildungen an, die enge Schnittstellen zum Angebot von Swissolar aufweisen.⁴⁹ Wir empfehlen daher bei der Weiterentwicklung der Weiterbildungsangebote und bei der Schaffung neuer Angebote (vergleiche die Empfehlungen 1 und 3) die Zusammenarbeit mit Gebäudehülle Schweiz, EIT.swiss und suissetec weiter zu verstärken. Idealerweise wären Kurse gemeinsam mit Fachleuten aus den drei Disziplinen anzubieten. Damit könnte die Reichweite und die Teilnehmerzahl erhöht und gleichzeitig die Bearbeitung von Schnittstellen vertieft werden. Da Solarenergie das Kerngeschäft von Swissolar darstellt, empfehlen wir, dass Swissolar bezüglich der Zusammenarbeit mit den anderen Verbänden die Initiative ergreift.

In diesem Kontext kann auf die Koordinationsstelle Solarbildung Schweiz hingewiesen werden. Zu deren Aufgaben zählt unter anderem die Förderung des Austausches und der Koordination zwischen den Verbänden und den Marktteilnehmenden.⁵⁰ Wir empfehlen daher zu prüfen, wie die Koordinationsstelle die Umsetzung der Empfehlung 4 unterstützen kann.

⁴⁸ Zum Beispiel Kurs «Solarstrom für die Haustechnik», «Grundlagen Gebäudehülle», «Vertiefung Solarstrom», «Grundwissen PV-Fassade»; vergleiche dazu Kursprogramm Swissolar.

⁴⁹ Zum Beispiel Fachkurs Solarmonteur von Polybau.

⁵⁰ Strategie und Umsetzung Solarbildung (2023), Seite 20.

Anhang

A 1 Soll-Kompetenzen und Zielgruppe Empfehlung 2: Ausbau der Angebote im Bereich Kundenbegleitung, Führung von Mitarbeitenden und Kommunikation («Soft-Skills»)

Tabelle 26: Soll-Kompetenzen Modul 1: Begleitung von Kundinnen und Kunden

<i>Thema</i>	<i>Themenaspekt</i>	<i>Soll-Kompetenz Die Berufsleute ...</i>
Umwelt- und energie-relevante Voraussetzungen	Rechtliche Vorgaben	... informieren die Kunden/-innen über aktuelle und zukünftig geplante rechtliche Vorgaben betreffend Energie- und Umweltaspekte im Gebäudebereich.
	Förderprogramme	... informieren die Kunden/-innen über aktuelle und zukünftig geplante Förderprogramme im Gebäudebereich von öffentlicher oder privater Seite.
	Gebräuchliche Standards, Labels, Etiketten	... beraten die Kunden/-innen hinsichtlich der verschiedenen Gebäudestandards und Labels.
	Wirtschaftlichkeit	... zeigen wirtschaftliche Gegenüberstellungen von Alternativen bei der Realisierung sowie beim Betrieb von Gebäuden auf.
	Zukunftstrends	... präsentieren Zukunftstrends und deren Auswirkung auf Gebäude, z.B. relevante Folgen des Klimawandels.
Umweltgerechte Produktwahl	Gebäudetechnik durch Lieferanten	... beschreiben Energieeffizienzpotenziale bei der Gebäudetechnik und -technologie. ... beraten Kunden/-innen hinsichtlich Energieeffizienzmassnahmen transparent bei der Gerätewahl.
	Materialeinsatz	... beschreiben Energieeffizienzpotenziale beim Einsatz verschiedener Materialien. ... präsentieren nachhaltige und energieeffiziente Lösungen bei der Materialwahl überzeugend.
	Effizienzsteigerung	... beschreiben Energieeffizienzpotenziale bei der Nutzung der Gebäudetechnik. ... beraten Kunden/-innen hinsichtlich energieeffizienter Massnahmen bei der Nutzung der Gebäudetechnik.
Effiziente Nutzung	Sparsamer Umgang	... beraten Kunden/-innen hinsichtlich Sparpotenzial bei der persönlichen Nutzung des Gebäudes.

Quelle: Darstellung Interface.

Tabelle 27: Soll-Kompetenzen Modul 2: Führung von Mitarbeitenden und Kommunikation

<i>Thema</i>	<i>Themenaspekt</i>	<i>Soll-Kompetenz</i> <i>Die Berufsleute ...</i>
Führungsverantwortung und Kommunikation im eigenen Betrieb	Qualität der Arbeitsausführung	... sorgen für eine qualitativ hochwertige eigene Arbeitsausführung. ... sorgen für eine stets qualitativ hochwertige Arbeitsausführung ihrer Mitarbeitenden.
	Vorbildfunktion	... gestalten den eigenen Betrieb umweltgerecht. ... setzen Massnahmen zur Energieeffizienz im eigenen Betrieb transparent und nachvollziehbar um.
	Ethische Aspekte	... fördern den Berufsstolz ihrer Mitarbeitenden verbindlich. ... garantieren faire und verbindliche Arbeitsbedingungen in ihrem eigenen Betrieb. ... setzen Produkte ein, die unter fairen Arbeitsbedingungen erstellt wurden, und arbeiten mit Partnern/-innen zusammen, die faire Arbeitsbedingungen garantieren.
	Respektvoller Umgang im Betrieb	... stellen einen respektvollen Umgang zwischen Führungskräften und Mitarbeitenden im Betrieb sicher. ... fördern und fordern den respektvollen Umgang zwischen Mitarbeitenden im Betrieb.
Führungsverantwortung und Kommunikation auf dem Bau	Kommunikation und Konfliktbewältigung auf dem Bau	... sind in der Lage, auf dem Bau mit anderen Fachpersonen und Beteiligten angemessen und respektvoll zu kommunizieren. ... sind in der Lage, Konflikte zu erkennen und diese mit angemessener Kommunikation und Intervention zu entschärfen.
Kommunikation und Partizipation an gesellschaftlichen Prozessen		... beteiligen sich an gesellschaftlichen Prozessen zur Förderung des Einsatzes von umweltgerechten und energieeffizienten Massnahmen im Gebäudebereich.

Quelle: Darstellung Interface.

Tabelle 28: Zielgruppen von Modul 1 und 2 von Empfehlung 2

Abschluss Höhere Berufsbildung (eidg. Fachausweis, eidg. Diplom, Diplom HF)

Hochschulabschluss (Bachelor/Master
Fachhochschule, Universität, ETH)

- Bauführer/-in Gebäudehülle	- Gebäudehüllen-Meister/-in	- Architekt/-in
- Holzbau-Polier/-in	- Sanitärmeister/-in	- Bauingenieur/-in
- Holzbau-Vorarbeiter/-in	- Gebäudetechniker/-in	- Gebäudetechniker/-in
- Chefmonteur/-in Heizung	- Holzbau-Bauführer/-in	
- Projektleiter/-in Gebäudetechnik	- Holztechniker/-in	

Quelle: Darstellung Interface.

A 2 Soll-Kompetenzen und Zielgruppe Empfehlung 3: Stärkung der interdisziplinären Zusammenarbeit und der Schnittstellen zwischen den Disziplinen auf dem Bau

Tabelle 29: Soll-Kompetenzen interdisziplinäre Zusammenarbeit und Stärkung der Schnittstellen

Thema	Themenaspekt	Soll-Kompetenz Die Berufsleute ...
Interdisziplinäre Betrachtung	Zusammenhänge verstehen	... evaluieren die Zusammenhänge zwischen verschiedenen Aspekten ihrer Arbeit kriterienorientiert.
		... evaluieren die Zusammenhänge zwischen Aspekten ihrer Arbeit und der Arbeit anderer Personen kriterienorientiert.
Vernetztes Denken	Zusammenhängende Faktoren einberechnen	... berechnen die Aspekte der grauen Energie bei ihren Bewertungen mit ein und weisen diese transparent aus. ... berechnen den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes bei ihren Bewertungen kriterienorientiert und transparent mit ein.
	Building Information Modeling (BIM)	... erarbeiten eine effiziente Bauplanung mittels Building Information Modeling.
Interdisziplinärer Ansatz		... beziehen die Schnittstellen ihrer Arbeit mit denjenigen anderer Fachpersonen in ihre Planung wirksam und nachvollziehbar ein. ... pflegen einen regelmässigen Austausch mit Fachpersonen an Schnittstellen zu ihrer Arbeit.
Antizipation		... denken kriterienorientiert mehrere Schritte voraus und ziehen daraus nachvollziehbare Rückschlüsse für die aktuelle Arbeit.
Einnehmen verschiedener Perspektiven		... versetzen sich in die Lage von anderen beteiligten Personen (z.B. Kunden, Fachpersonen, Behörden), um deren Anliegen gut zu verstehen.
Kreativität		... lassen neue Ideen aufkommen und evaluieren deren Einsatz kriterienorientiert und transparent. ... probieren neue Ansätze in zweckmässigem Rahmen nachvollziehbar aus.
Schnittstelle Gebäudehülle Gebäudetechnik		
Umweltbewusste Planung	Berater/-innen	... ziehen bei Bedarf für ihre Arbeit Fachpersonen mit ausgeprägten aktuellen Umwelt- und Energie-Kompetenzen bei.

<i>Thema</i>	<i>Themenaspekt</i>	<i>Soll-Kompetenz</i> <i>Die Berufsleute ...</i>
	Partnerunternehmen und Dienstleister	... kooperieren mit Partnerunternehmen und Dienstleistern/-innen, die über aktuelle Umwelt- und Energie-Kompetenzen verfügen.
	Behörden	... kooperieren mit Behörden, insbesondere bezüglich aktueller fachlicher Informationen, Vorschriften, Förderprogramme usw.
Umweltgerechte Beschaffung	Handelspartner	... vergleichen umweltgerechte Materialien und Einsatzmittel kritisch und beschaffen sich situativ die optimalen Materialien sowie Einsatzmittel.
	Lieferanten	... beauftragen umwelt- und energiebewusste Lieferanten, die anerkannte Labels oder Zertifikate aufweisen.
Umweltgerechte Ausführung	Auftraggeber/-innen	... kooperieren mit Auftraggebern/-innen, die den Umwelt- und Energie-Aspekten hohe Priorität beimessen.
	Auftragnehmer/-innen	... beauftragen Fachpersonen, die den Umwelt- und Energie-Aspekten entlang von transparenten Kriterien hohe Priorität beimessen.
Vernetzung im Gebäude	Gebäudeautomations-Management	... vergleichen die Möglichkeiten der Gebäudeautomation für den Betrieb der Gebäudetechnik-Anlagen kritisch und installieren die optimale Automatisierungstechnik.
Optimierte Vernetzung	Energie- und Lastmanagement	... vergleichen die Möglichkeiten des Energie- und Lastmanagements für den Betrieb der Gebäudetechnik-Anlagen kritisch und installieren das geeignetste digitale System.
	Smart-Home-Vernetzungen und Internet of Things	... planen ein Monitoring des Energieverbrauchs. ... verknüpfen Geräte mit digitalen Applikationen für die Steuerung und das Monitoring des Energieverbrauchs.
Schnittstelle Planung und Ausführung		
	Umsetzung Planungsgrundlagen	... erläutern die Planungsgrundlagen an die ausführenden Fachpersonen verständlich, stufengerecht und nachvollziehbar. ... kommunizieren die Planungsgrundlagen in einer respektvollen Art und Weise. ... überprüfen, kontrollieren und korrigieren die Ausführung der Planungsvorgaben angemessen und respektvoll.
Kooperation Planung und Ausführung	Austausch	... schaffen Möglichkeiten und Gefässe zum Austausch zwischen Planung und Ausführung. ... lassen Rückfragen und Vorschläge bei der Umsetzung der Planungsvorgaben zu. ... passen Planungsvorgaben aufgrund von Rückmeldungen und Gesprächen mit den Ausführenden an. ... pflegen den Austausch zwischen den Fachpersonen der eigenen und der verwandten Disziplinen. ... prüfen Hinweise und Vorgehensvorschläge von Fachpersonen der eigenen Disziplin während der Umsetzung und nehmen Vorgehensvorschläge auf.

Tabelle 30: Zielgruppen von Empfehlung 3

Abschluss Berufliche Grundbildung (Eidg. Fähigkeitszeugnis) *Abschluss Höhere Berufsbildung (eidg. Fachausweis, eidg. Diplom, Diplom HF), Weiterbildungszertifikat* *Hochschulabschluss (Bachelor/Master Fachhochschule, Universität, ETH)*

- Gebäudetechnikplaner/-in	- Bauführer/-in Gebäudehülle	- Architekt/-in
- Elektroplaner/-in	- Holzbau-Polier/-in	- Bauingenieur/-in
	- Holzbau-Vorarbeiter/-in	- Gebäudetechniker/-in
	- Chefmonteur/-in Heizung	
	- Projektleiter/-in Gebäudetechnik	
	- Gebäudehüllen-Meister/-in	
	- Sanitärmeister/-in	
	- Gebäudetechniker/-in	
	- Gruppenleiter/-in Polybau	
	- Objektleiter/-in Polybau	

Quelle: Darstellung Interface.

A 3 Soll-Kompetenzen und Zielgruppe Empfehlung 4: Ganzheitliche Ansätze zur Reduktion von Schadstoff-Emissionen

Tabelle 31: Soll-Kompetenzen Reduktion von Emissionen

Thema	Themenaspekt	Soll-Kompetenz Die Berufsleute ...
Reduktion der Emissionen in der Betriebsphase	Heizsysteme (inkl. Warmwasseraufbereitung)	<p>... berechnen die Schadstoff-Emissionen verschiedener Heizsysteme nachvollziehbar (inkl. Warmwasseraufbereitung).</p> <p>... wenden aktuelle Vorschriften bezüglich Emissionen von Heizsystemen bei der Projektplanung transparent an.</p> <p>... setzen emissionsfreie Heizsysteme oder Hilfsmittel zur wirksamen Reduktion der Emissionen der Heizsysteme ein.</p> <p>... reparieren und warten Heizsysteme im Betrieb, sodass möglichst wenig Emissionen entstehen.</p>
	Materialien und Substanzen	<p>... verwenden emissionsfreie Materialien und Substanzen (Lösungsmittel oder Kältemittel).</p>
Reduktion der Emissionen während der Bauphase und dem Rückbau	Umfassende Betrachtung von Emissionen	<p>... kennen in ihrem Bereich und insbesondere an der Schnittstelle zu anderen Bereichen Möglichkeiten zur Vermeidung von Schadstoffen, Reduktion der Lärmbelastung, Strahlung und Lichtquellen.</p> <p>... kennen Alternativen zu schädlichen Lösungsmitteln, Kältemitteln und Baumaterialien und sind in der Lage, deren Einsatz in der Praxis möglichst emissionsfrei zu gestalten.</p> <p>... kennen die Möglichkeiten zur Vermeidung der Belastung von Luft und Wasser.</p> <p>... wenden nachvollziehbare Massnahmen zur Verhinderung von Emissionen aus den künstlichen Wasserkreisläufen des Gebäudes an.</p>
	Einsatzmittel	<p>... verwenden umweltfreundliche und gesundheitsschonende Einsatzmittel (z.B. Einsatzmittel mit Labels) bei der Verarbeitung.</p>
	Bauprozesse	<p>... vergleichen verschiedene Emissionsfaktoren einzelner Baumaschinen miteinander und setzen emissionsarme Baumaschinen ein.</p> <p>... setzen Massnahmen zur Verhinderung von Emissionen durch Wasserflüsse während der Bautätigkeit transparent um.</p>
	Transport	<p>... analysieren und optimieren Bautransporte (z.B. Leertransporte vermeiden oder Vorfertigung im Betrieb).</p> <p>... setzen umweltfreundliche Transportmittel ein.</p> <p>... verwenden vorwiegend Materialien, Bauteile und Geräte, die in der lokalen Umgebung hergestellt wurden.</p> <p>... entfernen vorhandene Materialien und Substanzen, die Emissionen verursachen, fachgerecht.</p>

Quelle: Darstellung Interface.

Tabelle 32: Zielgruppen von Empfehlung 4

<i>Abschluss Berufliche Grundbildung (Eidg. Fähigkeitszeugnis)</i>	<i>Abschluss Höhere Berufsbildung (eidg. Fachausweis, eidg. Diplom, Diplom HF), Weiterbildungszertifikat</i>	<i>Hochschulabschluss (Bachelor/Master Fachhochschule, Universität, ETH)</i>
------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

Emissionen Heizsysteme

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Chefmonteur/-in Heizung - Projektleiter/-in Gebäudetechnik - Sanitärmeister/-in - Gebäudetechniker/-in | <ul style="list-style-type: none"> - Architekt/-in - Bauingenieur/-in - Gebäudetechniker/-in |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Emissionen durch Verwendung von Materialien und Substanzen

- | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Gebäudetechnikplaner/-in - Heizungsinstallateur/-in | <ul style="list-style-type: none"> - Bauführer/-in Gebäudehülle - Holzbau-Polier/-in - Holzbau-Vorarbeiter/-in - Chefmonteur/-in Heizung - Projektleiter/-in Gebäudetechnik - Gebäudehüllen-Meister/-in - Sanitärmeister/-in - Gebäudetechniker/-in - Holztechniker/-in - Holzbau-Bauführer/-in - Gruppenleiter/-in Polybau - Objektleiter/-in Polybau | <ul style="list-style-type: none"> - Gebäudetechniker/-in |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|

Bau-Emissionen

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Bauführer/-in Gebäudehülle - Holzbau-Polier/-in - Chefmonteur/-in Heizung - Projektleiter/-in Gebäudetechnik - Gebäudehüllen-Meister/-in - Sanitärmeister/-in - Gebäudetechniker/-in - Holztechniker/-in - Holzbau-Bauführer/-in - Objektleiter/-in Polybau | <ul style="list-style-type: none"> - Architekt/-in - Bauingenieur/-in - Gebäudetechniker/-in |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Quelle: Darstellung Interface.

A 4 Soll-Kompetenzen und Zielgruppe Empfehlung 5: Ganzheitliche Ansätze zur Vermeidung von Abfall

Tabelle 33: Soll-Kompetenzen Vermeidung von Abfall

<i>Thema</i>	<i>Themenaspekt</i>	<i>Soll-Kompetenz Die Berufsleute ...</i>
Abfall während der Betriebsphase	Abfall-, Entsorgungs- und Reinigungskonzept	... fördern für die Betriebsphase ein Abfall- und Entsorgungskonzept, das der Wiederverwertung und -verwendung der Materialien Rechnung trägt und die Minimierung von Abfallmengen anstrebt. ... richten sich während der Betriebsphase nach den Kriterien eines Reinigungskonzepts, das die Minimierung von Abfallmengen anstrebt.
	Abfall bei Wartungs-, Service- oder Anpassungsarbeiten	... berücksichtigen bei Wartungs-, Service- oder Anpassungsarbeiten die Kriterien eines Abfall- und Entsorgungskonzepts, das der Wiederverwertung und -verwendung der Materialien Rechnung trägt und die Minimierung von Abfallmengen anstrebt.
Abfall während der Bau- und Abbruchtätigkeit	Wiederverwertung	... setzen Baumaterialien nach dem Prinzip der Kaskadennutzung ein. ... geben oder nutzen Abfallmaterialien nach dem Prinzip der Kaskadennutzung weiter.
	Abfall-, Entsorgungs- und Reinigungskonzept	... richten sich während der Bautätigkeit nach einem Abfall- und Entsorgungskonzept, das nebst der Wiederverwertung und -verwendung der Materialien die Minimierung von Abfallmengen anstrebt. ... richten sich während der Bautätigkeit nach den Kriterien eines Reinigungskonzepts, das die Minimierung von Abfallmengen anstrebt.
Wiederverwertbarkeit	Materialien und Bauteile	... wählen gezielt Materialien und Bauteile aus, die später wiederverwendet oder -verwertet werden können. ... planen die Rückbaufähigkeit und das Potenzial für einen Wiederaufbau der Bauteile mit ein.
	Prozesse zur Förderung der Wiederverwertbarkeit	... wenden einfache und reversible Montage- und Verbindungssysteme gemäss dem Prinzip der Schichten- und Systemtrennung an.

Quelle: Darstellung Interface.

Tabelle 34: Zielgruppen von Empfehlung 5

<i>Abschluss Berufliche Grundbildung (Eidg. Fähigkeitszeugnis)</i>	<i>Abschluss Höhere Berufsbildung (eidg. Fachausweis, eidg. Diplom, Diplom HF), Weiterbildungszertifikat</i>	<i>Hochschulabschluss (Bachelor/Master Fachhochschule, Universität, ETH)</i>
<ul style="list-style-type: none">- Gebäudetechnikplaner/-in- Heizungsinstallateur/-in	<ul style="list-style-type: none">- Bauführer/-in Gebäudehülle- Holzbau-Polier/-in- Holzbau-Vorarbeiter/-in- Chefmonteur/-in Heizung- Projektleiter/-in Gebäudetechnik- Gebäudehüllen-Meister/-in- Sanitärmeister/-in- Gebäudetechniker/-in- Holztechniker/-in- Holzbau-Bauführer/-in- Gruppenleiter/-in Polybau- Objektleiter/-in Polybau	<ul style="list-style-type: none">- Architekt/-in- Bauingenieur/-in- Gebäudetechniker/-in

Quelle: Darstellung Interface.