

Studienprogramm

Weiterbildungskurs Planungshilfen für Gebäudetechnik und Energie

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Informationen.....	2
1.1 Ziel.....	2
1.2 Zielpublikum	2
1.3 Umfang	2
1.4 Abschluss.....	2
1.5 Voraussetzungen.....	2
2. Planungshilfen	3
3. Lernziele und Inhalte.....	4
4. Organisatorische Aspekte.....	10
4.1 Unterrichtsort, Unterrichtstage und Zeiten.....	10
4.2 Kursleitung, Organisation, Administration.....	10
4.3 Dozierenden-Team	10
4.4 Partner.....	10

Verfasser: D. Burkhardt
Stand: 30.05.2024

1. Allgemeine Informationen

1.1 Ziel

Im Certificate of Advanced Studies *Integrale Gebäudetechnik und Energie* (CAS IGE) werden diverse Handlungskompetenzen zu Komfort/Behaglichkeit, Bauphysik der Gebäudehülle, Bedarfsermittlung und Bedarfsdeckung im Bereich Gebäudetechnik und Energie vorausgesetzt. Zum Ausgleich des heterogenen Vorwissens und zur Selbsteinschätzung der eigenen Kompetenzen bietet die Hochschule Luzern – Technik & Architektur (HSLU) online einen freiwilligen Einstufungstest an.

Der Weiterbildungskurs *Planungshilfen für Gebäudetechnik und Energie* (WBK PGE) wurde als Ergänzungsangebot entwickelt und dient zum Ausgleich der unterschiedlichen Kompetenzen für Interessierte am CAS IGE. Im WBK PGE wird den Teilnehmenden der aktuelle Stand der Technik zum Einstieg in die vielfältigen Bereiche der Gebäudetechnik und Energie vermittelt.

Der WBK PGE ist ebenfalls für Fachpersonen mit abgeschlossener Berufsbildung geeignet, die ihr Wissen zu den Planungshilfen für Gebäudetechnik und Energie auf den aktuellen Stand der Technik bringen möchten.

1.2 Zielpublikum

Der WBK richtet sich an Fachpersonen aus der Bauwirtschaft (u. a. Planung, Beratung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung, Bauherrschaft, Behörden), die ein vertieftes Studium in integraler Gebäudetechnik anstreben und/oder sich über die aktuellen Planungshilfen der Gebäudetechnik und Energie orientieren möchten.

1.3 Umfang

Der WBK umfasst 6 Studientage (48 Lektionen), die sich hauptsächlich aus Kontaktstudium (KS) und geführtem Selbststudium (gSS) zusammensetzen:

- Thementag 1: Grundlagen Komfort/Behaglichkeit
- Thementag 2: Bauphysik der Gebäudehülle
- Thementag 3: Bedarfsermittlung: Leistungen und Energien (Heizung, Lüftung und Klimakälte)
- Thementag 4: Bedarfsermittlung: Leistungen und Energien (Elektrizität und Warmwasser)
- Thementag 5: Bedarfsermittlung: Gebäudelabels und Standards
- Thementag 6: Bedarfsermittlung (Zonen, Gebäude) und Bedarfsdeckung (Gebäudetechnik)

1.4 Abschluss

Es wird eine Kursbestätigung abgegeben.

1.5 Voraussetzungen

Es werden Kenntnisse auf Berufsbildungsniveau (Sekundarstufe II) in Thermodynamik und Bauphysik vorausgesetzt.

2. Planungshilfen

Der Unterricht im WBK PGE orientiert sich an anerkannten Regeln der Technik. Die Vermittlung der Inhalte erfolgt mehrheitlich über die aktuellen Normen und Merkblätter des SIA (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein).

Folgende Literaturen werden im WBK PGE behandelt:

- SIA 180 (und SIA 4001)
- SIA 380
- SIA 380/1
- SIA 380/2 (und SIA 4010)
- SIA 382/1 (Entwurf)
- SIA 384/2
- SIA 384/3
- SIA 385/1
- SIA 385/2 (und SIA D 0244)
- SIA 387/4
- SIA 411
- SIA 2024
- SIA 2028
- SIA 2056
- SIA 2060

Die oben genannten Publikationen sind nicht im Kursgeld enthalten.

Teilnehmende, die sich für das CAS IGE verbindlich anmelden, erhalten einen elektronischen Zugang für alle im Weiterbildungskurs behandelten Normen und Merkblätter.
--

3. Lernziele und Inhalte

Hauptthema	Grundlagen Komfort/Behaglichkeit
Thema	Grundlagen Komfort/Behaglichkeit: Theorie
Studienform:	KS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	David Burkhardt
Lernziel/e:	Die TN erkennen die Bedeutung der Behaglichkeit im Innenraumklima – als Grundvoraussetzung für nachhaltige Gebäude – mit ihren Komponenten thermischer, visueller und akustischer sowie hygienischer Behaglichkeit. Die TN nennen alle Faktoren, welche die thermische Behaglichkeit im Raum beeinflussen. Die TN erklären den Unterschied zwischen Raumluft- und Raumtemperatur. Die TN nennen die wichtigsten Normen mit ihren Vorgaben zur thermischen Behaglichkeit und zum Raumklima. Die TN schätzen die voraussichtlich resultierende «generelle thermische Behaglichkeit» in einem Raum ab . Die TN erklären die Ursachen für die lokale thermische Unbehaglichkeit.
Inhalte:	Thermische Behaglichkeit/Komfort nach SIA 180 Lokale thermische Unbehaglichkeit nach SIA 180 Luftqualität nach SIA 180 und SIA 382/1 (Entwurf) Raum- bzw. Nutzungsarten, Nutzungsvereinbarung nach SIA 2024
Thema	Grundlagen Komfort/Behaglichkeit: Anwendungen/Labor
Studienform:	gSS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	Beat Frei, David Burkhardt
Lernziel/e:	Die TN berechnen die globale thermische Behaglichkeit und die lokale thermische Unbehaglichkeit an Beispielen. Die TN berechnen hygienisch notwendige Aussenluft-Volumenströme an Beispielen. Die TN bestimmen experimentell die Einflussgrössen auf die thermische Behaglichkeit.
Inhalte:	Rechenübungen: Thermische Behaglichkeit und hygienische Behaglichkeit Laborübungen: Komfortindizes, Kaltluftabfall, max. Wärmeabgabe bei optimalem Komfort Quantitative Komfortbewertung in der Klimakammer

Hauptthema Bauphysik der Gebäudehülle

Thema **Wärmeschutz: winterlicher Wärmeschutz**
Studienform: KS: 2 Lektionen
Dozierende/r: Iwan Plüss
Lernziel/e: Die TN **nennen** die Anforderungen an den winterlichen Wärmeschutz im Hochbau.
Die TN **zählen** Massnahmen **auf**, um den winterlichen Wärmeschutz zu erreichen.
Inhalte: Theorie des winterlichen Wärmeschutzes im Hochbau nach SIA 180

Thema **Raumklima/Feuchteschutz: natürlicher Luftwechsel/Luftdichtheit**
Studienform: KS: 2 Lektionen
Dozierende/r: Iwan Plüss
Lernziel/e: Die TN **erklären** die Notwendigkeit eines Luftersatzes in Räumen.
Inhalte: Theorie des natürlichen Luftersatzes und der Luftdichtheit nach SIA 180
Theorie des Feuchteschutzes im Hochbau nach SIA 180

Thema **Wärmeschutz: sommerlicher Wärmeschutz**
Studienform: KS: 2 Lektionen
Dozierende/r: Iwan Plüss
Lernziel/e: Die TN **nennen** die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz im Hochbau.
Die TN **zählen** Massnahmen **auf**, um den sommerlichen Wärmeschutz zu erreichen.
Inhalte: Theorie des sommerlichen Wärmeschutzes im Hochbau nach SIA 180
Praktische Anwendungen mit einem dynamischen Simulationsprogramm

Thema **Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima: Nachweisverfahren**
Studienform: KS: 2 Lektionen
Dozierende/r: Iwan Plüss
Lernziel/e: Die TN **nennen** massgebende Eigenschaften, welche die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden beeinflussen.
Inhalte: Aufzeigen der Einflüsse von Gebäudehülle und Gebäudetechnik auf die Gesamtenergieeffizienz anhand von Fallbeispielen
Planungswerkzeuge zur Bestimmung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden
Praktische Anwendungen mit einem dynamischen Simulationsprogramm

Hauptthema

**Bedarfsermittlung: Leistungen und Energien
(Heizung, Lüftung, Klimakälte)**

Thema

Bedarfsermittlung: Leistungen und Energien – Heizung, Klimakälte

Studienform:

KS: 4 Lektionen

Dozierende/r:

Reto Gadola

Lernziel/e:

Die TN **erläutern** den Unterschied von Leistungs- und Energiebedarf von Gebäuden (Heizwärme, Klimakälte) anhand einfacher Beispiele.

Die TN **nennen** massgebende Grössen, welche den Heizwärme- und/oder Klimakältebedarf beeinflussen.

Die TN **zählen** die wichtigsten Normen für die Berechnung des Leistungs- und Energiebedarfs von Gebäuden **auf**.

Inhalte:

Einfluss von Standort, Aussenklima, Bauteilen, Raumnutzungen und Gebäudetechniksystemen auf den Heizwärme- und Klimakältebedarf von Gebäuden (SIA 2028, SIA 2024, SIA 380, SIA 380/1, SIA 384/2, SIA 384/3)

Abschätzen von Heizwärme- und Klimakältebedarf, Endenergie- und Primärenergiebedarf an einem einfachen Beispiel

Thema

Bedarfsermittlung: Leistungen und Energien – Lüftung

Studienform:

KS: 3 Lektionen, gSS: 1 Lektion

Dozierende/r:

David Burkhardt

Lernziel/e:

Die TN **nennen** die Definition der spezifischen Ventilatorleistung und der spezifischen Leistungsaufnahme.

Die TN **erklären** die drei Teile der gerätebezogenen Ventilatorleistung.

Die TN **bestimmen** den anlagenspezifischen Grenz- und Zielwert für die spezifische Ventilatorleistung.

Die TN **schätzen** den jährlichen Energiebedarf für Luftförderung ab.

Inhalte:

Energetische Anforderungen gemäss SIA 382/1 (Entwurf), SIA 382/5 und SIA 380/2

Spezifische Ventilatorleistung und spezifische Leistungsaufnahme nach SIA 382/1 (Entwurf)

Abschätzen des Elektrizitätsbedarfs für Luftförderung nach SIA 382/1 (Entwurf)

Hauptthema

**Bedarfsermittlung: Leistungen und Energien
(Elektrizität und Warmwasser)**

Thema

Bedarfsermittlung: Leistungen und Energien – Elektrizität

Studienform:

KS: 3 Lektionen, gSS: 1 Lektion

Dozierende/r:

Matthias Vogelsang

Lernziel/e:

Die TN **erläutern** das Vorgehen zur Ermittlung des Elektrizitätsbedarfs und der Anschlussleistung von Gebäuden in einer frühen Phase.

Die TN **schätzen** den Elektrizitätsbedarf einer Raumbelichtung anhand eines Fallbeispiels **ab**.

Inhalte:

Abschätzung des Elektrizitätsbedarfs und der Anschlussleistung nach SIA 2056 und SIA 2060

Vergleich der Berechnungsmethoden für den Elektrizitätsbedarf der Beleuchtung nach SIA 2056 und SIA 387/4

Berechnung der Gebäude-Anschlussleistung für Ladeinfrastrukturen für Elektrofahrzeuge

Thema

Bedarfsermittlung: Leistungen und Energien – Warmwasser

Studienform:

KS: 2 Lektionen, gSS: 2 Lektionen

Dozierende/r:

Reto von Euw

Lernziel/e:

Die TN **beschreiben** das Vorgehen für die Abschätzung/Berechnung des Warmwasserbedarfs in Gebäuden.

Die TN **beschreiben** das Vorgehen für die Berechnung des Wärmeleistungsbedarfs der Wassererwärmungsanlage und des Wärmebedarfs für Warmwasser.

Inhalte:

Anforderungen an Warmwasserversorgungen nach SIA 385/1

Auslegung von Warmwasserversorgungen nach SIA 385/2 bzw. SIA D 0244

Ermittlung von Speichervolumen und Wärmeerzeugerleistung

Nutzenergie und Verluste, welche im Speicher gedeckt werden

Hauptthema **Bedarfsermittlung: Gebäudelabels und Standards**

Thema **Bedarfsermittlung: Gebäudelabels und Standards (SIA 380/1, Minergie)**

Studienform: KS: 4 Lektionen
Dozierende/r: Pius Widmer
Lernziel/e: Die TN **nennen** die drei Aufgabenstellungen für die Anwendung der Norm SIA 380/1.
Die TN **nennen** die Unterschiede zwischen dem Nachweis mit Einzelanforderungen und dem Systemnachweis gemäss SIA 380/1.
Die TN **erläutern** das Vorgehen zur Berechnung des Heizwärmebedarfs von Gebäuden nach SIA 380/1.
Die TN **nennen** die verschiedenen Produkte des Baustandards Minergie.
Die TN **beschreiben** die Zertifizierungsverfahren nach Minergie für Neubauten und Modernisierungen.
Inhalte: Aufgabenstellungen der SIA 380/1: Optimierung, Nachweis, Messwertvergleich
Grenz- und Zielwerte, Einzel- und Systemanforderungen nach SIA 380/1
Berechnungsverfahren für Heizwärmebedarf nach SIA 380/1
Standards/Labels Minergie: Minergie, Minergie-P, Minergie-A
Zusatzprodukte Minergie: ECO, MQS Bau, MQS Betrieb
Module Minergie: ausgewählte und zertifizierte Bauteile und Bauteilsysteme

Thema **Bedarfsermittlung: Gebäudelabels und Standards (Nachhaltigkeit)**

Studienform: KS: 4 Lektionen
Dozierende/r: Gianrico Settembrini
Lernziel/e: Die TN **nennen** die verschiedenen Instrumente und Produkte der Baustandards eco-Bau und GI 2.0 (Gutes Innenraumklima).
Die TN **beschreiben** die Zertifizierungs- und Nachweisverfahren nach eco-bau und GI 2.0.
Die TN **nennen** die verschiedenen Instrumente und Produkte der Labels/Standards SGNI, LEED, SNBS und Areal-Labels (Minergie, SNBS).
Die TN **beschreiben** die Zertifizierungs- und Nachweisverfahren nach SGNI, LEED, SNBS und Areal-Labels (Minergie, SNBS).
Inhalte: Instrumente/Label eco-bau: Bauteilkatalog, Eco-Devis, Eco-BKP, Eco-Produkte
Label/Gütesiegel GI 2.0
Label SGNI: DGNB Swiss
Label LEED
Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS)
Areal-Labels (Minergie, SNBS)
Klimapfad nach SIA 390/1

Hauptthema **Bedarfsermittlung: Zonen, Gebäude**

Thema	Raumnutzungsdaten für die Energie- und Gebäudetechnik
Studienform:	KS: 2 Lektionen, gSS: 2 Lektionen
Dozierende/r:	David Burkhardt
Lernziel/e:	Die TN erklären den Grundaufbau des Merkblattes SIA 2024. Die TN erläutern die Rahmenbedingungen der Raumnutzungsdaten nach SIA 2024. Die TN eruiieren für ein einfaches Gebäude die energierelevanten Raumnutzungsdaten nach SIA 2024 und erstellen ein Profil der internen Wärmeeinträge. Die TN schätzen für ein einfaches Gebäude den Leistungs- und Energiebedarf nach SIA 2024 ab .
Inhalte:	Raumnutzungen nach SIA 2024 Nutzungsbedingungen für Raum, Personen, Geräte, Beleuchtung, Lüftung, Raumkühlung, Raumheizung, Wasser nach SIA 2024 Leistungs- und Energiebedarf nach SIA 2024 Raumdatenblätter nach SIA 2024 Rechenübungen: interne Wärmeeinträge, Leistungs- und Energiebedarf

Hauptthema **Bedarfsdeckung**

Thema	Gebäudetechnik-Systeme
Studienform:	KS: 3 Lektionen, gSS: 1 Lektion
Dozierende/r:	David Burkhardt
Lernziel/e:	Die TN beschreiben den Grundaufbau von gebäudetechnischen Systemen (Heizungsanlagen, Lüftungs- und Klimaanlage, Kälteanlagen, Sanitäranlagen, Elektro- und Kommunikationsanlagen, Gebäudeautomation) gemäss SIA 411. Die TN stellen einfache, bestehende Gebäudetechnikanlagen in Form eines Blockdiagramms nach SIA 411 dar .
Inhalte:	Grundlagen: Baumodell, Systemmodell, Gebäude als System, Systeme und Teilsysteme eines Bauwerks, Systeme und Teilsysteme der gebäudetechnischen Infrastruktur, Grenzen und Verbindungsstellen Aufbau und Anwendung der Klassierungsmethodik nach SIA 411 Bausteine von HLKSE-Anlagen, Gebäudeautomation, Energieversorgung Übungsbeispiele für Blockdiagramme

4. Organisatorische Aspekte

4.1 Unterrichtsort, Unterrichtstage und Zeiten

Der Unterricht findet in der Regel von 08:30 bis 17:00 Uhr bei enfors AG in Sempach statt (siehe separaten Stundenplan).

4.2 Kursleitung, Organisation, Administration

Burkhardt	David	dipl. HLK-Ing. HTL, Projektleiter	david.burkhardt@defors.ch
-----------	-------	-----------------------------------	---------------------------

4.3 Dozierenden-Team

Burkhardt	David	dipl. HLK-Ing. HTL, Projektleiter	david.burkhardt@hslu.ch
Frei	Beat	dipl. HLK-Ing. HTL, ASHRAE VDI ISIAQ IBPSA, Inhaber	beat.frei@hslu.ch
Gadola	Reto	dipl. HLK-Ing. FH, Senior Wissen- schaftlicher Mitarbeiter, Leiter Forschungsgruppe	reto.gadola@hslu.ch
Plüss	Iwan	dipl. HLK-Ing HTL, Bauphysik, Gebäudesimulation, Gesamtenergie	iwan.pluess@hslu.ch
Settembrini	Gianrico	dipl. Arch. ETH/SIA, MAS EN Bau, Senior Wissenschaftlicher Mit- arbeiter, Leiter Forschungs- gruppe	gianrico.settembrini@hslu.ch
Vogelsang	Matthias	BSc Hochschule Luzern/FHZ in Gebäudetechnik, Studien- richtung Gebäude-Elektro- engineering, Inhaber	matthias.vogelsang@partnering enieure.ch
von Euw	Reto	dipl. HLK-Ing. FH; hauptamtlicher Dozent für Gebäudetechnik	reto.voneuw@hslu.ch
Widmer	Pius	dipl. HLK-Ing. FH, Senior Projektleiter	pius.widmer@bluewin.ch

Änderungen vorbehalten

4.4 Partner

DIE PLANER.
NETZWERK FÜR ENERGIE, UMWELT UND GEBÄUDETECHNIK

enfors
engineering for solutions