

Studienprogramm CAS Integrale Gebäudetechnik und Energie – EN Bau

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	2
1.1. EN Bau	2
1.2. Intro	2
1.3. Info	3
2. Didaktische Grundsätze	4
3. Allgemeine Informationen	6
3.1. Ziel CAS Integrale Gebäudetechnik und Energie	6
3.2. Zielpublikum	6
3.3. Umfang	6
3.4. Abschluss	6
3.5. Voraussetzungen	6
4. Readinglist	7
5. Ziele und Inhalte	8
5.1. Aktivität 1: Interesse wecken	8
5.2. Aktivität 2: Instruieren	8
5.3. Aktivität 3: Vertiefen	13
5.4. Aktivität 4: Synthese	16
6. Organisatorische Aspekte	17
6.1. Unterrichtsort, Unterrichtstage und Zeiten	17
6.2. Programmleitung	17
6.3. Organisation, Administration	17
6.4. Leitung MAS EN Bau/HSLU	17
6.5. Leitung Weiterbildung Institut Gebäudetechnik und Energie	17
6.6. Dozierenden-Team	18

Verfasser: D. Burkhardt & B. Zurfluh

Stand: 24.05.2021

1. Einleitung

1.1. EN Bau

Erneuerbare Energien fördern:

Mit dem Inkrafttreten des neuen Energiegesetzes auf der Basis der Energiestrategie 2050 werden drei Stossrichtungen verfolgt. Die Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz betreffen neben Mobilität, Industrie und Geräten zu einem wesentlichen Teil auch die Gebäude und Gebäudetechnik. Die beschlossenen Massnahmen zum Ausbau der erneuerbaren Energien und den Atomausstieg erfordern eine umgehende Stärkung der einheimischen erneuerbaren Energien, wie Wasserkraft, Sonne, Geothermie, Holz, Biomasse und Wind.

Bauen für die Zukunft: Der Betrieb und die Erstellung von Gebäuden benötigen heute rund 50 % des Bruttoenergieverbrauchs in der Schweiz. Daher weisen Neu- und Sanierungsbauten ein grosses Energiesparpotenzial auf. Zudem ist davon auszugehen, dass auch im Gebäudesektor die Nachfrage nach energieeffizienten und nachhaltigen Lösungen steigen wird. Voraussetzung für die Realisierung solcher Gebäude ist eine integrale Zusammenarbeit von Architekten, Bauingenieuren und dem gesamten Bereich der Gebäudetechnik. Gefragt sind Fachleute mit multidisziplinärem Verständnis, die mit den Anforderungen an nachhaltige Bauten vertraut sind und diese umsetzen können.

Weiterbildung in nachhaltigem Bauen: In Kooperation mit anderen deutschsprachigen Hochschulen und dem BFE bietet die Hochschule Luzern – Technik & Architektur eine intensive und modulare Weiterbildung in nachhaltigem Bauen an (EN Bau). Ziel ist es, den Teilnehmenden die Kernelemente des energieeffizienten und nachhaltigen Bauens an Neu- und Sanierungsbauten zu vermitteln. Sie lernen, komplexe Gebäude auf deren Energieverbrauch zu analysieren und mit multidisziplinärem Verständnis ein energetisch optimiertes und nachhaltiges Konzept zu entwickeln und zu bearbeiten.

Reto von Euw
Leiter des Master of Advanced Studies MAS EN Bau
Hochschule Luzern

1.2. Intro

Gebäude und die Umwelt beeinflussen sich gegenseitig. Die Planung von energieeffizienten und nachhaltigen Bauten ist entsprechend herausfordernd. Die Weiterbildungsangebote im EN Bau der Hochschule Luzern – Technik & Architektur konzentrieren sich auf diese zentralen Aspekte.

1.3. Info

Die Planung von energetisch optimierten Gebäuden ist nur im integralen Zusammenspiel von Architektur, Bauingenieurwesen und dem gesamten Bereich der Gebäudetechnik möglich. Das komplexe Umfeld fordert Fachleute mit interdisziplinärem Verständnis.

Das Modul bietet einen Einblick in die konzeptionellen Zusammenhänge zwischen den Gewerken der Gebäudetechnik. Folglich sind die Teilnehmenden nach erfolgreichem Abschluss in der Lage, an ganzheitlichen Gebäudetechnikkonzepten mitzuarbeiten. Diese beinhalten die Energieversorgung, die Heizungs-, Lüftungs-/Klima-, Kälte-, Sanitär- und Elektro-/Kommunikationstechnik sowie die Gebäudeautomation für einfache Gebäudenutzungen.

Das Gelernte vertiefen Sie bei einer Abschlussarbeit an einem Praxisobjekt. Dabei erarbeiten Sie ein umfassendes Gebäudetechnikkonzept und präsentieren dieses überzeugend im multidisziplinären Team.

2. Didaktische Grundsätze

Das primäre Ziel des didaktischen Konzepts ist, dass mit jeder Lerneinheit eine Handlungskompetenz erreicht wird. Begleitend zum Fachunterricht üben die Studierenden individuell an einem Leitprojekt. Zur Vertiefung werden gruppenweise Übungen an einem Illustrationsprojekt durchgeführt. Am Schluss sollen die Teilnehmenden (TN) die erlernten Kompetenzen aus jeder Lerneinheit in einem individuellen Fallbeispiel umsetzen. So wird das neu erlangte Wissen im Rahmen einer Gruppenarbeit in ein Beispiel übertragen und angewendet (Zertifikatsarbeit).

Das didaktische Grundkonzept umfasst die Vorgaben, die bei der Unterrichtsgestaltung immer berücksichtigt werden sollten. Diese basieren auf vier Vernetzungsaktivitäten:

Aktivität 1: Interesse wecken

- Präsentation von realisierten Beispielen
- Unklarheiten werden im Fachunterricht der Aktivität 2 «Instruieren» geklärt
- Vorkenntnisse in den Besprechungen einbeziehen

Aktivität 2: Instruieren

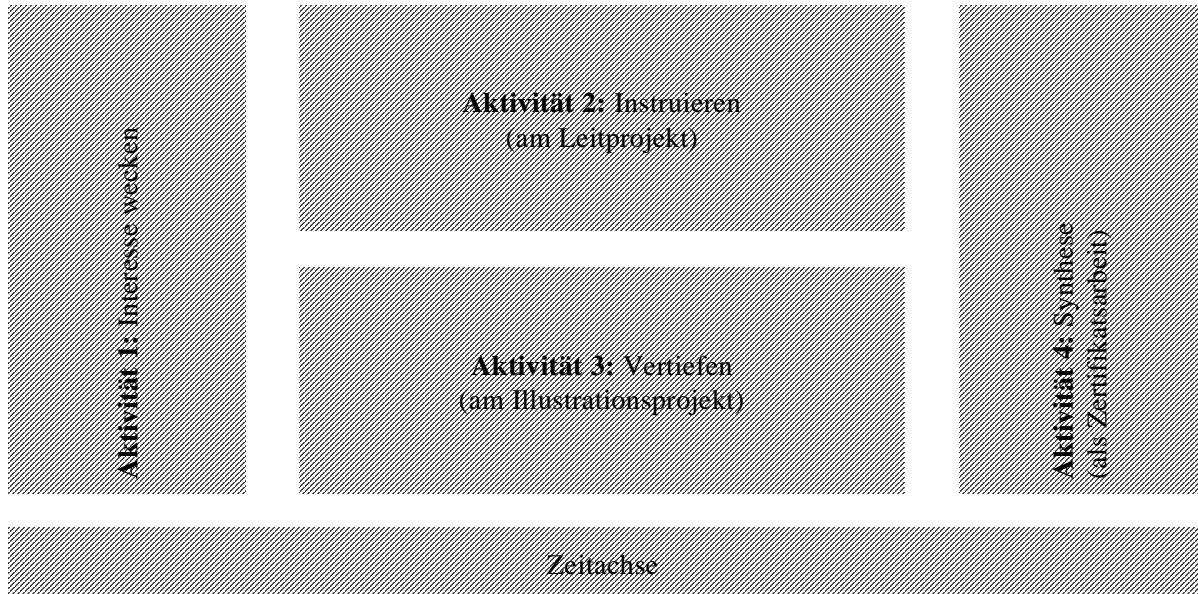
- Fachunterricht mit der Studienform «Kontaktstudium (KS)» nach den Lernzielen
- Teilaufgaben am Leitprojekt mit der Studienform «geführtes Selbststudium (gSS)» lösen
- Unklarheiten aus der Aktivität 1 «Interesse wecken» werden geklärt
- Fehlende Kenntnisse werden mit «individuellem Selbststudium (SS)» erarbeitet

Aktivität 3: Vertiefen

- Vernetzung von Themen mit integralen Fächern
- Fallbeispiele als exemplarische Vertiefung des Fachunterrichts
- Teilaufgaben am Illustrationsprojekt mit der Studienform «geführtes Selbststudium (gSS)» oder «individuelles Selbststudium (SS)» lösen
- Abhängigkeiten zu anderen Teilaufgaben/-themen müssen geklärt sein
- Spezifischer Fachunterricht mit der Studienform «Kontaktstudium (KS)» nach den Lernzielen
- Mit dem Fallbeispiel wird das neue Wissen aus dem Fachunterricht vertieft
- Lösen von Fallbeispielen deckt Unklarheiten auf
- Unklarheiten im gSS klären

Aktivität 4: Synthese

- Fallbeispiele werden in der Gruppe in der Studienform «geführtes Selbststudium (gSS)» nach individueller Aufgabenstellung erarbeitet
- Modulabschluss mit Präsentation, Besprechung und Benotung der Fallbeispiele
- Integrale Zusammenhänge sollten ersichtlich sein



Grafik: Didaktisches Grundkonzept

3. Allgemeine Informationen

3.1. Ziel CAS Integrale Gebäudetechnik und Energie

Sie erweitern Ihre Kompetenzen in Gebäudetechnik in interdisziplinärer Weise, so dass Sie in der Lage sind, an der Entwicklung ganzheitlicher Gebäudetechnikkonzepte mitzuwirken. Die Kursinhalte orientieren sich am Modell Bauplanung nach SIA 112 und umfassen die Phase 2 (Vorstudien) und Phase 3 (Projektierung).

3.2. Zielpublikum

Das CAS richtet sich an Fachpersonen aus der Bauwirtschaft (u. a. Planer, Ausführende, Betreiber, Bauherren, Instandhalter, Investoren, Berater, Behörden), die ein vertieftes Studium in integraler Gebäudetechnik anstreben.

Zugelassen sind Fachleute mit Tertiärausbildung (Berufsprüfung, Höhere Fachprüfung, Höhere Fachschule, Fachhochschule, Universitäre Hochschule). Alternativ kann die Zulassung «sur Dossier» (qualifizierende Berufserfahrung bzw. Weiterbildung) erfolgen.

3.3. Umfang

Das CAS dauert fünf Monate und umfasst 21 Studientage. Die Teilnehmenden müssen eine Studienleistung von insgesamt 300 Stunden erbringen, die sich aus Kontaktstudium, geführtem und individuellem Selbststudium und Leistungsnachweisen zusammensetzen.

3.4. Abschluss

Für den erfolgreichen Abschluss müssen die Leistungsnachweise bestanden worden sein. Es werden ein Certificate of Advanced Studies Hochschule Luzern/FHZ in Integraler Gebäudetechnik und Energie sowie 10 ECTS-Credits vergeben.

3.5. Voraussetzungen

Die Teilnahme im CAS Integrale Gebäudetechnik und Energie setzt die Handlungskompetenzen des Weiterbildungskurses «Planungshilfen für Gebäudetechnik und Energie» (WBK PGE) voraus. Die folgenden Themen aus dem WBK PGE werden in diesem CAS nicht mehr speziell behandelt:

- Grundlagenkenntnisse Komfort/Behaglichkeit
- Grundlagenkenntnisse Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima
- Grundlagenkenntnisse Klimadaten und Nutzerbedürfnisse
- Grundlagenkenntnisse Bedarfsermittlung Heizung, Lüftung/Klima, Sanitär, Elektro
- Grundlagenkenntnisse modulare Darstellung der Gebäudetechnik
- Grundlagenkenntnisse Gebäudelabels und Standards von Bedeutung im Schweizer Markt

Des Weiteren werden Kenntnisse auf Berufsbildungsniveau in Thermodynamik und Bauphysik vorausgesetzt.

4. Readinglist

Der Unterricht im CAS IGE orientiert sich an anerkannten Regeln der Technik. Die Vermittlung der Inhalte erfolgt mehrheitlich über die aktuellen Normen der Gebäudetechnik und Energie.

Folgende Literaturen aus dem WBK PGE werden für die CAS-Vorbereitung vorausgesetzt:

- SIA 180
- SIA 382/2 und SIA 2044 (SIA 380/2)
- SIA 384.2 und SIA 380/1
- SIA 385/2 und SIA D 0244
- SIA 387/4 und SIA 2056
- SIA 411
- SIA 2024
- SIA 2028

Folgende Literaturen werden für die CAS-Vorbereitung empfohlen:

- SIA 112 und SIA 108
- SIA 181
- SIA 380
- SIA 382/1
- SIA 382/5
- SIA 384/1
- SIA 385/1

Während des CAS-Studiums steht ein elektronischer Zugang zu allen relevanten SIA-Publikationen zur Verfügung.

5. Ziele und Inhalte

5.1. Aktivität 1: Interesse wecken

Thema	-
-------	---

Begrüssung, Administration, Einführung in das Modul

Studienform:	KS: 2 Lektionen
Dozierende/r:	Benno Zurfluh, Reto von Euw, Bettina Lüthold
Lernziel/e:	Die TN kennen die HSLU. Die TN kennen das MAS EN Bau Angebot.
Inhalte:	Administration und Organisation an der HSLU (Campus, Bibliothek, Mensa, ILIAS, Kopieren, Internet, usw.) Angebote MAS EN Bau

Einführung ins Leitprojekt, Aufgabenstellung

Studienform:	KS: 1 Lektion; gSS: 1 Lektion
Dozierende/r:	Benno Zurfluh, David Burkhardt, Reto von Euw, Robert Bayard
Lernziel/e:	Die TN kennen die Plan- und Berechnungsunterlagen zum Leitprojekt. Die TN kennen die Inhalte und den Umfang der Zertifikatsarbeit.
Inhalte:	Informationen zum Leitprojekt Informationen zur Zertifikatsarbeit

Einführung in die Gebäudetechnik (Inspiration)

Studienform:	gSS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	Benno Zurfluh, Reto von Euw
Lernziel/e:	Die TN werden für die Inhalte des CAS IGE sensibilisiert.
Inhalte:	Anlagebesichtigung

5.2. Aktivität 2: Instruieren

Thema	Systemwahl im Vorprojekt
-------	--------------------------

Raumkonditionierungssysteme (HLK)

Studienform:	KS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	David Burkhardt
Lernziel/e:	Die TN wählen Raumkonditionierungssysteme objektbezogen auf der Stufe Vorprojekt aus. Die TN vergleichen Varianten von Raumkonditionierungssystemen mittels Nutzwertanalyse. Die TN stellen Raumkonditionierungssysteme und deren Verbindungsstellen zu anderen Gewerken übersichtlich dar.
Inhalte:	Bedarfsermittlungs- und Systemwahl-Methoden (Nutzwertanalysen usw.) für Raumkonditionierungssysteme Darstellung von Raumkonditionierungssystemen mit Blockdiagrammen (SIA 411)

Energieversorgung

Studienform:	KS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	David Burkhardt
Lernziel/e:	Die TN beschreiben das Vorgehen für das Entwickeln von Energieversorgungskonzepten für Wohn- und Verwaltungsgebäude (Büro, Dienstleistung).
Inhalte:	Energieformen und deren Umwandlung (Primärenergie, gelieferte Energie, Endenergie, Nutzenergie). Energieträger und deren Gewichtungsfaktoren, Nutzungsgrade bzw. Leistungszahlen von Wärmeerzeugern. Energievorschriften, Energieversorgungskonzepte, Nutzwertanalysen.

Sanitärtechnik

Studienform:	KS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	Reto von Euw
Lernziel/e:	Die TN wählen Wasserversorgungs- und Wasserentsorgungssysteme objektbezogen auf der Stufe Vorprojekt aus. Die TN vergleichen Varianten von Wasserversorgungs- und Wasserentsorgungssystemen mittels Nutzwertanalyse. Die TN stellen Wasserversorgungs- und Wasserentsorgungssysteme und deren Verbindungsstellen zu anderen Gewerken übersichtlich dar.
Inhalte:	Bedarfsermittlungs- und Systemwahl-Methoden (Nutzwertanalysen usw.) für Wasserversorgungs- und Wasserentsorgungssysteme Darstellung von Sanitärsystemen mit Blockdiagrammen (SIA 411)

Elektro- und Kommunikationstechnik

Studienform:	KS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	Matthias Vogelsang
Lernziel/e:	Die TN wählen Elektro- und Kommunikationssysteme objektbezogen auf der Stufe Vorprojekt aus. Die TN vergleichen Varianten von Elektro- und Kommunikationssystemen mittels Nutzwertanalyse. Die TN stellen Elektro- und Kommunikationssysteme und deren Verbindungsstellen zu anderen Gewerken übersichtlich dar.
Inhalte:	Bedarfsermittlungs- und Systemwahl-Methoden (Nutzwertanalysen usw.) für Elektro- und Kommunikationssysteme Darstellung der Elektro- und Kommunikationssysteme mit Blockdiagrammen (SIA 411)

Gebäudeautomation

Studienform:	KS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	Chris Kopp
Lernziel/e:	Die TN wählen Gebäudeautomationsanlagen objektbezogen auf der Stufe Vorprojekt aus. Die TN vergleichen Varianten von Gebäudeautomationsanlagen mittels Nutzwertanalyse. Die TN stellen Gebäudeautomationsanlagen und deren Verbindungsstellen zu anderen Gewerken übersichtlich dar.
Inhalte:	Bedarfsermittlungs- und Systemwahl-Methoden (Nutzwertanalysen usw.) für Gebäudeautomation (SN EN 15232-1) Darstellung der Gebäudeautomation mit Blockdiagrammen (SIA 411)

Thema Heizungstechnik

Bedarfsermittlung

Studienform:	KS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	David Burkhardt
Lernziel/e:	Die TN beschreiben den Unterschied von Leistungs- und Energiebedarf. Die TN benennen die Teilsysteme von Heizungsanlagen.
Inhalte:	Grundlagen zu Heizleistungsbedarf nach SIA 384.2 (Leistung) und zu Heizwärmebedarf nach SIA 380/1 (Energie). Darstellung von Heizungsanlagen nach SIA 400 und SIA 410 (Prinzipschema). Aufbau (Teilsysteme) von Heizungsanlagen.

Raum und Verteilung

Studienform:	KS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	David Burkhardt
Lernziel/e:	Die TN beschreiben den Aufbau und Funktion von Wärmeabgabesystemen. Die TN verstehen die Zusammenhänge zwischen der Trägheit (Speichermasse) des Gebäudes und der Wärmeabgabe. Die TN nennen die wichtigsten Vor- und Nachteile verschiedener Wärmeabgabesysteme und begründen diese. Die TN beschreiben die unterschiedlichen Wärmeverteilungssysteme.
Inhalte:	Wärmeabgabesysteme: Heizkörper, Fussbodenheizung, Deckenheizung, Wandheizung, Thermoaktive Bauteilsysteme, Luftheizung, Wärmeabgabe über Strahlung und Konvektion. Wärmeverteilungssysteme: Einrohr- und Zweirohr-Systeme, Dreileiter- und Vierleiter-Systeme, Hydraulik (Grundsaltungen), Wärmedämmung, Umwälzpumpen, Sicherheitseinrichtungen, Druckverlauf.

Speicherung, Umwandlung und Quelle

Studienform:	KS: 8 Lektionen
Dozierende/r:	David Burkhardt
Lernziel/e:	Die TN beschreiben die Funktion von Speichern in Heizungsanlagen. Die TN kennen die verschiedenen Wärmeerzeuger bezüglich Anwendung, Energieform und Umwelt. Die TN schlagen die wichtigsten (gesetzlichen bzw. normativen) Anforderungen an Heizungsanlagen nach. Die TN entwerfen ein Konzept für eine einfache Wärmeerzeugungsanlage.
Inhalte:	Wasser-Wärmespeicher (Pufferspeicher, Kurzzeit- und Langzeitspeicher), Lade- und Entladeprozess. Quellen (Energieträger): Feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe, Elektrizität, Sonnenenergie, Luft, Wasser, Geothermie, Abwärme, Fernwärme. Wärmeerzeuger: Heizkessel, Wärmepumpen, Wärme-Kraft-Kopplung, Sonnenkollektoren, Wärmeübertrager. Gesetzliche und normative Anforderungen an Heizungsanlagen.

Thema

Lüftungs- und Klimatechnik

Bedarfsermittlung

Studienform:	KS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	Benno Zurfluh
Lernziel/e:	Die TN bestimmen die hygienisch notwendigen Aussenluftvolumenströme für Räume mit Personenbelegung. Die TN bestimmen die zur Deckung von Heiz- bzw. Kühllasten notwendigen Luftvolumenströme.
Inhalte:	Hygienisch notwendige Aussenluftstraten, Luftvolumenströme zum Heizen und Kühlen.

Raum und Verteilung

Studienform:	KS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	Benno Zurfluh
Lernziel/e:	Die TN beschreiben mögliche Strömungsarten. Die TN kennen unterschiedliche Luftaus- und Lufteinlässe und deren Eigenschaften. Die TN beschreiben die Kanalnetzsysteme und deren Anforderungen.
Inhalte:	Schall, Zug, Strömungssysteme, Behaglichkeit, h,x-Diagramm. Luftleitungen (Kanal, Rohr), Geschwindigkeiten, Dämmungen, Hygiene, Druckverlust.

Umwandlung und Quelle/Senke

Studienform:	KS: 8 Lektionen
Dozierende/r:	Benno Zurfluh
Lernziel/e:	Die TN beschreiben Lüftungs- und Klimaanlage, die in Wohn- und Verwaltungsbauten eingesetzt werden. Die TN nennen die Luftbehandlungsfunktionen und beschreiben deren Anforderungen. Die TN entwerfen ein Konzept für eine einfache Luftaufbereitungsanlage.
Inhalte:	Luftbehandlungsfunktionen, Komfortlüftung, Prinzipschema Lüftung/Klima

Thema **HLK-Labor**

Theorie und Demonstration zur Akustik in der Lüftungstechnik

Studienform:	KS: 1 Lektion; gSS: 3 Lektionen
Dozierende/r:	Andreas Odermatt
Lernziel/e:	Die TN beschreiben die Grundlagen der allgemeinen Akustik und der Raum-Akustik. Die TN begleiten eine akustische Messung eines Luftdurchlasses. Die TN begleiten Demonstrationen zur akustischen Empfindung in Räumen.
Inhalte:	Theorie der allgemeinen Akustik und der Raum-Akustik, Messung und Demonstration der Wirkung von Schalldämpfern, Hörbeispiele im Labor.

Theorie und Demonstration zur Behaglichkeit in der HLK-Technik

Studienform:	KS: 2 Lektionen; gSS: 2 Lektionen
Dozierende/r:	Beat Frei
Lernziel/e:	Die TN beschreiben die Bewertungsmöglichkeiten der Behaglichkeit auf Anlagen. Die TN beschreiben die Lüftungseffektivität und deren Bedeutung für die Raumluftqualität. Die TN begleiten Demonstrationen zur Messung des Zuglufttrisikos.
Inhalte:	Nutzerzufriedenheit und extraphysikalische Aspekte Formen der Behaglichkeitsbewertung auf Anlagen (inkl. Anlagebeispiele) Zusammenhang Lüftungseffektivität und Raumluftqualität Zugluft als lokale thermische Unbehaglichkeit (mit Labor Zuglufttrisiko)

Thema **Kältetechnik**

Quelle/Senke, Umwandlung, Speicherung

Studienform:	KS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	Zoran Alimpic
Lernziel/e:	Die TN beschreiben die Anlagenkomponenten von gesamten Klima-Kälteanlagen. Die TN beschreiben den Aufbau und die Funktion von Rückkühlsystemen, Kältemaschinen und Kältespeichern.
Inhalte:	Anlagenkomponenten von Kälteerzeugungs- und Rückkühlanlagen, Schnittstellen.

Verteilung und Raum

Studienform:	KS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	Zoran Alimpic
Lernziel/e:	Die TN beschreiben den Aufbau, Funktion und Anwendungen von Wärmeaufnahme-systemen. Die TN beschreiben die unterschiedlichen Kälteverteilungssysteme.
Inhalte:	Wärmeaufnahme-systeme (TABS, Kühldecken und Kühlsegel). Kälteverteilungen, Dämmungen.

Thema Sanitärtechnik

Wasserversorgung

Studienform:	KS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	Reto von Euw
Lernziel/e:	Die TN beschreiben, wie die Inhaltsstoffe ins Trinkwasser gelangen. Die TN nennen die Anforderungen an mögliche Wasserarten und deren Aufbereitung, die für Gebäudetechnikkomponenten eingesetzt werden können.
Inhalte:	Ionenaustauscher, Membranfiltration, physikalische Wasseraufbereitungsanlagen.

Warmwasserversorgung

Studienform:	KS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	Reto von Euw
Lernziel/e:	Die TN legen eine Warmwasserversorgung auf Stufe Vorprojekt aus und binden diese hydraulisch korrekt ins Heizungsnetz ein.
Inhalte:	Warmwasserversorgungssysteme Hydraulik von Stufen- und Schichtspeichern

Thema Elektro- und Kommunikationstechnik

Starkstromanlagen, Gebäudeinstallationen

Studienform:	KS: 6 Lektionen
Dozierende/r:	Robert Bayard
Lernziel/e:	Die TN nennen die typischen Anlagenelemente einer Starkstromanlage. Die TN erläutern verschiedene Strukturen von Gebäude-Elektroerschliessungen. Die TN schätzen die Platzbedürfnisse von elektrischen Einrichtungen ab. Die TN erarbeiten ein einfaches Starkstromkonzept. Die TN benennen elektrische Anlagen anhand bestehender Elektroinstallations-Planunterlagen.
Inhalte:	Elektroversorgungsstrukturen, Verteilanlagen, Transformatoren, Netzersatzanlagen, Netzformen, Versorgungsstrukturen, Kabelverteilanlagen. Erstellung eines einfachen Starkstromkonzeptes.

Informations- und Kommunikationstechnik (IKT)

Studienform:	KS: 2 Lektionen
Dozierende/r:	Robert Bayard
Lernziel/e:	Die TN erläutern die typischen Anlagenelemente einer Kommunikationsinfrastruktur. Die TN erläutern die typische Struktur einer Kommunikationsinfrastruktur. Die TN erarbeiten ein einfaches Kommunikationskonzept.
Inhalte:	Verkabelungstopologie, Konzepte von Verteilanlagen, Verkabelung, Schnittstellen, Anwendungsbeispiele, Erstellung eines einfachen Kommunikationskonzeptes.

Beleuchtung

Studienform:	KS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	Björn Schrader
Lernziel/e:	Die TN beschreiben die Energieanforderungen bei der Beleuchtung. Die TN wählen effiziente Lampen und Leuchten aus. Die TN erläutern die Bedeutung der heutigen Lichtplanung. Die TN zählen Massnahmen zur Reduzierung des Elektrizitätsverbrauchs für die Beleuchtung auf. Die TN interpretieren einen Beleuchtungs-Nachweis nach SIA 387/4.
Inhalte:	Lichttechnisch relevante Grundlagen zur erfolgreichen Bewältigung von Energieanforderungen bei der Beleuchtung. Anforderungen an die Beleuchtung. Grundlagen zur Berechnung des Elektrizitätsbedarfs für Beleuchtung nach SIA 387/4.

Thema Gebäudeautomation

Typische R&S-Funktionen in HLK-Anlagen

Studienform:	KS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	Chris Kopp
Lernziel/e:	Die TN beschreiben die wichtigsten Regelungs- und Steuerungs-Ansätze für HLK-Anlagen. Die TN zählen die wichtigsten Eigenschaften von ausgewählten HLK-Regelstrategien auf.
Inhalte:	Regel- und Steuerfunktionen in Heizungsanlagen: ausgewählte Funktionen beim Erzeuger, in der Verteilung und bei der Wärmeabgabe. Regel- und Steuerfunktionen in Lüftungs- und Klimaanlageanlagen: ausgewählte Lösungen zur Temperatur-, Luftfeuchte- und Luftqualitätsregelung, h,x-basierte Regelung, optimierte Luftqualitätsregelung.

Grundlagen Gebäudeautomations-Systeme

Studienform:	KS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	Chris Kopp
Lernziel/e:	Die TN erklären die wesentlichen Merkmale der Realisierungsmöglichkeiten der GA. Die TN beschreiben die GA-Struktur, ihre Ebenen sowie die zugehörigen Funktionen und Geräte.
Inhalte:	Realisierungsmöglichkeiten von R&S- und GA-Funktionen. GA-Struktur und -Ebenen mit zugehörigen Funktionen und Geräten. Verbindung der GA zu den Gebäudetechnik-Anlagen.

5.3. Aktivität 3: Vertiefen

Thema Heizungs-/Sanitär-/Elektrotechnik

Aktive Sonnenenergienutzung

Studienform:	KS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	vakant
Lernziel/e:	Die TN nennen die wichtigsten Komponenten einer Photovoltaik- und Solarthermie-Anlage. Die TN beschreiben die wichtigsten Implikationen bzgl. Gebäudetechnik, wenn sie PV- oder Solarthermie-Anlagen projektieren. Die TN nennen die wichtigsten Vor- und Nachteile von PV- oder Solarthermie-Anlagen und begründen diese.
Inhalte:	PV- und Solarthermie-Anlagen und deren Komponenten Dimensionierungshilfen

Thema Gebäudetechnik-Systeme

Installationskonzepte, Koordination

Studienform:	KS: 3 Lektionen; gSS: 1 Lektion
Dozierende/r:	Benno Zurfluh, David Burkhardt, Robert Bayard
Lernziel/e:	Die TN schätzen den Raum- und Platzbedarf für Zentralen und Schächte für die Gebäudetechnik ab. Die TN definieren die Lage von Zentralen, Maschinen, Apparaten und Hauptleitungstrassen für die Gebäudetechnik.
Inhalte:	Dimensionen von Zentralen und Schächten für die Gebäudetechnik Normative Grundlagen für Flächen und Höhen von Zentralen Anwendungsbeispiele, Vergleich von normativen Grundlagen

Grundlagen zum Illustrationsprojekt

Studienform:	KS: 2 Lektionen; gSS: 2 Lektionen
Dozierende/r:	Benno Zurfluh
Lernziel/e:	Die TN erfassen anhand vorgegebener Plangrundlagen die Bau- und Raumstruktur eines Illustrationsobjektes. Die TN erkennen die unterschiedlichen Nutzungen und leiten daraus die Bedürfnisse für die gebäudetechnische Infrastruktur ab. Die TN prüfen die Eignung des Illustrationsprojekts für die vorgegebenen Anforderungen.
Inhalte:	Organisation in der Gruppe Studium und Diskussion der Plangrundlagen

Thermisches Energieversorgungskonzept

Studienform:	gSS: 2 Lektionen
Dozierende/r:	Benno Zurfluh, David Burkhardt
Lernziel/e:	Die TN erarbeiten als Gruppe ein thermisches Energieversorgungskonzept auf der Stufe Vorprojekt für mehrere Varianten von Energiequellen/-senken. Die TN klären die am Standort zur Verfügung stehenden thermischen Energiequellen/-senken und deren Nutzungsmöglichkeiten ab.
Inhalte:	Gruppenarbeiten am Illustrationsprojekt mit Coaching Recherchearbeiten

Elektrisches Energieversorgungskonzept

Studienform:	gSS: 2 Lektionen
Dozierende/r:	Benno Zurfluh, Robert Bayard
Lernziel/e:	Die TN erarbeiten als Gruppe ein elektrisches Energieversorgungskonzept auf der Stufe Vorprojekt für mehrere Varianten von Energiequellen. Die TN klären die am Standort zur Verfügung stehenden elektrischen Energiequellen und deren Nutzungsmöglichkeiten ab.
Inhalte:	Gruppenarbeiten am Illustrationsprojekt mit Coaching Recherchearbeiten

Bedarfsermittlung Räume/Zonen

Studienform:	KS: 1 Lektion; gSS: 1 Lektion
Dozierende/r:	Benno Zurfluh, David Burkhardt
Lernziel/e:	Die TN erstellen als Gruppe ein Raumprogramm für die Raumkonditionierung (Heizung, Lüftung/Klima, Kälte), Sanitär (Warmwasser) und Elektrizität (Beleuchtung, Geräte). Die TN teilen als Gruppe die Räume bzw. Zonen nach Nutzungen ein.
Inhalte:	Gruppenarbeiten am Illustrationsprojekt mit Coaching Anwendung von SIA 2024

Bedarfsermittlung Heizung/Lüftung/Kälte, Warmwasser und Elektro

Studienform:	KS: 2 Lektionen; gSS: 2 Lektionen
Dozierende/r:	Benno Zurfluh, David Burkhardt, Reto von Euw, Robert Bayard
Lernziel/e:	Die TN berechnen/schätzen als Gruppe auf Stufe Vorprojekt die massgebenden Leistungen für Heizung, Lüftung/Klima, Kälte, Warmwasser und Elektro. Die TN berechnen/schätzen als Gruppe auf Stufe Vorprojekt den Energiebedarf und Kennzahlen für Wärme, Kälte und Elektro.
Inhalte:	Gruppenarbeiten am Illustrationsprojekt mit Coaching Anwendung von SIA 2024

Bedarfsermittlung HLKSE-Konzepte Prinzipschemata

Studienform:	gSS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	Benno Zurfluh, Reto von Euw, Robert Bayard, David Burkhardt
Lernziel/e:	Die TN erarbeiten als Gruppe auf der Stufe Vorprojekt für die Gewerke Heizung, Lüftung/Klima, Kälte, Warmwasser und Elektro entsprechende Prinzipschemata.
Inhalte:	Gruppenarbeiten am Illustrationsprojekt mit Coaching Anwendung von SIA 411 bzw. SIA 410 (vereinfachte Darstellung, ohne Armaturen und dgl.) Tischkritik

Energiebedarf von Heizungsanlagen

Studienform:	KS: 2 Lektionen; gSS: 2 Lektionen
Dozierende/r:	Reto Gadola
Lernziel/e:	Die TN beschreiben die Methoden zur Berechnung des Energiebedarfs von Heizungsanlagen nach SIA 384/3. Die TN wenden das Typologie-Tool zur Norm SIA 384/3 bei einfachen Gebäuden an.
Inhalte:	Grundlagen der Bin- und Typologie-Methode nach SIA 384/3 Typologie-Tool nach SIA 384/3 (inkl. Anwendungsbeispiele)

Variantenvergleich Energiesysteme

Studienform:	KS: 1 Lektion; gSS: 5 Lektionen
Dozierende/r:	Benno Zurfluh, David Burkhardt
Lernziel/e:	Die TN erarbeiten als Gruppe einen Variantenvergleich der im Energieversorgungskonzept definierten (thermischen und elektrischen) Energiesysteme. Die TN berechnen/schätzen als Gruppe für die Energiesysteme die resultierenden Primärenergiebedarfswerte, Treibhausgasemissionen und Umweltbelastungspunkte. Die TN wählen als Gruppe geeignete (thermische und elektrische) Energiesysteme aus. Die TN überarbeiten die Prinzipschemata für die gewählten (thermischen und elektrischen) Energiesysteme.
Inhalte:	Gruppenarbeiten am Illustrationsprojekt mit Coaching Anwendung der Applikation VVES (Variantenvergleich Energiesysteme) des AHB Zürich Tischkritik

Installationskonzepte, Koordination

Studienform:	gSS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	Benno Zurfluh, David Burkhardt, Robert Bayard
Lernziel/e:	Die TN erarbeiten als Gruppe ein Installationskonzept auf Stufe Vorprojekt für die Gewerke Heizung, Lüftung/Klima, Kälte, Warmwasser und Elektro. Die TN schätzen als Gruppe den notwendigen Raum- und Platzbedarf für die gebäudetechnischen Haupt-Komponenten ab (horizontal und vertikal). Die TN erarbeiten als Gruppe mögliche Verteilkonzepte mit Steigzonen und ordnen die Haupt-Komponenten in den Technikräumen an.
Inhalte:	Gruppenarbeiten am Illustrationsprojekt mit Coaching

Präsentationen

Studienform:	KS: 2 Lektionen; gSS: 6 Lektionen
Dozierende/r:	Benno Zurfluh, David Burkhardt, Reto von Euw, Robert Bayard
Lernziel/e:	Die TN präsentieren als Gruppe die erarbeiteten Gebäudetechnik-Konzepte.
Inhalte:	Präsentation und Diskussion der erarbeiteten Gebäudetechnik-Konzepte. Vorstellung der realisierten Lösungen durch die Dozierenden.

5.4. Aktivität 4: Synthese

Thema Gebäudetechnik-Systeme

Exkursion

Studienform:	gSS: 4 Lektionen
Dozierende/r:	Benno Zurfluh, David Burkhardt
Lernziel/e:	Die TN werden für die Erstellung von nachhaltigen Gebäudetechnik-Konzepten sensibilisiert. Die TN werden für eine konsequente Umsetzung von Gebäudetechnik-Konzepten in der Praxis sensibilisiert.
Inhalte:	Anlagebesichtigung

Thema Zertifikatsarbeit

Zwischenbesprechung und Tischkritik

Studienform:	gSS: 3 Lektionen
Dozierende/r:	Benno Zurfluh, David Burkhardt
Lernziel/e:	Die TN zeigen als Gruppe den Zwischenstand der Zertifikatsarbeiten auf.
Inhalte:	Zertifikatsarbeiten

Präsentation CAS-Zertifikatsarbeiten

Studienform:	gSS: 1 Lektion pro Gruppe
Dozierende/r:	Benno Zurfluh, Reto von Euw, David Burkhardt, Robert Bayard
Lernziel/e:	Die TN präsentieren als Gruppe die Zertifikatsarbeiten.
Inhalte:	Präsentation und Diskussion der Zertifikatsarbeiten

6. Organisatorische Aspekte

6.1. Unterrichtsort, Unterrichtstage und Zeiten

Der Unterricht findet in Tagesblöcken von 8.30 bis 16.30 Uhr an der Hochschule Luzern – Technik & Architektur in Horw statt.

6.2. Programmleitung

Zurfluh	Benno	dipl. HLK-Ing. FH, eidg. FA Ausbilder SVEB II	benno.zurfluh@hslu.ch
---------	-------	--	-----------------------

6.3. Organisation, Administration

Lüthold	Bettina	Assistentin Leitung Weiterbildung	bettina.luethold@hslu.ch
---------	---------	-----------------------------------	--------------------------

6.4. Leitung MAS EN Bau/HSLU

von Euw	Reto	dipl. HLK-Ing. FH; hauptamtlicher Dozent für Gebäudetechnik	reto.voneuw@hslu.ch
---------	------	--	---------------------

6.5. Leitung Weiterbildung Institut Gebäudetechnik und Energie

Gmünder	Roger	dipl. Naturwissenschaftler ETH	roger.gmuender@hslu.ch
---------	-------	--------------------------------	------------------------

6.6. Dozierenden-Team

(alphabetisch)

Alimpic	Zoran	Prof. Dr., dipl. HLK-Ing. FH, MBA	zoran.alimpic@hslu.ch
Bayard	Robert	eidg. dipl. Elektroinstallateur, eidg. dipl. FA Elektro-Projektleiter/ Elektro-Sicherheitsberater	robert.bayard@elektrokonstrukt.ch
Burkhardt	David	dipl. HLK-Ing. HTL, Projektleiter	david.burkhardt@hslu.ch
Frei	Beat	dipl. HLK-Ing. HTL, ASHRAE VDI ISIAQ IBPSA	beat.frei@hslu.ch
Gadola	Reto	dipl. HLK-Ing. FH, Senior Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Leiter Forschungsgruppe	reto.gadola@hslu.ch
Kopp	Chris	dipl. HLK-Ing. HTL, eidg. FA Ausbilder, Projektleiter und Trainer	christoph.kopp@hslu.ch
Odermatt	Andreas	dipl. Masch.-Ing. HTL, Oberassistent Studiengang IGE	andreas.odermatt@hslu.ch
Schrader	Björn	Hauptamtlicher Dozent Gebäude- technik, Kunst- und Tageslicht- technik	bjoern.schrader@hslu.ch
Vogelsang	Matthias	BSc Hochschule Luzern/FHZ in Gebäudetechnik, Studienrichtung Gebäude-Elektroengineering	matthias.vogelsang@partneringenieure.ch
von Euw	Reto	dipl. HLK-Ing. FH; hauptamtlicher Dozent für Gebäudetechnik	reto.voneuw@hslu.ch
Zurfluh	Benno	dipl. HLK-Ing. FH, eidg. FA Ausbilder SVEB II	benno.zurfluh@hslu.ch

Änderungen vorbehalten