Lernziele für European Lighting Experts Dezember 2025
Innen- und Außenbeleuchtung

Taxonomie

Um die Prüfung zum European Lighting Expert in Innen- oder Außenbeleuchtung zu bestehen, reicht auswendig gelerntes Wissen allein nicht aus. Die Lernziele müssen durch individuelle intellektuelle Anstrengung erreicht werden, um die erforderliche Kompetenz zu entwickeln. Die Lernziele werden daher nach dem zu erreichenden Kompetenzniveau klassifiziert.

Für die Prüfung werden die folgenden drei Schwierigkeitsgrade verwendet:

C1: Wissen
Wiedergabe von Wissen, das durch Auswendiglernen oder Üben erworben wurde, wie Aufzählen, Benennen, Beschreiben, Identifizieren, Unterscheiden, Definieren und Darstellen, sowie Wissen über Zusammenhänge, Gesetzmäßigkeiten und Anwendungen.

C2: Verstehen
Das Gelernte wird verstanden und kann auch in einem unbekannten Kontext erklärt werden. Dazu gehört die Verarbeitung von Fakten und Problemen, vorzugsweise unterstützt durch praktische Erfahrungen mit Berechnungen, grafischen Darstellungen und erklärenden Beschreibungen.

C3: Anwenden
Das Gelernte muss in einer neuen, bisher unbekannten Situation angewendet werden. Der Wissenstransfer findet in einem neuen Anwendungskontext statt: bei der Bearbeitung komplexer, vielschichtiger Probleme, wie sie im beruflichen Alltag auftreten können, und bei der Suche nach der optimalen Lösung aus verschiedenen Möglichkeiten.

Der Schwierigkeitsgrad steigt von C1 bis C3. Das erforderliche Niveau in einem bestimmten Bereich wird entsprechend angegeben.

1. GRUNDWISSEN			
1.1 Beleuchtungsgrundlagen		Innenbel.	Außenbel.
1.1.1 Definition von Licht			
	Elektromagnetisches Spektrum einschließlich des sichtbaren Bereichs	C2	C2
	Welle-Teilchen-Theorie	C2	C2
1.1.2 Größen und Einheiten			
Photometrisch	*Lichtstrom Φ [Lumen]*	C3	C3
	Lichtstärke I [Candela]	C3	C3
	Leuchtdichte L [Candela pro m²]	C3	C3
Radiometrisch	*Spektrale Leistungsverteilung*	C3	C3
Farbmessung	*Korrelierte Farbtemperatur T_{cp}*	C3	C3
	CIE-Farbwiedergabeindex R_a / CIE CRI	C2	C2
Verhältnisse	*Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärken*	C3	C3
	Reflexionsfaktoren	C3	C3
	Kontrast	C3	C3

1.1.3 Prinzipien der Lichtausbreitung			
	Gesetz des umgekehrten Quadrats (Abstandsquadratgesetz)	C1	C1
	Lamberts Kosinusgesetz	C1	C1
1.1.4 Farbe			
	Definition von Farbe	C1	C1
	CIE-Normfarbtafel	C2	C2
	Plancksche Kurve	C2	C2
	Additive und subtraktive Farbmischung	C1	C1
1.1.5 Optische Eigenschaften von Materialien			
	Absorption	C2	C2
	Transmission	C2	C2
	Reflektion	C2	C2
	Brechung	C2	C2
1.1.6 Licht und Mensch			
	Visuelle Wahrnehmung	C3	C3
Visuelle Wirkung	*Das menschliche Auge* *- Augenempfindlichkeitsfunktionen: skotopisch, photopisch und mesopisch* *- Anpassung* *- Sehschärfe* *- Räumliches Sehen* *- Sichtfeld* *- Farbsehen* *- Kontrast- und Farbempfindlichkeit*	C1	C1
	Visueller (Un-)Komfort *- Blendung durch Behinderung und Unbehagen* *- stroboskopischer Effekt, SVM (Stroboscopic Visibility Measure)* *- Flimmern, PstLM (short-term Light Modulation Indicator)*	C1	C1
Nicht-visuelle Wirkung	*Physiologische (gesundheitliche) Wirkungen, psychologische Wirkungen, photobiologische Wirkungen*	C1	C1
	Akute und zirkadiane Effekte	C1	C1
Integrative Beleuchtung / HCL	*Definition und Anwendung*	C3	C3
1.1.7 Licht und Umwelt			
	Einfluss auf Flora und Fauna	C1	C1
1.2 Elektrotechnik		Innenbel.	Außenbel.
1.2.1 Elektrische Grundlagen			
Elektrische Sicherheit	*Sicherheitsvorkehrungen (Sicherungen, (RCDs))*	C1	C1
	Erdung, Blitzschutz (SPD)	C1	C1
	Sicherheitskategorien (Schutzklassen I, II, III)	C1	C1
	Basisschutz (Schutz vor direktem Berühren) - HD 60364-1	C1	C1
	Fehlerschutz (Schutz vor indirektem Berühren) – HD 60364-1	C1	C1
1.3 Tageslicht		Innenbel.	Außenbel.
1.3.1 Sonne und Himmel			
	Sonnenstand	C1	-
	Tageslichtverfügbarkeit	C1	-
	Himmels-Modelle	C1	-

1.3.2 Überlegungen zur Tageslichtgestaltung			
	Tageslichtfaktor	C2	-
	Sonnenschutzvorrichtungen	C2	-
	Tageslichtsysteme	C2	-
1.4 Lichtquellen und Leuchten		**Innenbel.**	**Außenbel.**
1.4.1 Techniken zur Lichterzeugung			
	Wärmestrahlung *- Glühlampen* *- Halogenlampen*	C1	C1
	Gasentladung *- Nieder- und Hochdruckentladungslampen (z.B. Fluoreszenz, Natrium…)*	C1	C1
	Elektrolumineszenz *- LEDs, OLEDs und ihre Funktionsweise*	C1	C1
1.4.2 Festkörperlichtquellen			
LED	*Technische Entwicklung*	C1	C1
	Eigenschaften (z.B. Spektrum und Farbwiedergabe, Lebensdauer)	C2	C2
	Lichtquellenaustausch, Fassung, z.B. Zhaga	C1	C1
	Leistungsindikatoren: Binning, Mc Adams-Ellipse, Temperaturverhalten	C2	C2
OLED		C1	C1
Treiber	*Treiber, Programmierung und CLO (Constant Lumen Output - Konstantlichtstromregelung)*	C2	C2
1.4.3 Leuchten			
Photometrische Eigenschaften	*Lichtstärkeverteilung*	C2	C2
	Richtungsklassifizierung	C1	C1
	Blendungsmetriken, z.B. UGR (für Innenbeleuchtung), Blendungsindex (für Außenbeleuchtung)	C2	C2
	Komponenten, die die photometrischen Eigenschaften beeinflussen, z.B. Blenden, Reflektoren, Filter, Diffusor	C2	C2
Mechanische Eigenschaften	*Montagemöglichkeiten*	C1	C1
	Schutzart (IPxx)	C1	C1
	Brandschutz	C1	C1
	UV-Schutz	C1	C1
	Explosionsschutz	C1	C1
	Ballsportschutz	C1	C1
	Vandalismus (Stoßfestigkeitsgrad (IK))	C1	C1
Leistungsdaten	*Leuchteneffizienz (Lichtstrom Leuchte/Lichtstrom Lichtquelle)*	C2	C2
	Leuchtenausbeute (lm/W)	C2	C2
	Wärmemanagement	C2	C2
Dokumentation	*Erforderliche Beschreibung auf der Leuchte*	C1	C1
	Prüfzeichen (ENEC, CE, nationale Prüfzeichen, …)	C2	C2
Anwendung	*Kombination aus Lichtquelle und Leuchte*	C1	C1
1.4.4 Lichtsteuerung			
Arten von Systemen	*Steuer- und Regelkonzepte*	C2	C2
	Kabelgebundene Systeme (Powerline, BUSnet, …)	C1	C1
	Drahtlose (vermaschtes, lokales) WLAN-Netzwerk, Mobilfunk, …)	C1	C1
Kommunikationsprotokolle	*Kabelgebundene Kommunikationsprotokolle (z. B. 0-10 V DC, DALI, DMX 512, KNX)*	C3	C3
	Drahtlose Kommunikationsprotokolle (z.B. ZigBee, Z-Wave, Bluetooth, Wi-Fi)	C2	C2

1.4.5 Lebenszyklusanalyse			
	Recyclingkonzepte (7 R-Modell, Kreislaufwirtschaft)	C1	C1
	Lebenszyklus-Energieanalyse (z.B. graue Energie, Nachhaltigkeit, Ressourcen)	C1	C1
	Lebenszykluskostenanalyse (z.B. Anschaffungskosten, Planungskosten, Installationskosten, Betriebskosten, Erhaltungskosten, Wartungskosten, Prüfkosten, Energiekosten, Kostenentwicklung)	C1	C1
1.5 Computersimulationen		**Innenbel.**	**Außenbel.**
	Grundlegende Kenntnisse der Funktionalität (z.B. Lumen-Methode, Radiosität (Radiometrie-Computergrafik), Raytracing (scheinbare Lichteffekte)	C1	C1
	Berechnungsprogramme (z.B. DIAlux, Relux)	C3	C3
	Gestaltungsmöglichkeiten	C3	C3
1.6 Projektphasen		**Innenbel.**	**Außenbel.**
	Grundlagensammlung	C1	C1
	Vorenturfsplanung	C1	C1
	Entwurfsplanung	C1	C1
	Einreichplanung	C1	C1
	Ausschreibungsplanung	C1	C1
	Vorbereitung der Auftragsvergabe	C1	C1
	Mitwirkung bei der Auftragsvergabe	C1	C1
	Ausführungsplanung, Bauüberwachung und Dokumentation	C1	C1
	Projektüberwachung - Projektabschlussphase, Abnahme, Schlussfeststellung	C1	C1
1.7 Organisationen und Normen		**Innenbel.**	**Außenbel.**
1.7.1 Organisationen			
Beleuchtungsverbände	*Nationale Verbände*	C1	C1
	Internationale Verbände (z.B. CIE)	C1	C1
Normungsgremien	*Nationale Normungsgremien (z.B. DIN, NEN)*	C1	C1
	European Normungsgremien (z.B. CEN)	C1	C1
	Internationale Normungsgremien (z.B. ISO)	C1	C1

1.7.2 Normen / Empfehlungen			
National	*Relevante nationale Regeln und Empfehlungen*	C3	C3
Europäisch	*Arbeitsplatzbeleuchtung (EN 12464-1, EN 12464-2)*	C3	
	Straßenbeleuchtung (EN 13202)		C3
	Notbeleuchtung (EN 1838)	C3	-
	Zentrale Sicherheitsstromversorgungssyteme (EN 50171)	C3	-
	Tageslicht in Gebäuden (z.B. EN 17037)	C3	-
	Sicherheitsbeleuchtungsanlagen, Rettungswegkennzeichnung (EN 50172)	C3	-
	Automatische Prüfsysteme für batteriebetriebene Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege (EN 62034)	C3	-
	Leuchten - Besondere Anforderungen – Leuchten für Notbeleuchtung (EN 60598-2-22)	C3	-
	Licht und Beleuchtung – Sportbeleuchtung (EN 12193)	C2	C2
	Zertifizierungssysteme	C3	C3
	Umweltproduktdeklaration (EPD)	C2	C2
	Energieverbrauchskennzeichnung	C2	C2
	Normen und Richtlinien für Lichtmessungen	C2	C2
1.7.3 Technische Spezifikationen			
	Relevante technische Spezifikationen der CIE	C1	C1

2. Lichttechnische Messungen			
2.1 Grundlagen		Innenbel.	Außenbel.
	Lichtelektrische Sensoren	C1	C1
	Genauigkeitseinflüsse Sensoren	C1	C1
	Messgeräte für die Praxis *- Beleuchtungsstärkemessgerät (Luxmeter)* *- Spektrometer (mit Angabe der Farbwerte und der Beleuchtungsstärke)* *- Leuchtdichtemessgerät/-Kamera* *- Weitere Messgeräte (z.B. Multimeter, Thermometer)*	C1	C1
2.2 Messungen an Leuchten (Labor)		Innenbel.	Außenbel.
	Lichtstärkeverteilung	C1	C1
	Lichtstrommessung	C1	C1
2.3 Lichtmessungen		Innenbel.	Außenbel.
	- Messraster *- Messung Beleuchtungsstärke & Leuchtdichte* *- Reflexionsmessung* *- Auswertung der Messung*	C3	C3

3. INNENBELEUCHTUNG		
3.1 Lichtplanung		Innenbel.
3.1.1 Planungsschritte		
	Raumanalyse (Definition von Aufgaben- und Tätigkeitsbereichen)	C3
	Aktivitätsanalyse (Bestimmung visueller Aufgaben, die in diesen Bereichen ausgeführt werden)	
	Anforderungsanalyse (Auswahl aufgaben- oder tätigkeitsbezogener Beleuchtungsanforderungen; z.B. Aufrechterhaltung der Beleuchtungsstärke)	
	Konzeptionelle Gestaltung (Entscheidung der Lichtverteilung im Raum)	
	- Modellierung, Schatten, Atmosphäre	
	- Lichtkonzept (direkt/indirekt)	
	- Allgemeine Beleuchtung, Arbeitsplatzbeleuchtung (R. Kelly), arbeitsplatzbezogene Beleuchtung	
	Auswahl an Leuchten und Trägersystemen	
	Wartungsfaktor und -plan	
	Validierung durch Berechnung	
	Kosten-, Energie-, Natur- und Umweltanalyse	
	Technische Machbarkeits- und Ausführungsplanung	
3.1.2 Überwachung während der Bauausführung		
	Planprüfung, Änderungen	C2
	- Raumeindruck	
	- Raumnutzung	
	- Photometrische qualitative Eigenschaften	
	- Objektperspektiven	
	- Arten von Leuchten	
	- Übergangspunkt und Zusammenspiel zu/mit anderen Installationen/Gewerken	
3.1.3 Dokumentation der Beleuchtungsinstallation		
	- Planungsunterlagen	C3
	- Wirtschaftliche Überlegungen	
	- Beleuchtungsberechnungen	
	- Wartungsplan	
	- Leuchtendokumentation	
	- Verifizierungsergebnisse / Prüfnachweis (z.B. Messungen siehe Kapitel 4)	
3.1.4 Sanierungsaspekte		
	Beschreibung der aktuellen Situation:	C3
	- Bestehende Beleuchtungssysteme (z.B. Ergonomie, Steuerung, technische Zuverlässigkeit)	
	- Analyse der Vorteile	
	- Potenzial (Energieeinsparung)	
	- Rentabilität	
3.2 Ausführung und Betrieb von Innenbeleuchtungen		Innenbel.
3.2.1 Inbetriebnahme		
	Inbetriebnahme und Kalibrierung der Mess-, Steuer- und Regeltechnik	C3
3.2.2 Überprüfung		
	Elektrische Prüfung (Erst- und wiederkehrende Prüfung)	C2
	Lichttechnische Prüfung	C2

3.2.3 Bewertung nach der Inbetriebnahme		
	Prüfung, ob die Anforderungen erfüllt sind / SOLL - IST - Vergleich	C3
3.3 Beleuchtungsanwendungen		Innenbel.
3.3.1 Arbeitsplätze im Inneren (exemplarische Anwendungen)		
	z.B. Büroräume, Industriehallen, Fabriken, Schulen, …	C3
3.3.2 Notbeleuchtung		
	Arten der Notbeleuchtung (Ersatzbeleuchtung, Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege, Antipanikbeleuchtung, Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung)	C2
	Notbeleuchtungssysteme, Batterien	C1
	Sicherheits- und Rettungszeichen	C2
	Lichttechnische Projektierung und Zusammenarbeit mit (lokalen) Feuerversicherer und Behörden	C3

4. Außenbeleuchtung		
4.1 Lichtplanung		Außenbel.
4.1.1 Planungsschritte		
	Bereichsanalyse (Definition von Aufgaben- und Tätigkeitsbereichen)	C3
	Aktivitätsanalyse (Bestimmung visueller Aufgaben, die in diesen Bereichen ausgeführt werden)	
	Anforderungsanalyse (Auswahl aufgaben- oder tätigkeitsbezogener Beleuchtungsanforderungen; z. B. Aufrechterhaltung der Beleuchtungsstärke)	
	Konzeptionelle Gestaltung (Entscheidung der Lichtverteilung innerhalb der Fläche)	
	- Festlegung des Beleuchtungskonzepts	
	- Lichtdesign-Grundlagen (allgemein / Aufgabe / Arbeitsplatz)	
	- Lichtmanagementplan	
	Auswahl an Leuchten und Trägersystemen	
	Wartungsfaktor und -plan	
	Validierung durch Berechnungen / rechnerische Gültigkeitsprüfung	
	Kosten- und Energieanalyse	
	Natur- und Umweltanalyse	
	Technische Machbarkeits- und Ausführungsplanung	
	Blitzschutz und transiente Spannungen	
4.1.2 Überwachung während der Bauphase		
	Planüberprüfung, Änderungen	C2
	- Flächeneindruck	
	- Aktivitäten in der Umgebung / Raumnutzung	
	- Photometrische qualitative Eigenschaften	
	- Objektperspektiven	
	- Arten von Leuchten	
	- Übergangspunkt und Zusammenspiel zu/mit anderen Installationen/Gewerken	

4.1.3 Dokumentation der Beleuchtungsinstallation		
	- Planungsunterlagen	C3
	- Wirtschaftliche Überlegungen	
	- Beleuchtungsberechnungen	
	- Wartungsplan	
	- Leuchtendokumentation	
	- Verifizierungsergebnisse / Prüfnachweis (z. B. Messungen (siehe Kapitel 4))	
4.1.4 Renovierungsaspekte		
	Beschreibung der aktuellen Situation	C2
	- Bestehende Beleuchtungssysteme (z. B. Ergonomie, Steuerung, technische Zuverlässigkeit)	C2
	- Elektrische Gefahren in veralteten Installationen	C1
	- Analyse der Vorteile	C2
	- Potenzial (Energieeinsparung)	C2
	- Rentabilität	C2
	- Umfeld	C2
4.2 Ausführung und Betrieb von Außenbeleuchtungen		Außenbel.
4.2.1 Inbetriebnahme		
	Inbetriebnahme und Kalibrierung der Mess-, Steuer- und Regeltechnik	C3
4.2.2 Überprüfung		
	Elektrische Prüfung (Erst- und wiederkehrende Prüfung)	C2
	Lichttechnische Prüfung	C2
4.2.3 Bewertung nach der Inbetriebnahme		
	Prüfung, ob die Anforderungen erfüllt sind / SOLL - IST - Vergleich	C2
4.3 Beleuchtungsanwendungen		Außenbel.
4.3.1 Arbeitsplätze im Freien (Exemplarische Anwendungen)		
	z.B. Beleuchtung für Bereiche, Aufgaben und Aktivitäten	C3
4.3.2 Straßenbeleuchtung		
	Straßenbeleuchtung	C3
	Flächenbeleuchtung (Straßenparkplätze, Plätze, Parks)	C3
	Unterführungen und kurze Tunnel	C3
	Stadtraumgestaltung	C2
4.3.3 Andere Anwendungen		
	z.B. Tunnelbeleuchtung, Anstrahlung, Outdoor-Sportbeleuchtung	C1