Herausgeber

IGVW

Interessengemeinschaft
Veranstaltungswirtschaft

SQQ12.1

Berufsspezialist:in für Beleuchtungstechnik

Fachrichtung Lichtsteuerung

Stand 12/2025

DE

VORBEMERKUNG

Ziel der Qualitätsstandards (SQ = Standard der Qualität/Standard of Quality) ist es, das erforderliche Qualitätsniveau von Dienstleistungen in der Veranstaltungswirtschaft zu definieren.

Standards der Qualität der IGVW berücksichtigen die aktuelle Rechtslage zum Zeitpunkt der Veröffentlichung und beschreiben auf dieser Grundlage die speziellen Arbeitsverfahren und notwendigen Kompetenzen in der Veranstaltungswirtschaft. Sie enthalten eine Übersicht der anzuwendenden Rechtsgrundlagen, Normen und Anforderungen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz.

Der igvw Standard SQQ12.1 definiert die notwendigen Kompetenzen für die Tätigkeit als Lightoperator:in und legt den Umfang für diesbezügliche Qualifizierungsmaßnahmen fest.

Dieser Qualitätsstandard wurde vom zuständigen Gremium der IGVW unter Mitwirkung des Sachgebietes Bühnen und Studios der DGUV, dem Arbeitskreis der Sicherheitsfachkräfte der Veranstaltungswirtschaft (SiFa.VT) sowie dem Arbeitskreis der Sicherheitsingenieure von ARD.ZDF medienakademie, Bavaria Film, BR, Deutschlandradio, DW, HR, MDR, RTL Deutschland, NDR, ORF, RB, RBB, RBT, SRG-SSR, SR, Studio Hamburg, SWR, WDR und ZDF erarbeitet.

IGVW – Herausgeber dieses Standards ist die Interessengemeinschaft Veranstaltungswirtschaft e.V. (IGVW). Kontaktdaten und Ansprechpartner sind auf der Internetseite www.igvw.org veröffentlicht.

Bei der Formulierung von Personenbezeichnungen wurde versucht, geschlechtsneutrale Begriffe zu verwenden. Wo dies nicht gelungen ist, beziehen die Personenbezeichnungen in männlicher Form aufgrund der besseren Lesbarkeit jegliches Geschlecht ein.

INHALT

1 | EINLEITUNG **7**
1.1 | MOTIVATION UND ZIELSETZUNG **8**
1.2 | GEFÄHRDUNG DURCH KÜNSTLICHE OPTISCHE STRAHLUNG **9**
2 | ANWENDUNGSBEREICH **10**
3 | NORMATIVE UND INFORMELLE VERWEISUNGEN **11**
4 | BEGRIFFE **14**
5 | ZUGANGSEMPFEHLUNG **24**
6 | TAXONOMIE **24**
7 | QUALIFIZIERUNGSINHALTE **25**
7.1 | GRUNDLAGEN | 20 STD. **25**
7.1.1 | Mathematische Grundlagen | 3 Std. 25
7.1.2 | Grundlagen der Lichtberechnung | 6 Std. 25
7.1.3 | Musikalische Grundlagen | 6 Std. 26
7.1.4 | Psychische Gesundheit und Arbeitsschutz | 3 Std. 26
7.1.5 | Gefahren durch elektrischen Strom | 2 Std. 26
7.2 | SOZIALE KOMPETENZ UND KOMMUNIKATION | 12 STD. **27**
7.2.1 | Sozialkompetenz | 3 Std. 27
7.2.2 | Kommunikationsstrategien | 6 Std. 27
7.2.3 | Hierarchien und Situationen | 3 Std. 27
7.3 | PHYSIOLOGIE | 8 STD. **28**
7.3.1 | Auge | 2 Std. 28
7.3.2 | Sehen | 1 Std. 28
7.3.3 | Gefährdungen für Körper und Auge | 5 Std. 28
7.4 | LICHT UND FARBE | 21 STD. **29**
7.4.1 | Grundlagen der Wahrnehmung | 3 Std. 29
7.4.2 | Kontrast | 3 Std. 29
7.4.3 | Farbmetrik | 3 Std. 29
7.4.4 | Farbqualität | 3 Std. 29
7.4.5 | Farbfolien, Farbgläser und Konvertierungsfilter | 3 Std. 29
7.4.6 | Wirkung von Farben | 3 Std. 30
7.4.7 | Licht sichtbar machen | 3 Std. 30

7.5 | SCHEINWERFERKUNDE | 12 STD. 30
7.5.1 | Lichtquellen | 3 Std. 30
7.5.2 | Optische Komponenten | 3 Std. 30
7.5.3 | Optisches Zusammenspiel der Komponenten | 3 Std. 31
7.5.4 | Scheinwerfer-Typen | 3 Std. 31
7.6 | MEDIENSERVERTECHNIK UND MEDIENSTEUERUNG | 24 STD. 31
7.6.1 | Definition und Einsatzbereiche von Medienservern | 3 Std. 31
7.6.2 | Pixel / Bild / Bewegtbild | 3 Std. 32
7.6.3 | Layer / Mix / Canvas / Output | 3 Std. 32
7.6.4 | Funktionen von Medienservern | 9 Std. 32
7.6.5 | Steuerkonzepte | 6 Std. 32
7.7 | GRUNDLAGEN DER SIGNALÜBERTRAGUNG | 9 STD. 33
7.7.1 | Übertragungswege | 3 Std. 33
7.7.2 | Steuersignale Lichttechnik | 3 Std. 33
7.7.3 | Netzwerktechnik | 3 Std. 33
7.8 | TECHNISCHE KOMMUNIKATION | 26 STD. 34
7.8.1 | Grundlagen | 3 Std. 34
7.8.2 | Fachbezogene Kommunikation | 3 Std. 34
7.8.3 | Interdisziplinäre Zusammenarbeit | 3 Std. 34
7.8.4 | Produktionsbezogene Kommunikation | 3 Std. 34
7.8.5 | Gefahren-Kommunikation | 3 Std. 35
7.8.6 | Systemdesign / Planung | 2 Std. 35
7.8.7 | Nachhaltigkeit und Green Production | 3 Std. 35
7.8.8 | Cybersecurity und Datenschutz | 6 Std. 35
7.9 | EINRICHTEN VON BELEUCHTUNGSTECHNISCHEN ANLAGEN | 13 STD. 36
7.9.1 | Einleuchten | 3 Std. 36
7.9.2 | Betrieb von Scheinwerfern | 3 Std. 36
7.9.3 | Betrieb von beleuchtungstechnischen Systemen | 3 Std. 36
7.9.4 | Besonderheiten bei Festinstallationen | 1 Std. 36
7.9.5 | Gefahren beim Einrichten und Einleuchten | 3 Std. 37

7.10 | LICHTSTEUERUNG UND PROGRAMMIERSTRUKTUR | 28 STD. 38
7.10.1 | Geschichtliche Einführung in die Lichtprogrammierung | 3 Std. 38
7.10.2 | Grundlagen von Lichtsteuerungen | 3 Std. 38
7.10.3 | Grundlagen der Lichtprogrammierstruktur | 6 Std. 38
7.10.4 | Technische Schnittstellen | 4 Std. 39
7.10.5 | Spartenspezifische Lichtsteuerung und Programmierstruktur | 12 Std. 39
7.11 | SHOWFILE | 26 STD. 41
7.11.1 | Aufsetzen eines Showfiles | 6 Std. 41
7.11.2 | Spartenspezifische Organisation eines Showfiles | 6 Std. 41
7.11.3 | Visualisierung zum Preprogramming | 8 Std. 42
7.11.4 | Preprogramming | 6 Std. 43
7.12 | ARBEITEN MIT LICHT | 20 STD. 43
7.12.1 | Lichtwirkungen | 5 Std. 43
7.12.2 | Allgemeines Lichtsetzen | 3 Std. 43
7.12.3 | Spartenspezifisches Lichtsetzen | 12 Std. 44
7.13 | LICHTGESTALTUNG UND LICHTDESIGN | 24 STD. 45
7.13.1 | Geschichte der Lichtgestaltung | 3 Std. 45
7.13.2 | Sprache der Lichtgestaltung | 3 Std. 46
7.13.3 | Methodik der Lichtgestaltung | 6 Std. 46
7.13.4 | Erzeugung eines Looks / Bildes | 6 Std. 46
7.13.5 | Playback / Ablauf / Reproduktion | 6 Std. 46
7.14 | EMERGING TECHNOLOGIES | 6 STD. 46
8 | PRÜFUNGEN 47
8.1 | EXTERNENPRÜFUNG 47
8.2 | ZULASSUNG ZUR PRÜFUNG 48
8.3 | THEORETISCHE PRÜFUNG 48
8.4 | PRAKTISCHE PRÜFUNG 48
9 | QUALIFIZIERUNGSNACHWEIS 49

10 | BILDUNGSANBIETER, AUSBILDER UND PRÜFER **49**
10.1 | AUFGABEN DER BILDUNGSANBIETER **49**
10.2 | VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE TÄTIGKEIT ALS DOZENT **50**
10.3 | VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE TÄTIGKEIT ALS PRÜFER **50**
10.4 | QUALITÄTSSICHERUNG **50**
11 | INKRAFTTRETEN **50**
12 | ANHANG **51**
12.1 | AUFTEILUNG DER QUALIFIZIERUNGSINHALTE SQQ12.1 **51**
12.2 | MUSTER QUALIFIZIERUNGSNACHWEIS **52**
12.3 | LITERATURVERZEICHNIS **53**

Legende

Einige erklärende Hinweise zur Struktur der Standards**:**

SQ	Standard der Qualität/Standard of Quality
O	Organisation
P	Praxis/Arbeitsverfahren
Q	Qualifikation
1, 2, 3, ...	fortlaufende Nummerierung

O Organisation/Dokumentation
Aufbau- und Ablauforganisation in Unternehmen/Dokumentation und Zertifizierung von Prozessen

P Praxis/Arbeitsverfahren
Bereitstellung und Benutzung von Arbeitsmitteln

Q Qualifikation
Qualifikation von Fachkräften und Sachkundigen

1 | EINLEITUNG

Der SQQ12.1 ist ein Qualitätsstandard (SQ) im Bereich Qualifikation (SQQ), herausgegeben von der Interessengemeinschaft Veranstaltungswirtschaft e. V. (IGVW). Er trägt den Titel **"Berufsspezialist:in für Beleuchtungstechnik, Fachrichtung Lichtsteuerung",** kurz "Lichtoperator".

Der SQQ12.1 definiert eine berufliche Spezialisierungsqualifikation im Bereich der Beleuchtungstechnik in der Veranstaltungswirtschaft auf Niveau 5 des DQR (Deutscher Qualifikationsrahmen) bzw. den gleichwertigen EQF Level 5 (European Qualification Framework). Er ergänzt die Ausbildung zur Fachkraft für Veranstaltungstechnik (DQR-Niveau 4) und setzt die dort erworbenen Kompetenzen, insbesondere im Bereich Energieverteilung, voraus, steht aber auch Quereinsteiger:innen mit Berufserfahrungen in der Veranstaltungstechnik offen.

Die Qualifizierung gemäß SQQ12.1 kann als Y-Lehrgang mit dem SQQ12.2 von Bildungsanbietern am Markt zur Verfügung gestellt werden.

Die Lernziele des SQQ12.1 sind im Sinne einer einfachen Implementierung, europäischer Harmonisierung und Qualitätssicherung kleinschrittig kompetenzbasiert formuliert.

Der Umfang des SQQ12.1 beträgt **254 Zeitstunden**. Davon sind mindestens **200 Stunden** durch Dozierende zu begleiten. Die restlichen Stunden erfolgen durch Selbstlernphasen und ggf. praktische Tagewerke.

Die Implementierung des SQQ12.1 steht jedem Bildungsanbieter offen, der die Selbstverpflichtungserklärung für Bildungsanbieter der IGVW unterzeichnet hat.

1.1 | MOTIVATION UND ZIELSETZUNG

Die Fachkraft für Veranstaltungstechnik ist gewerkeübergreifend ausgebildet. Allerdings besteht auf dem Markt ein wachsender Bedarf an spezialisierten Technikern, um den steigenden Anforderungen und der zunehmenden Komplexität der Aufgaben und Produktionen im schnellen technischen Wandel gerecht zu werden. Berufsanfänger mit Fachkraft-Abschluss erwerben die für die Spezialisierung notwendigen Kenntnisse in der Regel berufsbegleitend, eigenverantwortlich und durch kontinuierliches lebenslanges Lernen. Dies trifft auch für Studierende mit praktischer Berufserfahrungen einschlägiger Studiengänge der Veranstaltungstechnik sowie Quereinsteiger mit nachgewiesener ausreichender Fachhkenntnis zu.

Durch den SQQ12.1 erhält die bisher meist autodidaktisch erfolgte Entwicklung zum spezialisierten Lichtoperator bzw. Lichtsystemtechniker ein professionelles und standardisiertes Fundament. Damit werden Berufsanfänger in die Lage versetzt, den angestrebten Spezialisierungsgrad schneller zu erreichen. Dies trägt dazu bei, die Dienstleistungsqualität im Bereich Beleuchtungstechnik deutlich zu verbessern.

Da die Branche und ihre Produkte sehr kurze Innovationszyklen aufweisen, werden Hersteller-Schulungen stets ein wesentlicher Bestandteil der beruflichen Weiterbildung in der Lichttechnik sein. Der SQQ12.1 vermittelt umfassendes Grundlagenwissen sowie Lern- und Arbeitsmethoden, mit denen Absolventen ihre praktische Berufserfahrung strukturieren und einordnen können. So sind sie in der Lage, sich gezielt in produkt- und anwendungsspezifischen Fragestellungen weiterzubilden.

Ein weiterer wichtiger Aspekt der SQQ12.1-Qualifikation ist die effektive Kommunikation mit Auftraggebern, Künstlern, Kunden und Kollegen.

1.2 | GEFÄHRDUNG DURCH KÜNSTLICHE OPTISCHE STRAHLUNG

Bühnenscheinwerfer werden immer leistungsfähiger. Die sehr hohen Lichtstärken und Leuchtdichten bergen ein großes Gefährdungspotenzial und können zur Überschreitung der Expositionsgrenzwerte für künstliche optische Strahlung führen. Moderne LED- oder Laser-Phosphor-Scheinwerfer haben geringe Infrarot- (IR), Wärme- oder Ultraviolett- (UV) Strahlungsanteile. Sie strahlen hauptsächlich im sichtbaren Wellenbereich ab, was ihren hohen Wirkungsgrad erklärt.

Während UV-Strahlung, wie sie bei Entladungslampen auftritt, die Haut (ähnlich einem Sonnenbrand) sowie die Hornhaut, die Bindehaut und die Augenlinse verletzen kann, besteht bei sichtbarem Licht, unabhängig von der Art der Erzeugung, die Gefahr einer Netzhautschädigung. Diese kann irreversibel sein und im schlimmsten Fall zu dauerhafter Blindheit führen, weil die Zellen der Netzhaut zerstört werden und sich nicht regenerieren. Solche Schädigungen entstehen z. B. auch bei einer Sonnenfinsternis, wenn ein Blick auf die Strahlungsquelle ohne geeigneten Schutz gerichtet wird.

Daher ist es besonders wichtig, die Risiken durch künstliche optische Strahlung bei der Arbeit mit leistungsstarken Scheinwerfern zu kennen und entsprechende Schutzmaßnahmen zu treffen.

Die großen Entwicklungssprünge in der Scheinwerfertechnik erfordern eine dynamische Anpassung der Lerninhalte. Dabei ist es besonders wichtig, die aktuelle **Rechtslage und Normung** zu berücksichtigen, um die Sicherheit und **Rechtskonformität** der Ausbildung zu gewährleisten.

Für die Behandlung der **Gefährdung durch künstliche optische Strahlung** sind insbesondere die folgenden Kapitel innerhalb des SQQ12.1 von besonderer Bedeutung:

- **Kapitel 7.3.3:** Physiologie: Gefährdung für Körper und Auge
- **Kapitel 7.5.1:** Scheinwerferkunde: Lichtquellen
- **Kapitel 7.9.5:** Einrichten von Lichttechnischen Anlagen: Gefahr beim Einrichten und Einleuchten

Diese Kapitel bieten wichtige Grundlagen und praktische Hinweise, um die Risiken durch künstliche optische Strahlung zu verstehen und geeignete Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

2 | ANWENDUNGSBEREICH

Der SQQ12.1 - Lichtoperator definiert eine berufliche Spezialisierungsqualifikation im Bereich der Beleuchtungstechnik in der Medien- und Veranstaltungstechnik.

Lichtoperatoren sind für die Steuerung von Lichtkonzepten verantwortlich und bedienen und programmieren Lichtsysteme über Lichtstellpulte. Sie arbeiten meist nach den Vorgaben von Lichtdesignern oder Regieteams, können aber je nach Beauftragung und Eignung selbständig und kreativ die Lichtsetzung und Szenenwechsel gestalten. Als Schnittstelle zwischen kreativer Idee und technischer Realisierung bieten sie lösungsorientierte Ansätze und sorgen für die Steuerung und den reibungslosen Betrieb der Beleuchtungstechnik. Sie arbeiten eng mit Lichtsystemtechnikern zusammen, insbesondere bei der Einrichtung, Anpassung und Betreuung der Lichtsysteme. Ihr Fokus liegt auf präziser Ausführung, technischer Kompetenz und flexibler Anpassung an die Anforderungen der jeweiligen Inszenierung. Je nach Produktionsform und Tätigkeit kann die Arbeit zudem einen hohen kreativen Anteil aufweisen, insbesondere wenn gestalterische Entscheidungen im Dialog mit Lichtdesign und Regie umgesetzt werden.

Lichtoperatoren wirken beispielsweise in Theatern, Messen, Museen, Themenparks, Funk und Fernsehen, Produktionsstätten der Veranstaltungswirtschaft, Kongresszentren, Veranstaltungsstätten und im Tourneebetrieb.

3 | NORMATIVE UND INFORMELLE VERWEISUNGEN

- **OStrV**
  Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch künstliche optische Strahlung (Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung)
- **TROS IOS** (Inkohärente Optische Strahlung)
  Technische Regel zur Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung
- **DGUV Vorschrift 1**
  Unfallverhütungsvorschrift - Grundsätze der Prävention
- **DGUV Vorschrift 3/4**
  Unfallverhütungsvorschrift- Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- **DGUV Vorschrift 17/18**
  Unfallverhütungsvorschrift - Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung
- **DGUV Information 215-310**
  Sicherheit bei Veranstaltungen und Produktionen
- **DGUV Information 215-312**
  Sicherheit bei Veranstaltungen und Produktionen - Pyrotechnik, Nebel und andere szenische Effekte
- **DGUV Information 215-314**
  Sicherheit bei Veranstaltungen und Produktionen – Scheinwerfer
- **VBG Fachwissen**
  Sicherheit bei Veranstaltungen und Produktionen - Prüfung elektrischer Anlagen und Geräte
- **VBG Fachwissen**
  Sicherheit bei Veranstaltungen und Produktionen – Scheinwerfer
- **DIN 15700**
  Mobile Potentialausgleichsysteme
- **DIN 15765**
  Multicore-Systeme für die mobile Produktions- und Veranstaltungstechnik
- **DIN 15766**
  Einzelleiter-Stecksystem für Niederspannungsnetze AC 400/230 V für die mobile Produktions- und Veranstaltungstechnik
- **DIN 15767**
  Energieversorgung in der Veranstaltungs- und Produktionstechnik

- **DIN 15901**
  Zweipolige Steckvorrichtung für Beleuchtungsanwendungen
- **DIN 56912**
  Showlaser und Showlaseranlagen - Sicherheitsanforderungen und Prüfung
- **DIN 56920-4**
  Teil 4: Begriffe für beleuchtungstechnische Einrichtungen
- **DIN 56927**
  Sicherungsseil für zu sichernde Gegenstände bis 60 kg Eigengewicht - Maße, sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung
- **DIN 56929**
  LED-Wandsysteme und Zubehör, Schnittstellen und sicherheitstechnische Anforderungen
- **DIN 56930-1**
  Lichtstellsysteme - Teil 1: Dimmer - Begriffe, Anforderungen und Benutzerinformation
- **DIN SPEC 15800**
  General Device Type Format (GDTF)
- **DIN SPEC 15801**
  My virtual rig (MVR)
- **DIN EN IEC 60598-1 (VDE 0711-1)**
  Leuchten - Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
- **DIN EN 60598-2-5 (VDE 0711-2-5)**
  Leuchten - Teil 2-5: Besondere Anforderungen - Scheinwerfer
- **DIN EN IEC 60598-2-17 (VDE 0711-217)**
  Leuchten - Teil 2-17: Besondere Anforderungen - Leuchten für Bühnenbeleuchtung, Fernseh- und Film-Studios (außen und innen)
- **DIN EN 62471 (VDE 0837-471)**
  Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen
- **ANSI E1.20-2025**
  Entertainment Technology - Remote Device Management over DMX512 Networks (RDM)
- **ANSI E1.31-2018**
  Entertainment Technology - Lightweight streaming protocol for transport of DMX512 using ACN
- **ANSI E1.41-2023**
  Recommendations for Measuring and Reporting Photometric Performance Data for Entertainment Luminaires Utilizing Solid State Light Sources

- **ANSI E1.54-2021**
  PLASA Standard for Color Communication in Entertainment Lighting
- **ANSI E1.59-2021**
  Entertainment Technology - Object Transform Protocol (OTP)
- **ANSI E1.66-2020**
  Safety Standard for Followspot Positions Erected for Short-term Use in Entertainment Venues
- **ANSI E1.69-2022**
  Reporting the Dimming Performance of Entertainment Luminaires Using LED Sources
- **ANSI E1.50-1-2025**
  Entertainment Technology - Requirements for Temporary Display System Structures
- **ANSI E1.3-2001 (R2021)**
  Entertainment Technology - Lighting Control Systems - 0 to 10 V Analog Control Specification
- **ANSI E1.9-2007 (R2023)**
  Reporting Photometric Performance Data for Luminaires Used in Entertainment Lighting
- **ANSI E1.16-2002 (R2021)**
  Entertainment Technology - Configuration Standard for Metal Halide Ballast Power Cables
- **ANSI E1.17-2015 (R2020)**
  Entertainment Technology - Architecture for Control Networks
- **ANSI E1.32-2012 (R2022)**
  Guide for the Inspection of Entertainment Industry Incandescent Lamp Luminaires
- **ANSI E1.35-2013 (R2022)**
  Standard for Lens Quality Measurements for Pattern Projecting Luminaires Intended for Entertainment Use
- **ANSI E1.37-2-2015 (R2021)**
  Entertainment Technology - Additional Message Sets for ANSI E1.20 (RDM) - Part 2, IPv4 & DNS Configuration Messages
- **igvw SQQ1**
  Kompetenz der Elektrofachkraft für Veranstaltungstechnik
- **igvw SQP4**
  Mobile elektrische Anlagen in der Veranstaltungstechnik

4 | BEGRIFFE

- **Abbildungsfehler**
  In der Optik versteht man unter Abbildungsfehlern (Aberrationen) Abweichungen von der idealen optischen Abbildung durch ein optisches System wie etwa ein Foto- oder Fernrohr-Objektiv oder ein Okular, die ein unscharfes oder verzerrtes Bild bewirken.

- **Absorption**
  Bezeichnet in der Physik allgemein die Schwächung von elektromagnetischer oder Teilchenstrahlung beim Eindringen in ein Medium und ist bei Lichtabsorption an Oberflächen oder beim Durchqueren von Materie abhängig vom Material und von der Frequenz des Lichts.

- **Adaption**
  Anpassung des Sinnesorgans Auge an Helligkeitsunterschiede im Gesichtsfeld.

- **Akkommodation**
  Akkommodation ist eine dynamische Anpassung der Brechkraft des Auges zum Scharfsehen von Objekten.

- **Apparate**
  Theatertechnischer Begriff für Scheinwerfer.

- **Architekturlichtsteuerprotokolle (z. B.: KNX, Dali)**
  KNX ist ein Feldbus zur Gebäudeautomation. Der Name KNX entstand als Verkürzung aus dem vorübergehenden Namen KONNEX, wobei dies von lateinisch connexio ‚Verbindung' abgeleitet war.
  Digital Addressable Lighting Interface (DALI) ist in der Gebäudeautomatisierung ein Protokoll zur Steuerung von lichttechnischen Betriebsgeräten, wie z. B. Schaltnetzteilen („elektronischer Transformator"), elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) oder elektronischen Leistungsdimmern.

- **Beleuchtungsstärke**
  Auf eine Fläche bezogener Lichtstrom (Einheit: Lux).

- **Blaulichtanteil**
  Anteil des blauen Lichts am Spektrum der sichtbaren elektromagnetischen Strahlung.

- **Blaulichtgefährdung**
  Blaulichtgefährdung ist eine photochemische Schädigung der Netzhaut durch sichtbares Licht gemäß einer festgelegten Wichtungsfunktion B(λ).

- **Brechung**
  Änderung der Ausbreitungsrichtung einer Welle durch eine räumliche Änderung des Brechungsindex des Mediums, das die Welle durchläuft.

- **Brennpunkt**
  In der Optik der Punkt, in dem eine optische Linse oder ein Hohlspiegel sämtliche parallel einfallende Lichtstrahlen sammelt.

- **Brennweite**
  Die Brennweite ist der Abstand zwischen der Hauptebene einer optischen Linse oder eines gewölbten Spiegels und dem Fokus.

- **CAD**
  CAD bezeichnet die Unterstützung von konstruktiven Aufgaben mittels EDV zur Herstellung eines Produkts. Welche Tätigkeiten unter den Begriff CAD fallen, wird in der Literatur verschieden behandelt. In einem engeren Sinn versteht man unter CAD das rechnerunterstützte Erzeugen und Ändern des geometrischen Modells.

- **Canvas**
  Canvas beschreibt den Arbeitsbereich oder die bespielte Fläche des Outputs eines Medienservers (oder mehrerer Medienserver).

- **CIE-XYZ-Farbraum**
  Das CIE-Normfarbsystem ist ein Farbsystem, das von der Internationalen Beleuchtungskommission definiert wurde, um eine Relation zwischen der menschlichen Farbwahrnehmung und den physikalischen Ursachen des Farbreizes herzustellen. Die Summe der X-, Y- und Z-Werte ist stets 1.

- **CMY**
  Abkürzung für Cyan-Magenta-Yellow.

- **Corporate Identity**
  Corporate Identity oder kurz CI ist die Gesamtheit der Merkmale, die ein Unternehmen kennzeichnet und es von anderen Unternehmen unterscheidet. Die Corporate Identity ist damit das Selbstbild des Unternehmens, nicht zu verwechseln mit dem Fremdbild.

- **CRI**
  Color Rendering Index (Farbwiedergabeindex)
  Maßzahl zur Bewertung, wie naturgetreu Farben unter einer künstlichen Lichtquelle im Vergleich zu einer Referenzlichtquelle erscheinen.

- **Cue**
  Schritt im Ablauf einer Inszenierung oder Veranstaltung, hier verwendet für eine einzelne Lichtstimmung im Lichtstellpult.

- **Cyclorama**
  Ist ein großer Vorhang oder eine Wand (meist gewölbt) als Hintergrund einer Bühne.
- **Dichroitische Farbfilter**
  Als dichroitisch werden Filter bezeichnet, die bestimmte Wellenbereiche durchlassen und die anderen reflektieren. Dies hat zur Folge, dass je nach Sichtwinkel eine andere Farbe erscheint, das Licht aber nicht absorbiert und in Wärme umgewandelt wird.
- **Dimmercity**
  Dimmercity beschreibt den Bereich (meist in der Nähe der Bühne), an dem Dimmer und Stromversorgung für die Scheinwerfer platziert sind.
- **DMX 512**
  DMX (Digital Multiplex) ist ein digitales Steuerprotokoll, das in der Bühnen- und Veranstaltungstechnik zur Steuerung von Lichttechnik wie Dimmern ferngesteuerten Scheinwerfern, Moving Heads und Effektgeräten angewandt wird.
- **Echtzeitübertragungen**
  Der Begriff Echtzeit (englisch real-time) charakterisiert den Betrieb von Echtzeitsystemen, die bestimmte Ergebnisse zuverlässig innerhalb einer vorbestimmten Zeitspanne, zum Beispiel in einem festen Zeitraster, liefern können.
- **Effektlicht**
  Bewegtes und buntes Licht wird als Effektlicht bezeichnet und dient dazu, aufbauend auf Weisslicht, Akzente zu setzen.
- **Emerging Technologies**
  Emerging Technologies sind neue Technologien mit hohem Veränderungspotenzial, die Wirtschaft und Gesellschaft nachhaltig prägen werden. In der Veranstaltungstechnik eröffnen Entwicklungen wie Künstliche Intelligenz oder Sensorik neue Möglichkeiten für Effizienz, Sicherheit und kreative Gestaltung.
- **Entladungslampen**
  Entladungslampen erzeugen Licht durch einen Lichtbogen zwischen zwei Elektroden in einem Gas oder Metalldampf. Durch die Ionisierung des Gases oder Metalldampfes entsteht ein Plasma, das Licht abstrahlt.
- **Farbsysteme**
  Ein Farbsystem ist ein System, das Ordnung in die Vielfalt der Farben bringt, beispielsweise durch die geometrische Anordnung der Farben. Dabei werden bestimmte Farbgruppen oder die Gesamtheit aller möglichen Farben systematisch und übersichtlich angeordnet.

- **Farbtemperatur**
  Maß zur quantitativen Beschreibung des Farbeindrucks von Lichtquellen mit Referenz des Spektrums eines idealen thermischen Strahlers von warmweiß (<3300K) über neutralweiß (3300-5300K) bis kaltweiß (>5300K).

- **Farbunterabtastung**
  Mit Farbunterabtastung wird bei der Bildaufnahme ein Verfahren bezeichnet, das der Reduzierung der benötigten Datenmenge dient, beispielsweise, um den benötigten Speicherplatz zu reduzieren oder die benötigte Übertragungsbandbreite zu beschränken.

- **Farbwiedergabequalitäten**
  Farbwiedergabe ist ein Qualitätsmerkmal. Eine Lichtquelle, deren Licht alle Spektralfarben enthält wie beim Sonnenlicht, lässt die Farben der beleuchteten Gegenstände natürlich aussehen – die Farbwiedergabe ist optimal. CRI, TM 30-15 und TLCI-2012 sind Systeme zur Messung der Farbwiedergabequalität.

- **Fixture Files**
  Dateibeschreibung eines Scheinwerfers innerhalb des Lichtstellpultes.

- **Flicker**
  Flicker sind Schwankungen der Leuchtdichte von Lampen, die ihren Ursprung im Versorgungsnetz haben, während Lichtflimmern Schwankungen in der Helligkeit beschreibt, die durch die Konstruktion der Lampe bedingt sind.

- **FOH-Support**
  Lokal zuständige Person, die den Gast-Operator als Ansprechpartner für die Einbindung seiner Show in das lokale System unterstützt.

- **Fresnel-Linsen**
  Eine Fresnel-Linse, Fresnellinse oder genauer eine Fresnel´sche Stufenlinse ist eine volumen- und massereduzierte Bauform einer optischen Linse. Sie wurde um 1822 vom französischen Physiker Augustin Jean Fresnel ursprünglich für Leuchttürme entwickelt.

- **Ganglienzellen**
  Als Ganglienzellen der Netzhaut werden verschiedene in der Ganglienzellschicht der Retina gelegene Nervenzellen des Auges bezeichnet, deren Axone zusammen den Sehnerv bilden.

- **Gobo**
  Ein Gobo (Graphical optical black out) ist eine Maske (ursprünglich aus Metall, heute oft aus Glas), die in Scheinwerfer oder in Projektoren eingesteckt wird, um Muster, Texte, Logos oder Bilder darzustellen.

- **Greenscreentechnik**
  Chroma Keying (auch color keying) ist ein visueller Effekt bzw. eine Postproduktionstechnik, bei der eine Chrominanz zum Freistellen von Bildmaterial verwendet wird. Im Rahmen des Compositing wird diese Technik verwendet, um Hintergründe in Fotos oder Videos auszutauschen. Dazu wird aus einem bestimmten Farbbereich ein Alphakanal berechnet. Die am häufigsten verwendeten Farben sind grün und blau, da sie sich farblich deutlich vom Hautton abheben. Greenscreens und Bluescreens sind in Fernseh- und Filmproduktionen im Einsatz.

- **Inspizienz**
  Der Inspizient koordiniert den gesamten künstlerischen und technischen Ablauf einer Bühnenaufführung und ist somit Bindeglied zwischen Kunst und Technik.

- **Intra-/Interframe Codierung**
  Ein Intra-Frame oder Schlüsselbild ist bei der Videokompression ein Einzelbild, das unabhängig von anderen Einzelbildern dekodierbar ist. Bei der Inter-Frame-Kodierung werden mehrere Einzelbilder zu einer Bildergruppe zusammengefasst. Neben Intra-Frames gibt es Inter-Frames, die sich auf benachbarte Frames beziehen. Es gibt zwei Arten von Inter-Frames, die P- und die B-Bilder. Inter-Frames sparen gegenüber Intra-Frames Speicherplatz, da durch das Referenzieren auf Bildbereiche anderer Frames keine direkten Bilddaten, sondern lediglich Referenzangaben und Bewegungsvektor gespeichert werden.

- **IR-Strahlung**
  Infrarotstrahlung, auch als Wärmestrahlung bezeichnet, mit einer Wellenlänge von ca. 780nm bis 1mm und damit für das menschliche Auge nicht mehr sichtbar.

- **Kollimatoren**
  Ein Kollimator dient zur Erzeugung von Licht mit annähernd parallelem Strahlengang aus einer divergenten Quelle. Diese Kollimation dient häufig dazu, dem Licht eine bestimmte Richtung zu geben.

- **Kontrastumfang**
  Dynamikumfang, auch Dynamikbereich oder einfach nur Dynamik oder Kontrastumfang, bezeichnet in allgemeinen technischen, physikalischen oder mathematischen Zusammenhängen den Quotienten aus Maximum und Minimum einer physikalischen Größe oder Funktion.

- **LAG**
  LAG ist eine erhöhte Verzögerungszeit in Computernetzwerken und Telefonanlagen. Diese tritt meist bei Problemen mit einer Server-Client-Verbindung auf, wenn Datenpakete zwischen den Teilnehmern einer solchen Verbindung unerwartet lange Zeit benötigen, um ihr Ziel zu erreichen.

- **Laserphosphor**
  Bei einer Laser-Phosphor-Lichtquelle wird mit einem blauen Laser ein Phosphor bestrahlt der daraufhin weitere Lichtfarben wie grün und rot emittiert.
  Über Umlenkspiegel werden diese Farben zu einem Weißlicht gemischt. Je nach Aufbau des Laserphosphormodules kann sichergestellt werden, dass keine kohärente Strahlung austritt.

- **Laser**
  Laser (light amplification by stimulated emission of radiation) bezeichnet sowohl den physikalischen Effekt als auch das Gerät, mit dem Laserstrahlen (räumlich und zeitlich kohärente optische Strahlung) erzeugt werden.

- **Layer**
  Als Layer werden Arbeitsebenen bezeichnet. Sie werden z. B. bei Medienserver oder CAD-Programmen angewendet, um verschiedene Inhalte sichtbar zu gestalten.

- **LED**
  Eine Leuchtdiode (LED = Light Emitting Diode) ist ein Halbleiter-Bauelement, das Licht ausstrahlt, wenn elektrischer Strom in Durchlassrichtung fließt.

- **Leuchtdichte**
  Die Leuchtdichte einer Fläche bestimmt, mit welcher Flächenhelligkeit das Auge die Fläche wahrnimmt und ist die einzige photometrische Größe, die ein Mensch wahrnimmt (Einheit: Candela / m^2).

- **Lichtkontrast**
  Lichtkontrast ist der Helligkeitsunterschied in der visuellen Wahrnehmung eines Motivs.

- **Lichtsetzung (Fixpunkt-, Zweipunkt-, Dreipunktbeleuchtung)**
  Arten ein Objekt, eine Person oder Szene ins Licht zu setzen und zu beleuchten.

- **Lichtstärke**
  Auf einen Raumwinkel bezogener Lichtstrom (Einheit: Candela).

- **Lichtstärkeverteilungskurve**
  Beschreibt die normierte, räumliche Verteilung der Lichtstärke, wird typisch in Polarkoordinaten dargestellt und ist somit eine Darstellung der Abstrahlcharakteristik einer Lichtquelle.

- **Lichtstellpult**
  Gerät zur Lichtsteuerung, einem Oberbegriff für Steuereinrichtungen für Lichtanlagen in der Veranstaltungsbeleuchtung.
- **Lichtstrom**
  Beschreibt die gesamte von einer Lichtquelle in alle Richtungen abgegebene Strahlung von sichtbarem Licht (Einheit: Lumen).
- **MacAdam-Ellipsen**
  Eine MacAdam-Ellipse, nach David L. MacAdam, ist jener Umfang im CIExy-Diagramm um einen Bezugsfarbton herum, in dem die Vergleichsfarben als gleichabständig wahrgenommen werden.
- **MAZen**
  Abkürzung für Magnetaufzeichnung. Stellvertretend für die Einspielung eines Videocontents.
- **Medienserver**
  Ein Medienserver ist eine Anwendungssoftware, die digitale Medien wie Audio, Video und Bilder speichert und über ein Netzwerk verfügbar macht. Es kann auch das dazu geeignete Gerät (Hardware) gemeint sein.
- **Mixes**
  Ein Mix legt die ausgabenseitige Konfiguration der verschiedenen Layer fest.
- **Objektkontrast**
  Der Objektkontrast ist der Unterschied zwischen denjenigen Stellen eines Objekts mit dem geringsten und dem stärksten Reflexionsvermögen. Der Objektkontrast ist abhängig von Material, Farbe und Struktur des Objektes. Er ist dagegen unabhängig von der jeweiligen Ausleuchtung, bzw. vom Beleuchtungskontrast.
- **Patchen**
  Beschreibt das Anlegen der Scheinwerfer in einer Show mit den jeweiligen DMX-Adressen und Modi in einem Lichtstellpult.
- **Photometrisches-Entfernungsgesetz**
  Das photometrische Entfernungsgesetz besagt, dass die Beleuchtungsstärke mit Quadrat der Entfernung zwischen Lichtquelle und beleuchtender Fläche abnimmt.
- **Physikalische Outputs**
  Schnittstellen für die digitale und analoge Übertragung von Videodaten.
  DVI = Digital Video Interface
  HDMI = High Definition Multimedia Interface
  Display-Port = ein durch die Video Electronics Standards Association genormter, universeller und lizenzfreier Verbindungsstandard für die Übertragung von digitalen Bild- und Tonsignalen
  SDI = Serial Digital Interface

- **Plankscher Strahler**
  Auch Schwarzer Körper genannt, ist eine idealisierte thermische Strahlungsquelle.
- **Prerigg**
  Übergeordnetes Traversensystem, an dem das Rigg befestigt wird.
- **Presets**
  Voreinstellung einzelner, grundlegender Funktionen innerhalb eines Scheinwerfers.
- **RDM**
  RDM (Remote Device Management) ist ein DMX512-basiertes bidirektionales Protokoll in der Beleuchtungstechnik
- **Reflexion**
  Physikalischer Begriff für das Zurückwerfen von Strahlung an einer Fläche.
- **RGB**
  Abkürzung für Red-Green-Blue.
- **Rigg**
  Traversensystem, an dem z. B. Scheinwerfer, Lautsprecher, Bildwände und Dekorationen montiert werden können.
- **RSTP**
  Das RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) ist ein Netzprotokoll, um redundante Pfade in lokalen Netzen zu deaktivieren, bzw. im Bedarfsfall wieder zu aktivieren. Es ist eine Weiterentwicklung des Spanning Tree Protocol und kompensiert dessen Hauptkritikpunkte.
- **Scheinwerfer**
  Ein Scheinwerfer ist ein technisches Beleuchtungsgerät, das Licht gerichtet und kontrolliert abgibt.
- **Showcaller**
  Der Showcaller ist vergleichbar mit dem Inspizienten im Theater.
- **Showfile**
  Datei der Programmierung eines Lichtstellpultes.
- **Showlicht**
  (siehe Effektlicht)
- **Soffitte**
  Eine Soffitte ist als Teil der Bühnentechnik im Theater ein aufgehängter Stoff, der die Sichtachse beschränkt.
- **Spot-Caller**
  Ist die Person, welche die Einsätze der Verfolgerscheinwerfer koordiniert.

- **Stäbchen**
  Stäbchen oder Stäbchenzelle heißt eine Art von Fotorezeptoren in der Netzhaut des Wirbeltierauges, welche Hell-Dunkel-Sehen ermöglichen.

- **Streuung**
  Ablenkung eines Objektes (hier Licht) durch Wechselwirkung mit einem lokalen anderen Objekt.

- **Stroboskopeffekt**
  Als Stroboskopischen Effekt bezeichnet man den scheinbar verlangsamten oder umgekehrten Ablauf von periodischen Prozessen, die nur zu bestimmten, regelmäßig aufeinanderfolgenden Zeitintervallen beobachtet werden, zum Beispiel mittels Lichtblitzen (Stroboskop) oder durch eine rotierende Scheibe mit Fenstern, die den Blick nur zeitweise freigeben.

- **Szenenkontrast**
  Unterschied zwischen der dunkelsten und der hellsten Stelle einer Szene (Leuchtdichtenverhältnis).

- **Thermische Netzhautschädigung**
  Thermische Netzhautschädigung ist eine Schädigung der Netzhaut durch eine lokale Temperaturerhöhung auf der Netzhaut aufgrund optischer Strahlung gemäß einer festgelegten Wichtungsfunktion $R(\lambda)$.

- **Timecode, GPIO, OSC, Midi, UDP**
  Der Timecode bzw. Zeitcode ist eine Technik, um verschiedene technische Geräte auf den Bruchteil einer Sekunde genau zu synchronisieren.
  Ein GPIO ist ein allgemeiner digitaler Kontaktstift an einem integrierten Schaltkreis, dessen Verhalten, unabhängig, ob als Eingabe- oder Ausgabekontakt, durch logische Programmierung frei bestimmbar ist.
  OSC (Open Sound Control) ist ein Netzwerkprotokoll für die Übertragung von Tönen.
  Musical Instrument Digital Interface, kurz MIDI, ist ein Industriestandard für den Austausch musikalischer Steuerinformationen zwischen elektronischen Instrumenten, wie z. B. Keyboards oder Synthesizern.
  Das UDP (User Datagram Protocol) ist ein minimales, verbindungsloses Netzwerkprotokoll, das zur Transportschicht der Internetprotokollfamilie gehört. UDP ermöglicht Anwendungen den Versand von Datagrammen in IP-basierten Rechnernetzen.

- **Transmission**
  Physikalisches Maß für die Durchlässigkeit eines Mediums für Wellen (Strahlung).

- **Traverse**
  Eine Traverse ist ein tragendes Bauelement in Gitterform, das in der Veranstaltungstechnik zur Montage und Aufhängung von Lasten dient.

- **Übertragungsarten (z. B.: Broadcast / Multicast / Unicast)**
  Ein Broadcast in einem Rechnernetz ist eine Nachricht, bei der Datenpakete von einem Punkt aus an alle Teilnehmer eines Nachrichtennetzes übertragen werden. Soll eine Information an eine Gruppe von ausgewählten Teilnehmern gesendet werden, verwendet man stattdessen ein Multicast-Verfahren.
  Unicast ist die Adressierung einer Nachricht an einen einzigen Empfänger.
- **UV-Strahlung**
  Ultraviolettstrahlung mit einer Wellenlänge von ca. 100 nm bis 380 nm und damit für das menschliche Auge nicht mehr sichtbar.
- **Versatz**
  Physischer Steckplatz für Strom oder Daten.
- **VLAN**
  Ein Virtual Local Area Network (VLAN) ist ein logisches Teilnetz innerhalb eines Switches bzw. eines gesamten physischen Netzes. Es kann sich über mehrere Switches hinweg ausdehnen.
- **Voxel**
  Voxel (volumetric pixel) ist ein dreidimensionales Bildelement – also das 3D-Pendant zum Pixel. Während ein Pixel einen Punkt in einer zweidimensionalen Fläche beschreibt, steht ein Voxel für einen Punkt im Raum, definiert durch seine Position in drei Achsen (x, y, z) sowie seine Farbe oder Helligkeit.
- **Weisslicht**
  Weisslicht wird im Gegensatz zum Showlicht/Effektlicht zur funktionalen Ausleuchtung von Akteuren und Szenerien genutzt.
- **Zapfen (Auge)**
  Zapfen sind lichtempfindliche Sinneszellen der Netzhaut, die das Farbsehen ermöglichen.
- **Zug (Theaterzug)**
  Ein Zug ist eine Hebevorrichtung als Teil der Bühnentechnik im Theater.

5 | ZUGANGSEMPFEHLUNG

Die Kompetenzen einer Fachkraft für Veranstaltungstechnik werden vorrausgesetzt.

Um einen optimalen Lernerfolg zu gewährleisten, sollten die Teilnehmer Kenntnisse im Bereich der Beleuchtungstechnik (z. B. zwei Jahre praktische Berufserfahrung) besitzen, über englische Sprachkenntnisse (A2) und über gutes farbliches Seh- und räumliches Vorstellungsvermögen (Sehtest) verfügen.

Ein musikalisches Grundverständnis ist von Vorteil, um rhythmische und dramaturgische Zusammenhänge in der Lichtgestaltung besser nachvollziehen zu können.

6 | TAXONOMIE

Der SQQ12.1 beschreibt die Taxonomie der gewünschten Lernergebnisse mit nachfolgend aufgeführten Verben:

STUFE 1 – Erinnern (Kennen): Der Absolvent weiß um die Existenz des Sachverhaltes. Er ist nicht zwingend in der Lage, den Sachverhalt zu erläutern und hat ihn auch nicht notwendigerweise vollständig verstanden. Aber er hat davon gehört und kann, wenn er mit einem entsprechenden Problem konfrontiert ist, dieses Wissen durch Nachfragen oder eigene Recherche gezielt erschließen und aktivieren.

STUFE 2 – Verstehen: Der Absolvent kann diese Fertigkeit erfolgreich in der Praxis, gemäß einer vorliegenden Planung, einsetzen.

STUFE 3 – Anwenden: Der Absolvent hat den Sachverhalt so durchdrungen, dass er dieses Wissen in der Praxis sicher anwenden, auf verwandte Problemstellungen übertragen und anderen Menschen (z. B. auch Mitarbeitende) erläutern kann.

7 | QUALIFIZIERUNGSINHALTE

Die Qualifizierungsinhalte sind modular aufgebaut und bestehen aus theoretischen und praktischen Teilen. Die Dauer ist in Zeitstunden angegeben. Ein Unterrichtstag sollte die Dauer von 6 Stunden nicht überschreiten.

7.1 | GRUNDLAGEN | 20 STD.

Das Kapitel beinhaltet Kompetenzen, die als Grundlage zum weiteren Unterricht, zum Selbststudium, zur erfolgreichen Teilnahme an Herstellerschulungen, sowie zu Verständnis, Reflexion und Einordnung eigener Praxiserfahrungen dienen.

Es ist bewusst nicht als ein die Praxis lediglich ergänzender „Theorieteil“ zu verstehen, sondern als wichtiges Handwerkszeug der täglichen Arbeit. Entsprechend sollen die hier gelisteten Kompetenzen praxisnah und mit Hilfe zahlreicher Experimente vermittelt werden, und die Dozenten der nachfolgenden Kapitel sind gebeten, diese Kompetenzen regelmäßig zu reaktivieren und darauf aufzubauen.

7.1.1 | Mathematische Grundlagen | 3 Std.

- Versteht die Begriffe physikalische Größe und Einheit
- Kann einfache Gleichungssysteme lösen
- Versteht die Grundrechenarten und kann diese anwenden
- Versteht die Geometrie (z. B.: Flächeninhalt, Umfang, Dreieck, rechtwinkliges Dreieck, gleichseitiges Dreieck, Kreis, Kreisring, Kreissektor, Kreissegment)
- Versteht Volumen und Oberflächen von Körpern
- Kann Funktionen im rechtwinkligen Dreieck berechnen
- Kennt die Kurvendiskussion
- Kennt die Integralrechnung

7.1.2 | Grundlagen der Lichtberechnung | 6 Std.

- Versteht das sichtbare Licht-Spektrum
- Kann UV- und IR-Strahlung einschätzen
- Kann Farbtemperaturen einschätzen
- Kann Spektren verschiedener Lichtquellen einschätzen
- Kennt die Funktionsweise des Plank’schen Strahlers
- Kennt radiometrische Größen und den Zusammenhang zwischen photometrischen und radiometrischen Größen
- Kennt physikalische Strahlungsgrundgrößen

- Versteht grundlegende lichttechnische Größen und deren physiologische Wirkung, kann diese berechnen (z. B.: Lichtstrom, Lichtstärke, Leuchtdichte, Beleuchtungsstärke, Photometrisches-Entfernungsgesetz)
- Kann Lichtstärkeverteilungskurven bewerten
- Kennt grundlegende optische Eigenschaften und kann diese anwenden (z. B.: Reflexion, Transmission, Streuung, Brechung, Absorption, Brennweite und Brennpunkt)

7.1.3 | Musikalische Grundlagen | 6 Std.

- Versteht musikalische Strukturen und Rhythmik
- Kann Lichtstimmungen, Effekte und Bewegungen synchron zu musikalischen Abläufen gestalten
- Kann musikalisches Empfinden gezielt als gestalterisches Werkzeug einsetzen

7.1.4 | Psychische Gesundheit und Arbeitsschutz | 3 Std.

- Kennt körperliche und psychische Belastungsfaktoren
- Kennt Strategien des Stress- und Ressourcenmanagements
- Kennt Präventions- und Unterstützungsangebote

7.1.5 | Gefahren durch elektrischen Strom | 2 Std.

- Kennt Gefahren und Schutzmaßnahmen, insbesondere Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag

7.2 | SOZIALE KOMPETENZ UND KOMMUNIKATION | 12 STD.

Zur Weiterentwicklung der Kommunikationsfähigkeiten ist ein allgemeines, d. h. nicht fachspezifisches Kommunikationsseminar denkbar, in dem erfolgreiche und problematische Kommunikationsstrategien behandelt und eigene Kommunikationserfahrungen reflektiert werden. Im Anschluss wäre eine konkrete Verknüpfung mit Situationen aus der Berufspraxis zu empfehlen.

7.2.1 | Sozialkompetenz | 3 Std.

- Kann die Bedeutung eines Projekts aus verschiedenen Sichtweisen bewerten und angemessen reagieren (z. B.: Kunden-, Künstler-, Zuschauer-, Dienstleister-, Lieferantensicht)

7.2.2 | Kommunikationsstrategien | 6 Std.

- Kann zur Konfliktlösung und Teambildung beitragen
- Kann grundlegende Kommunikationsformen anwenden

7.2.3 | Hierarchien und Situationen | 3 Std.

- Versteht Organigramme und kann diese anwenden
- Versteht eine projektbezogene Kommunikationsstruktur und kann sich in diese einordnen

7.3 | PHYSIOLOGIE | 8 STD.

Unsere Betriebsmittel sind eine wesentliche Quelle von Gefährdungen. Gleichzeitig sind wir durch unser Wissen und unser künstlerisch-technisches Verständnis in der Lage, die Belange von Gesundheitsschutz und künstlerischem Ausdruck optimal zu verbinden.
Scheinwerferlicht kann sowohl augenblickliche als auch kumulative und schleichende Schäden verursachen. Der Umgang damit erfordert daher ein verantwortungsvolles Bewusstsein. Der Lichtoperator muss bei Bedarf in der Lage sein, von seinem eigenen Empfinden zu abstrahieren, um Zielgruppen mit besonderen Bedürfnissen angemessen beleuchten zu können.

7.3.1 | Auge | 2 Std.

- Kennt das optische System
- Kennt Begriffe wie Gesichtsfeld und Sehschärfe
- Kennt die Funktion der Netzhaut
- Kennt die Rezeptoren des Auges (z. B.: Stäbchen, Zäpfchen, Ganglienzellen)

7.3.2 | Sehen | 1 Std.

- Kennt das Tag- und Nachtsehen
- Kennt Begriffe wie Akkommodation und Scharfstellung
- Kennt Begriffe wie Adaption und Helligkeitsanpassung

7.3.3 | Gefährdungen für Körper und Auge | 5 Std.

- Kann Gefahren durch Blendung einschätzen und eine Gefährdung vermeiden
- Kennt die Möglichkeit der Gefährdung durch künstliche optische Strahlung
- Kennt die Risikogruppen RG 0 bis RG 3 nach EN 62471, versteht die Sicherheitshinweise der Hersteller und kann diese so anwenden, dass eine Gefährdung von Personen durch Scheinwerferlicht vermieden wird
- Kann thermische Schädigung der Netzhaut und Blaulichtschädigung unterscheiden
- Kann Gefahren durch UV-Strahlung einschätzen und eine Gefährdung vermeiden
- Kennt Auswirkungen auf das vegetative Nervensystem (z. B.: 100 Hz-Flicker, Blaulichtanteil)
- Kann die Gefahren durch Stroboskopeffekte einschätzen und gegenüber der Produktion kommunizieren (z. B.: Epilepsiegefahr durch 15 Hz-Stroboskop)
- Kennt die Gefahren durch Laserstrahlung

7.4 | LICHT UND FARBE | 21 STD.

Emotionen entstehen aus den Informationen, die unsere Sinnesorgane erfassen. Eines der wichtigsten Sinnesorgane ist das Auge. Durch das Auge nehmen wir Helligkeiten und Farben wahr. Farbe ist eine primäre Grundlage der Lichtgestaltung. Über diese lassen sich Emotionen vermitteln. Die Kenntnis der Wirkungsweise von Farben, Helligkeiten und Lichtqualitäten sind elementare Werkzeuge des Lichtoperators.

7.4.1 | Grundlagen der Wahrnehmung | 3 Std.

- Kennt verschiedene Farbsysteme
- Kennt die psychologische Wirkung von Farben
- Kennt die geschichtliche Entwicklung der Farbtheorie
- Kennt unterschiedliche kulturelle Farbbedeutungen
- Kennt Tag- und Nachtstimmungen

7.4.2 | Kontrast | 3 Std.

- Kann Objektkontraste umsetzen
- Kann Lichtkontraste umsetzen
- Kann Szenenkontraste umsetzen
- Kann den notwendigen Kontrastumfang umsetzen
- Kennt die Blendenstufen bei Film und TV

7.4.3 | Farbmetrik | 3 Std.

- Kann Eigenschaften und Unterschiede von Farbmischungen einsetzen
- Kann additive Farbmischung (RGB) einsetzen
- Kann subtraktive Farbmischung (CMY) einsetzen
- Kennt Farbordnungssysteme
- Kennt den CIE-XYZ-Farbraum, MacAdam-Ellipsen und andere Farbtafeln

7.4.4 | Farbqualität | 3 Std.

- Kennt relevante Farbwiedergabequalitäten (z. B.: CRI, TM 30-15, TLCI-2012)
- Kennt die Optimierung auf Helligkeit, Farbwiedergabe und Spektralnähe

7.4.5 | Farbfolien, Farbgläser und Konvertierungsfilter | 3 Std.

- Kennt den Aufbau und die typischen Bezeichnungen verschiedener Hersteller
- Kennt den Aufbau verschiedener Filtersysteme (z. B.: Farbgläser, Folien, Dichroitische Farbfilter)
- Kennt Konversionsfolien, Neutralfilter und Korrekturfilter

7.4.6 | Wirkung von Farben | 3 Std.

- Kennt warme und kalte Farben
- Kennt hochgesättigte Farben
- Kennt blasse Töne und Pastellfarben
- Kennt spezifische Begriffe im Kontext von Farben (z. B.: negativ/positiv, kalt/warm, dunkel/hell)
- Kennt Schwarzweißkontraste
- Kennt das Funktionsprinzip von farbigen Schatten

7.4.7 | Licht sichtbar machen | 3 Std.

- Kann unterschiedliche Rauch- und Nebeleffekte einsetzen und Ihre Unterschiede und Wirkung einschätzen (z. B.: Nebel, Bodennebel, Dunst)
- Kennt geeignete Materialien und Elemente um Licht sichtbar zu machen (z. B.: Gaze, Wasser, transluzente Materialien)

7.5 | SCHEINWERFERKUNDE | 12 STD.

Ein umfangreiches Wissen über Scheinwerfer ist für die Arbeit als Operator notwendig, schließlich sind Scheinwerfer die Werkzeuge, mit denen das Lichtdesign umgesetzt wird. Wir empfehlen, den Unterricht zu einem hohen Anteil mit praktischen Übungen durchzuführen.

7.5.1 | Lichtquellen | 3 Std.

- Versteht die Einteilung von Lichtquellen nach Art der Lichterzeugung
- Kann technische Daten von Lichtquellen interpretieren (z. B.: Lichtstrom, Lebensdauer, Wirkungsgrad)
- Versteht das Funktionsprinzip der Glüh- und Halogenlampe
- Versteht das Funktionsprinzip der Hoch- und Niederdruckentladungslampe
- Versteht das Funktionsprinzip der Festkörperlichtquellen und ihre jeweiligen Vor- und Nachteile (z. B.: LED, OLED, Laser)
- Kennt Sonderlichtquellen (z. B.: Elektrolumineszenz, Kerze, Gaslampe)

7.5.2 | Optische Komponenten | 3 Std.

- Versteht das Funktionsprinzip verschiedener Reflektoren (z. B.: Kugelspiegel, Ellipsenspiegel, Parabolspiegel, Rinnenspiegel)
- Versteht Aufbau und Funktion verschiedener Linsen sowie deren Wirkprinzip (z. B.: PC-Linsen, Fresnel-Linsen, Kollimatoren)

- Kann das Wirkungsprinzip von Gobo , Prisma, Animationsrad, Iris und Blendenschieber in der Praxis umsetzen
- Versteht verschiedene Systeme zur Farbmischung von Scheinwerfern

7.5.3 | Optisches Zusammenspiel der Komponenten | 3 Std.

- Kann einfache Bild-Projektion umsetzen (z. B.: Zoom / Focus)
- Kann Abbildungsfehler erkennen

7.5.4 | Scheinwerfer-Typen | 3 Std.

- Kann gängige Scheinwerfer einschätzen und versteht die Unterschiede der verschiedenen Typen
  - Fluter, Rampe, Blinder, Flächenleuchte
  - Parabolspiegel Scheinwerfer
  - Stroboskope
  - Linsenscheinwerfer - nicht abbildend (z. B.: Fresnel-, PC-Scheinwerfer)
  - Profilscheinwerfer - abbildend (z. B.: Tubus-, Zoom-Profilscheinwerfer)
  - Scanner
  - Spot-, Profil- und Wash-, Hybrid-, Beam-Movinglights
  - Multi-Instanzscheinwerfer
  - Projektoren
- Kennt Steuerungseigenschaften verschiedener Scheinwerfer-Typen (z. B.: manuelle Steuerung, remote Steuerung, externe Steuergeräte)

7.6 | MEDIENSERVERTECHNIK UND MEDIENSTEUERUNG | 24 STD.

Medienserver sind in modernen Produktionsumgebungen mittlerweile integraler Bestandteil von licht- und medientechnischen Inszenierungen. Lichtoperator sollen Grundlagen dieser Systeme kennen und verstehen, um diese in ihre Arbeit integrieren zu können oder im Bedarfsfall bedarfsgerecht reagieren zu können.

7.6.1 | Definition und Einsatzbereiche von Medienservern | 3 Std.

- Kennt die Einsatzbereiche von Medienservern
- Kennt die Problemstellungen sowie die Vor- und Nachteile beim Einsatz von Medienservern
- Kann Anforderungen einschätzen und bedarfsgerecht Schnittstellen definieren

7.6.2 | Pixel / Bild / Bewegtbild | 3 Std.

- Kennt die grundlegenden Eigenschaften eines Pixels und Voxel (z. B.: Helligkeit, Farb-Information, Sichtbarkeit/Transparenz)
- Kennt die grundlegenden Eigenschaften eines Bildes (z. B.: Auflösung, Helligkeit, Kontrast, Farbigkeit)
- Kennt spezifische Begriffe (z. B.: Content, Codierung, Bildfrequenz, Auflösung, Farbunterabtastung, Intra-/Interframe Codierung)

7.6.3 | Layer / Mix / Canvas / Output | 3 Std.

- Kennt die jeweiligen Definitionen und ihre grundlegenden Eigenschaften (z. B.: Layers , Mixes , Canvas)
- Kennt verschiedene Arten von physikalischen Outputs und deren grundlegende Spezifikationen (z. B.: DVI, HDMI, Display-Port, SDI)

7.6.4 | Funktionen von Medienservern | 9 Std.

- Kennt Unterschiede zwischen Systemen und Hardware
- Kennt Funktionen zur Content-Anwahl
- Kennt Funktionen zur Bildmanipulation (z. B.: Helligkeit, Transparenz, Farbigkeit)
- Kennt Funktionen zur Wiedergabesteuerung (z. B.: Playmodes, Geschwindigkeit, In-/Outpoint)
- Kennt erweiterte Funktionen verschiedener Medienserver (z. B.: Layer im 3D-Raum, Effekt-Handling, Output-Mapping, Pixelmapping)
- Kann diese grundlegenden Funktionen einsetzen

7.6.5 | Steuerkonzepte | 6 Std.

- Kennt verschiedene Steuerungskonzepte von Medienservern
  - Direkter Zugriff des Lichtstellpults auf Layer-/Mix-/Output-Funktionen
  - Steuerung über Zugriff auf verschiedene Funktionen einer oder mehrerer vordefinierter Timelines/Zeitleisten
  - Kein direkter Zugriff auf Funktionen, nur Ablaufsteuerung
- Kennt technische Möglichkeiten zur Steuerung von unterschiedlichen Medienserversystemen (z. B.: Timecode, GPIO, OSC, Midi, UDP)

7.7 | GRUNDLAGEN DER SIGNALÜBERTRAGUNG | 9 STD.

Lichtoperator sollen in der Lage sein, Produktionen geringer und mittlerer Komplexität eigenständig planen und umsetzen zu können. Bestandteile eines solchen Systems können Scheinwerfer, Steuerungen und/oder Medienserver sein, die über unterschiedliche Übertragungswege und Protokolle kommunizieren.

7.7.1 | Übertragungswege | 3 Std.

- Kennt Funktionsweisen, Wirkungsweisen sowie Vor- und Nachteile verschiedener physikalischer Übertragungswege (z. B.: elektrisch, elektromagnetisch, optisch, akustisch)
- Kennt verschiedene Steuersignale (z. B.: Netzwerk, uni- / bi-direktionale Verbindungen, Full-/Halb-Duplex, analog, digital)

7.7.2 | Steuersignale Lichttechnik | 3 Std.

- Kann gängige Steuersignale einsetzen (z. B.: DMX 512, RDM)
- Kennt gängige Netzwerk-Protokolle (z. B.: Art-Net, ACN / sACN)
- Kennt proprietäre Netzwerk-Protokolle (z. B.: MA-Net / ETC-Net / Hog-Net)
- Kennt weitere veranstaltungsspezifische Protokolle (z. B.: NDI, DANTE, Show Control, Timecode, Midi, OSC)

7.7.3 | Netzwerktechnik | 3 Std.

- Kennt Vor- und Nachteile von Strukturen und Topologien (z. B.: LAN, WAN, Internet, Stern, Baum, Ring, Masche)
- Kennt Backup Systeme und Redundanz
- Kennt spezifische Funktionalitäten und Protokolle (z. B.: VLAN, RSTP, LAG)
- Kennt Netzwerke auf Basis des Ethernet-Standards
- Kennt die eingesetzte Hardware und grundlegende Spezifikationen und Funktionsweisen
- Kann Netzwerkgeräte adressieren, einrichten und eine einfache Fehlersuche durchführen
- Kennt die verschiedenen Übertragungsarten (z. B.: Broadcast / Multicast / Unicast)
- Kennt die Anforderungen an Echtzeitübertragungen (z. B.: TCP/IP, UDP)

7.8 | TECHNISCHE KOMMUNIKATION | 26 STD.

Kommunikation ist das elementare Mittel zur Verständigung und zum Austausch im näheren Arbeitsumfeld. Unter technischen Kommunikationsmitteln versteht man Pläne, Skizzen, Zeichnungen sowie Arbeitsanweisungen. Mit diesen Dokumenten sollen den Technikern vor Ort die Aufgabenstellungen vermittelt werden. Die Dokumentation ist ein zentrales Arbeitsmittel, um etwas zu planen oder durchführen zu lassen.

7.8.1 | Grundlagen | 3 Std.

- Kann die Mittel der technischen Kommunikation einsetzen (z. B.: Pläne, Tabellen, Diagramme, Listen)
- Kennt technisches Zeichnen
- Kann grundlegende Funktionen von CAD-Programmen einsetzen
- Kann erweiterte Grundlagen von Visualisierungs-Programmen einsetzen
- Kann die Symbole der Veranstaltungstechnik einsetzen

7.8.2 | Fachbezogene Kommunikation | 3 Std.

- Kann visualisierte Gestaltungsideen umsetzen
- Versteht die Inhalte von Lichtplänen und ergänzenden Dokumenten (z. B.: Goboliste, Filterliste, Farbliste, Einleuchtplan)
- Versteht die Grundlagen von Daten- und Signalplanung
- Kann eine Stromplanung nachvollziehen
- Kann ablauftechnische Inhalte bewerten (z. B.: Cues, Verwandlungen, Reihenfolgen)

7.8.3 | Interdisziplinäre Zusammenarbeit | 3 Std.

- Kennt die technischen und organisatorischen Schnittstellen zu Ton-, Medien-, Bühnen- und Pyrotechnik sowie Kamera- und Broadcast-Systemen
- Kennt Workflows, Planungstools und Standards zur gewerkeübergreifenden Zusammenarbeit in komplexen Produktionsumgebungen
- Kennt Methoden der Kommunikation und Konfliktlösung zur effizienten Koordination zwischen verschiedenen Gewerken und Teams

7.8.4 | Produktionsbezogene Kommunikation | 3 Std.

- Kann nach produktionsbezogenen Ablaufplänen arbeiten (z. B.: Produktionszeitenplan, Bauzeitenplan)
- Kann nach showbezogenen Ablaufplänen arbeiten
- Kann projektbezogene Informationen einholen und teilen
- Kennt Methoden zur Qualitätssicherung und Dokumentation

7.8.5 | Gefahren-Kommunikation | 3 Std.

- Kann lichtspezifische Risiken und Gefahren einschätzen und kommunizieren (z. B.: Gefahr von Augenschäden durch optische Strahlung, Nebel-Rauchmeldeanlage, Stroboskopeffekte-Epilepsie, Brennpunkt-Brandgefahr)

7.8.6 | Systemdesign / Planung | 2 Std.

- Kann technische Grundkonzept lesen (z. B. Projektgröße, Schnittstellen, Signalführung, Leitungswege)

7.8.7 | Nachhaltigkeit und Green Production | 3 Std.

- Kennt die Ziele des EU Green Deal und grundlegende Umweltstandards wie Green Rider Standards und Umweltzertifizierungen
- Kennt Methoden zur Berechnung des Carbon Footprint sowie Prinzipien energieeffizienter Lichtplanung und nachhaltigen Equipment-Einsatzes
- Kennt Konzepte der Circular Economy, des Recyclings und der Nutzung alternativer Energiequellen in der Veranstaltungsproduktion

7.8.8 | Cybersecurity und Datenschutz | 6 Std.

- Kennt die Anforderungen der DSGVO und rechtliche Vorgaben zum Umgang mit personenbezogenen und produktionsbezogenen Daten
- Kennt Grundlagen der Netzwerksicherheit, Verschlüsselung und Schutzmaßnahmen gegen Cyberangriffe in Licht- und Steuerungssystemen
- Kennt Verfahren zur Incident Response sowie Melde- und Dokumentationspflichten bei Datenpannen

7.9 | EINRICHTEN VON BELEUCHTUNGSTECHNISCHEN ANLAGEN | 13 STD.

Dem Einrichten von beleuchtungstechnischen Anlagen kommt im Berufsalltag des Lichtoperators eine vorbereitende und zentrale Bedeutung zu. Dabei unterscheiden sich die Arbeitsweisen in den verschiedenen Disziplinen wie z. B. Show, Theater oder Studio. Eine gemeinsame Sprache und Arbeitsroutine ist für die notwendige Teamarbeit unerlässlich.

7.9.1 | Einleuchten | 3 Std.

- Kann mit marktüblichen Lichtmessgeräten umgehen
- Versteht die Abläufe des Einleuchtens und kann diese am Lichtstellpult umsetzen und vorbereiten
- Kann eine Lichtsituation mit einem Team einleuchten

7.9.2 | Betrieb von Scheinwerfern | 3 Std.

- Kann den Bedienumfang eines Scheinwerfers aus der Bedienungsanleitung erkennen und umsetzen
- Kann einen geeigneten Modus eines Scheinwerfers anhand der gegebenen Anforderungen wählen
- Kann Fehler von Scheinwerfern erkennen, darauf reagieren und kommunizieren
- Kann Fremdstrahlungseintritt in optische Systeme vermeiden (z. B.: Sonneneinstrahlung oder Laser können LED- oder Kamera-Chips oder optische System beschädigen)

7.9.3 | Betrieb von beleuchtungstechnischen Systemen | 3 Std.

- Kann die elektrotechnischen Eigenschaften von beleuchtungstechnischen Systemen beurteilen, einschätzen und anwenden
- Kann mit verschiedenen Lichtquellen umgehen (z. B.: Entladungslampen, LED, Laserphosphor)
- Kann mit Einschaltströmen umgehen
- Kann den nachhaltigen Umgang mit lichttechnischen Systemen und Energie gewährleisten

7.9.4 | Besonderheiten bei Festinstallationen | 1 Std.

- Kennt Grundlagen einer strukturierten Gebäudeverkabelung
- Kennt typische Fehler
- Kennt Anforderungen an 24/7-Betrieb
- Kennt Möglichkeiten zur Fernwartung/-steuerung und Automation

7.9.5 | Gefahren beim Einrichten und Einleuchten | 3 Std.

- Kennt die Normen und Regeln zum Betrieb von Scheinwerfern
- Versteht die Gefahren wie Brandgefahr, Gefahren für Auge und Haut und kann die Vorschriften, Regeln und Herstellervorgaben anwenden, um Scheinwerfer sicher einzusetzen

7.10 | LICHTSTEUERUNG UND PROGRAMMIERSTRUKTUR | 28 STD.

Zur Umsetzung von Lichtkonzepten werden Lichtsteuerungen benötigt. Die Lichtsteuerung ist die Schnittstelle zwischen Operator und Beleuchtungsanlage. Für eine zielgerichtete und effiziente Bedienung ist eine entsprechende Programmierstruktur unerlässlich.

7.10.1 | Geschichtliche Einführung in die Lichtprogrammierung | 3 Std.

- Kennt die Historie der Beleuchtungstechnik
- Kennt die Historie der Steuerungstechnik

7.10.2 | Grundlagen von Lichtsteuerungen | 3 Std.

- Kennt technische Grundlagen und Unterschiede von Lichtsteuerungstypen
- Kennt Lichtstellpulte, Softwarelösungen und Playback-Systeme
- Kennt gängige Produkte
- Kennt manuelle, halbautomatische und vollautomatisierte Trackingsysteme
- Kann eine anwendungsbezogene Produktauswahl treffen

7.10.3 | Grundlagen der Lichtprogrammierstruktur | 6 Std.

- Versteht den logischen Aufbau einer Lichtsteuerung und die zur Bedienung einer Lichtsteuerung notwendigen Begriffe
  - Ansichten, Oberflächen, Screens
  - Patchen (Fixture und Modi)
  - Gruppe (Anwahl, Reihenfolge)
  - Presets (Selectiv, Global, Referenzierung)
  - Programmer / Record
  - Cues und Sequenzen
  - Effekte
- Versteht die Abhängigkeit von Steuerungskomponenten und kann daraus Steuer-Strukturen erstellen sowie den Signalfluß definieren
  - Wer ist Sender oder Empfänger oder beides? (z. B.: Spieletechnik / Buzzer, Medienserver / Pixelmapping, Trackingsystem)
- Versteht das gleichzeitige Programmieren mit mehreren Lichtoperatoren
- Kann Arbeitsaufteilungen einschätzen und Verantwortlichkeiten im Operating-Team definieren

7.10.4 | Technische Schnittstellen | 4 Std.

- Kann grundlegende technische Möglichkeiten zur Vernetzung von unterschiedlichen Steuerungssystemen einsetzen (z. B.: SMPTE-Timecode, GPIO, OSC, Midi, UDP)
- Kann anwendungsbezogen einen grundlegenden technischen Systemaufbau Gewerkeübergreifend abstimmen, in Betrieb nehmen und nutzen
- Kennt Steuerungskonzepte zu manuellen, halbautomatischen und vollautomatisierten Trackingsystemen

7.10.5 | Spartenspezifische Lichtsteuerung und Programmierstruktur | 12 Std.

Kann die unterschiedlichen Anforderungen von Veranstaltungsformaten und deren Schwerpunkte erfüllen

7.10.5.1 | Theater

- Kennt die Arbeitsteilung, die Arbeitsabläufe, die Hierarchien und Verantwortlichkeiten
- Kennt die Kommunikationswege zu anderen Gewerken, zur Regie und Darstellern
- Kennt die besonderen Anforderungen der unterschiedlichen Theaterformen *(siehe 7.12.3.1)* hinsichtlich der Beleuchtung
- Kennt die Herausforderungen ortsspezifischer Inszenierungen an besonderen Spielstätten
- Kennt die Besonderheiten im Theaterbetrieb (z. B.: regelmäßigen Personalwechsel, Repertoire-Tauglichkeit, Inspizienz, szenisches Arbeiten)

7.10.5.2 | TV und Film

- Kennt die Abläufe und notwendigen Vorbereitungen für MAZen bzw. Schaltungen und kann sie zuverlässig und effektiv realisieren
- Kennt das Prinzip von „abgesteckten“ Aufzeichnungen parallel zum laufenden Programm
- Kennt die wichtigsten Positionen einer Live-Produktion optimiert auf Kamera
- Kann die typische Aufteilung im Team umsetzen (z. B.: Weißlicht-Operator, Showlicht-Operator, Medienserver-Operator)

7.10.5.3 | Einzelveranstaltung

- Kann eigenständiges Operating von Shows ohne genaue Kenntnis des Inhalts durchführen
- Kann eine Optimierung in Bezug auf zügiges Arbeiten erreichen (z. B.: gute Vorbereitung ermöglicht Improvisation)

7.10.5.4 | Tournee

- Kennt den täglichen Auf- und Abbauprozess der gesamten Produktion
- Kennt die Anforderungen an Reproduzierbarkeit und Skalierbarkeit
- Kann die typische Aufteilung im Team umsetzen (z. B.: Showlicht, Medienserver, Spot-Caller)

7.10.5.5 | Wirtschaftsbezogene Veranstaltungen / Messen

- Kennt die Bedeutung von Produkt- und Markendarstellung, Kundenkommunikation und Corporate Identity-Vorgaben
- Kennt die typische Aufteilung innerhalb des Teams (z. B.: Exponat-Beleuchtung, Architekturbeleuchtung, Kommunikations-Beleuchtung, Weißlicht, Showlicht, Medienserver)
- Versteht die Bedeutung der Ablaufregie und kann mit Agenturpersonal und Ablaufregie konstruktiv zusammenarbeiten

7.10.5.6 | Orchester

- Versteht die besonderen Anforderungen an visuelle und akustische Kommunikation zwischen Musikern und Dirigenten
- Kann Notensichtbarkeit in allen Programmiersituationen sicherstellen
- Kann Geräuschbeeinträchtigung bei Funktionswechseln von Scheinwerfern einschätzen

7.10.5.7 | Architektur

- Kann mit architektonischen Planern kommunizieren

7.11 | SHOWFILE | 26 STD.

Das Showfile beinhaltet alle Daten innerhalb eines Lichtstellpultes. Der Lichtoperator erstellt eine auf das jeweilige Projekt bezogene Grundkonfiguration, die seine individuelle Arbeitsweise unterstützt. Der Operator lernt die vorbereitende Konfiguration am Showfile, sowie projektspezifische Anpassungen vor Ort.

7.11.1 | Aufsetzen eines Showfiles | 6 Std.

- Versteht es ein Showfile anzulegen
- Versteht folgende Grundlagen
  - Personalisierte Einrichtung der Steuerung (User/Views/Macros)
  - Patchen
  - Gruppen
  - Presets
  - Layouts
  - Effekte
  - Erstellung eines Fixture Files
- Versteht es, vorhandene Projekt-Daten zu im- und exportieren bzw. zu konvertieren (z. B. Userdaten, Scheinwerfertypen, Presets, Patch, 3D Koordinaten, Layouts, Effekte)
- Versteht es, bestehende Showfiles mit neuen Showfiles zusammenzuführen
- Versteht Verfahren zur Integration eines Medienservers im Showfile

7.11.2 | Spartenspezifische Organisation eines Showfiles | 6 Std.

7.11.2.1 | Theater

- Versteht das Programmieren in einer Haupt Cue-Liste
- Versteht die Unterschiede zwischen Tracking und Cue-only

7.11.2.2 | TV und Film

- Versteht die Trennung von Weißlicht und Effektlicht
- Versteht Lichtkonzeptbezogene Weißlicht Gruppen zu erstellen
- Versteht die Abstimmung von Farbtemperaturen und Farben, das Erstellen von Presets sowie den Abgleich unterschiedlicher Lichtquellen
- Versteht unterschiedliche Kameraperspektiven
- Kennt Intensitäten und Kontrastmöglichkeiten der Kameras

7.11.2.3 | Einzelveranstaltung

- Versteht das Anlegen von Szenenbild-bezogenen Gruppen
- Versteht das Anlegen von Presets sowie Effekten
- Versteht das Anlegen von Szenenbild-bezogenen Timing-Presets
- Versteht die Vorbereitung zur Integration weiterer Steuereinheiten

7.11.2.4 | Tournee

- Versteht die Showprogrammierung in Hinsicht auf Reproduzierbarkeit an unterschiedlichen Veranstaltungsorten
- Versteht das Anlegen und Einsetzen von grundlegenden Presets
- Versteht die Erstellung und den Einsatz von auf den Tourneealltag bezogenen Testroutinen

7.11.2.5 | Wirtschaftsbezogene Veranstaltungen / Messen

- Kann auf Szenenbilder und Exponate bezogene Gruppen anlegen
- Kann auf spontane Änderungen reagieren
- Kann Farbtemperaturen und Farben auf eine Corporate Identity (CI) abstimmen

7.11.2.6 | Orchester

- Kann die Notensichtbarkeit in allen Programmiersituationen sicherstellen
- Kann die Geräuschbeeinträchtigung bei Funktionswechseln von Scheinwerfern einschätzen

7.11.2.7 | Architektur

- Kann die Ansteuerung in Abhängigkeit von Standort- bzw. zeitabhängigen Gegebenheiten umsetzen (z. B.: Wetter, Umgebungshelligkeit, Sonnenstand)
- Kann Sondersituationen einbinden (z. B.: Hausalarmierung)
- Kann durch Laien bedienbare Sequenzauswahl bereitstellen

7.11.3 | Visualisierung zum Preprogramming | 8 Std.

- Kennt unterschiedliche Systeme zur Visualisierung
- Kann aus einem bestehenden Plan eine Visualisierung erzeugen
- Versteht die Einschränkung in der Darstellbarkeit und kann die Unterschiede gegenüber der Realität erkennen und kompensieren

7.11.4 | Preprogramming | 6 Std.

- Versteht die spezifischen Unterschiede von Pre- im Gegensatz zu Liveprogramming
- Versteht es, vorbereitende Cues anzulegen (z. B.: Presets, Timecode, Cuestrukturen)
- Versteht eine effiziente Arbeitsaufteilung in Pre- und Liveprogramming

7.12 | ARBEITEN MIT LICHT | 20 STD.

Der Lichtoperator lernt grundlegende und zentrale Inhalte des Umgangs mit Licht und seine Wirkungsweise. Wir empfehlen, den Unterricht zu einem hohen Anteil mit praktischen Übungen durchzuführen.

7.12.1 | Lichtwirkungen | 5 Std.

- Kann die Wirkung von Schatten einsetzen (z. B.: Kernschatten, Halbschatten, harter bzw. weicher Schatten)
- Kann die Wirkung von Reflektion und Streuung einsetzen (z. B.: Auswirkungen durch beleuchtete Materialien)
- Kann die Wirkung von Intensitäten einsetzen (z. B.: Harmonie, Dynamik, Abstufungen, etc.)
- Kann die Wirkung von Farben einsetzen (z. B.: ethnische Wirkung von Farben, Wirkung von Farbtemperaturen und Farben)
- Kann die Wirkung von Lichtrichtungen einsetzen
- Kann spezifische Begrifflichkeiten in seiner Arbeitsumgebung umsetzen (z. B.: direktes Licht, indirektes Licht, reflektierendes Licht, realistisches Licht, Vorderlicht, Oberlicht, Seitenlicht, Gassenlicht, Rampenlicht, Unterlicht, Horizontlicht, Gegenlicht, Kopflicht, Frontallicht, Spitzlicht)
- Versteht die Wirkung von Bewegungen und Animationen (z. B.: Scheinwerferfahrten, Gobobewegungen, Animationseffekten)
- Versteht die Wirkung von Folgen und Szenenwechseln

7.12.2 | Allgemeines Lichtsetzen | 3 Std.

- Versteht das Zusammenspiel mehrerer Lichtquellen
- Versteht das Zusammenspiel verschiedener Ausleuchtungsarten (z. B.: Flächenbeleuchtung, Personenbeleuchtung, Objektbeleuchtung)
- Kann spezifische Begrifflichkeiten umsetzen (z. B.: Fixpunkt-, Zweipunkt-, Dreipunktbeleuchtung)

7.12.3 | Spartenspezifisches Lichtsetzen | 12 Std.

7.12.3.1 | Theater-Licht

- Kann die besonderen Anforderungen der unterschiedlichen Theaterformen hinsichtlich Beleuchtung umsetzen (z. B.: Sprech-Theater, Musik-Theater, Tanz-Theater, Figuren-Theater)
- Kann spezifische Begrifflichkeiten verwenden (z. B.: Versatz, Soffitte, Züge, Cyclorama, Apparate)

7.12.3.2 | Film- und TV-Licht

- Kennt die typischen Arbeitssituationen bei TV- Produktionen und Streaming
  - Kennt die Unterschiede von Studio und Außenübertragung sowie EB-Dreh
  - Kennt typische Aufteilung im Team (z. B.: Weißlicht, Showlicht, Medienserver)
  - Kennt beleuchtungstechnische Anforderungen an Greenscreentechnik und virtuelle Realität
  - Kann spezifische Begrifflichkeiten (z. B.: Führung, Aufhellung, Snapgrid, Gaze und Tüll, Rundhorizont)
- Kennt die typischen Arbeitssituationen bei Filmproduktionen
  - Kennt die Unterschiede von Studio und Außendreh
  - Kennt die Möglichkeiten virtueller Produktionen
  - Kennt spezifische Begrifflichkeiten (z. B.: Bounce, Segel, Grip)

7.12.3.3 | Musikveranstaltungen

- Kann Anforderungen an Einzelkonzerte umsetzen (z. B.: FOH-Support, Gastoperator)
- Kann Anforderungen an Tourneeveranstaltungen umsetzen (z. B.: mit Tour-Setup, ohne Tour-Setup, Indoor / Outdoor)
- Kann Anforderungen an Festivalshows umsetzen (z. B.: FOH-Support, Gastoperator)
- Kann Anforderungen an Disco-Shows (Clubbing) umsetzen (z. B.: Hausoperator, Regelbetrieb, Gastoperator)
- Kann improvisiertes Arbeiten mit Licht („Busking Show“) anwenden
- Kann spezifische Begrifflichkeiten anwenden (z. B.: Rigg, Prerigg, Dimmercity, FOH)

7.12.3.4 | Wirtschaftsbezogene Veranstaltungen / Messelicht

- Kann Messe Veranstaltungen umsetzen (z. B.: Automesse, Gaming-Messe, Weltausstellungen, klassische Produkt-Messe)
- Kann Pressekonferenzen umsetzen
- Kann Produktpräsentationen umsetzen
- Kann Einzelshows an einem Ort umsetzen (z. B.: Schiffstaufe / Flugzeugpräsentation)
- Kann Mitarbeiter-Veranstaltungen umsetzen
- Kann Kunden-Veranstaltungen umsetzen
- Kann Veranstaltungen in Themenparks umsetzen (z. B.: Legoland, Autostadt)
- Kann die Bedeutung von Corporate Identity einschätzen und berücksichtigen (z. B.: Firmen-Farben, Brand, Branding)

7.12.3.5 | Orchesterlicht

- Kann die besonderen Anforderungen erfüllen (z. B.: Notenlesbarkeit, Blendung, Lautstärke der Geräte)

7.12.3.6 | Architekturlicht

- Kann Anforderungen und spezifische Eigenschaften von temporären- und dauerhaften Installationen umsetzen (z. B.: Dauerbetrieb, Bedienkonzepte)
- Kennt Architekturlichtsteuerprotokolle (z. B.: KNX, Dali)
- Kennt Ansteuerungen in Abhängigkeit von Standort- bzw. Zeitabhängigen Gegebenheiten (z. B.: Wetter, Umgebungshelligkeit, Sonnenstand)

7.13 | LICHTGESTALTUNG UND LICHTDESIGN | 24 STD.

Der Lichtoperator ist der „Übersetzer“ und das Bindeglied zwischen dem gestalterischen Aspekt und der technischen Umsetzung. Er setzt Vorgaben des Lichtdesigners in eine Programmierung bzw. Steuerung um. Er soll in der Lage sein, gestalterische Ideen proaktiv technisch umzusetzen und Ausführungsvorschläge anzubieten.

7.13.1 | Geschichte der Lichtgestaltung | 3 Std.

- Kennt wichtige historische Stilmittel
- Kennt historische Entwicklung und Theorien der Lichtgestaltung
- Kennt die Evolution der technischen Möglichkeiten (z. B.: Kerze, Elektrisches Licht, kopfbewegte Scheinwerfer)

7.13.2 | Sprache der Lichtgestaltung | 3 Std.

- Kann einen Entwurf beschreiben und erläutern

7.13.3 | Methodik der Lichtgestaltung | 6 Std.

- Kann unterschiedliche Herangehensweisen an die Lichtgestaltung umsetzen
- Kann die unterschiedlichen Qualitäten des Lichts einsetzen (z. B.: Intensität, Farbe, Verteilung des Lichts, Bewegung)
- Kann die Funktionen des Lichts anwenden (z. B.: Sichtbarkeit, Natürlichkeit, Formgebung, gestalterischer Aufbau (Komposition), Stimmung)

7.13.4 | Erzeugung eines Looks / Bildes | 6 Std.

- Kann die Wirkung von Lichtbildern und deren Intention bzw. Zielsetzung einsetzen (z. B.: klein/groß, reduziert/pompös)
- Kann dramaturgische Verläufe in Lichtinszenierungen einsetzen
- Kennt stilistische Besonderheiten verschiedener Sparten
- Kann vorhersehbare Abweichungen im Showablauf mit einplanen

7.13.5 | Playback / Ablauf / Reproduktion | 6 Std.

- Versteht unterschiedliche Arten von Ablaufsteuerung (z. B.: „frei gedrückt“, lange Cue-Liste, automatisiert)
- Versteht die Playback-Kommunikations-Struktur und die Organigramme (z. B.: Inspizienz, Showcaller, Ablaufregie)
- Versteht verschiedene Arten der Dokumentation (z. B.: Ablaufregie, Wiedereinrichtung, Reproduzierbarkeit)

7.14 | EMERGING TECHNOLOGIES | 6 STD.

Der Lichtoperator erkennt die Bedeutung neuer Steuerungs- und Visualisierungssysteme und kann diese Entwicklungen in den Kontext zeitgemäßer Lichtgestaltung einordnen.

- Kennt die Grundlagen moderner Licht- und Medientechnologien wie Virtual Production, Extended Reality (XR) und Real-Time Rendering
- Kennt die Funktionsweise von Motion-Tracking-Systemen, KI-basierter Lichtsteuerung und Advanced Pixel Mapping
- Kennt Prinzipien und Einsatzmöglichkeiten volumetrischer Displays sowie interaktiver Medienintegration
- Kennt die Konzepte und Sicherheitsanforderungen cloud-basierter Steuerungs- und Vernetzungssysteme

8 | PRÜFUNGEN

Die Prüfungen aller Level sind theoretisch und praktisch abzulegen.

Eine Befreiung von den Prüfungen bzw. einzelnen Prüfungsteilen (z. B. aufgrund beruflicher Qualifikationen) ist grundsätzlich nicht möglich.

Zum Bestehen der theoretischen Prüfung sind in allen Prüfungsteilen mindestens **70%** der zu erreichenden Punkte erforderlich.

Die praktische Prüfung ist bestanden, wenn bei dieser die notwendige Handlungskompetenz in den Prüfungsschwerpunkten nachgewiesen wurde. Sie werden vom Prüfer mit „Bestanden“ oder „Nicht Bestanden“ bewertet.

Die Prüfung im jeweiligen Level kann zweimal wiederholt werden, wenn diese nicht bestanden wurde. Dabei können bestandene Prüfungsteile angerechnet werden und sind nicht erneut abzulegen.

Im Sinne dieses Qualitätsstandards sollen Dozenten möglichst nicht im selbst dozierten Fach als Prüfer eingesetzt werden.

Die Dokumentation der Prüfung und der Ergebnisse ist von dem Bildungsanbieter mindestens fünf Jahre lang aufzubewahren.

8.1 | EXTERNENPRÜFUNG

Die Prüfung von Personen, die nicht an einem Qualifizierungslehrgang teilgenommen haben (Externenprüfung), obliegt ausschließlich Bildungsanbietern, die nach AZAV (Akkreditierungs- und Zulassungsverordnung Arbeitsförderung) zertifiziert sind *(siehe auch Kapitel 8.2 Abs. 2)*.

8.2 | ZULASSUNG ZUR PRÜFUNG

Zur Abschlussprüfung kann zugelassen werden, wer einen Qualifizierungslehrgang SQQ12.1-Lichtoperator besucht und die gesamte Qualifizierungsmaßnahme innerhalb von 36 Monaten absolviert hat.

In besonderen Fällen kann zur Abschlussprüfung auch zugelassen werden, wer durch Vorlage von Zeugnissen oder auf Basis seiner beruflichen Tätigkeit nachweist und glaubhaft macht, dass er Kenntnisse, Fertigkeiten und Erfahrungen erworben hat, die den Inhalten des Qualifizierungslehrgangs zum SQQ12.1-Lichtoperator entsprechen.

8.3 | THEORETISCHE PRÜFUNG

Die theoretische Prüfung **(180 Minuten)** wird schriftlich abgelegt und besteht aus folgenden separaten Prüfungsteilen:

- **Lichttechnische Grundlagen (30 Minuten)**
- **Gerätekunde (30 Minuten)**
- **Netzwerk- und Steuerungstechnik (30 Minuten)**
- **Programmierstruktur (45 Minuten)**
- **Technische Kommunikation (15 Minuten)**
- **Gefährdungen und rechtliche Grundlagen (30 Minuten)**

Alternativ können die jeweiligen Prüfungsteile auch einzeln in den jeweiligen Modulen geprüft werden.

8.4 | PRAKTISCHE PRÜFUNG

Die praktische Prüfung in Form einer Projektrealisierung und eines Fachgespräches dauert pro Person **120 Minuten**. Die Prüfung besteht aus folgenden Prüfungsinhalten:

- **Pultprogrammierung eines vorgegebenen Szenario (60 Minuten)**
- **Methodische Fehleranalyse und Behebung (30 Minuten)**
- **Fachgespräch zu einem vorgegebenen Projekt (30 Minuten)**

9 | QUALIFIZIERUNGSNACHWEIS

Der Bildungsanbieter stellt den Teilnehmenden nach dem Bestehen der Prüfungen einen Qualifizierungsnachweis gemäß Anhang II aus.

10 | BILDUNGSANBIETER, AUSBILDER UND PRÜFER

Die Durchführung der Qualifizierungsmaßnahme erfordert vom Bildungsanbieter, den Dozenten und Prüfern die sorgfältige Erfüllung aller Anforderungen, die durch diesen Standard festgelegt sind.

Bildungsanbieter, die eine Qualifizierungsmaßnahme nach diesem Standard durchführen, verpflichten sich zur Einhaltung aller in diesem Standard festgelegten Anforderungen. Hierzu unterzeichnen sie die Selbstverpflichtungserklärung für Bildungsanbieter für die Durchführung von Qualifizierungsmaßnahmen nach den Qualitätsstandards der IGVW und übersenden die unterzeichnete Selbstverpflichtungserklärung vor der Durchführung der Qualifizierungsmaßnahmen an die Geschäftsstelle der IGVW. Dies gilt auch für betriebsintern durchgeführte Qualifizierungen.

10.1 | AUFGABEN DER BILDUNGSANBIETER

Der Bildungsanbieter trägt die Verantwortung für die Qualifizierung, Prüfung und Ausstellung der Qualifizierungsnachweise. Dazu gehört die sorgfältige Prüfung der Zugangsvoraussetzungen für die Teilnahme an der Qualifizierung.

Weiterhin gehören dazu die:

- **Auswahl qualifizierter Dozierenden**
- **Einhaltung des zeitlichen Rahmens der Qualifizierung**
- **Umsetzung der Inhalte**
- **materielle Sicherstellung der praktischen Ausbildung**
- **sorgfältige Durchführung und Dokumentation der Prüfung**

10.2 | VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE TÄTIGKEIT ALS DOZENT

Als Dozent kann tätig werden, wer die folgenden Anforderungen erfüllt:

- **zeitnahe berufliche Tätigkeit, fachliche Ausbildung, Erfahrung und umfassende Kenntnisse der jeweiligen zu vermittelnden Qualifizierungsinhalte des Kapitels 7**
- **hinreichende Kenntnisse der geltenden und allgemeinen anerkannten Regeln der Technik**
- **Fähigkeit, Lernprozesse zu begleiten und Gruppenprozesse steuern zu können**

10.3 | VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE TÄTIGKEIT ALS PRÜFER

Als Prüfer kann tätig werden, wer die folgenden Anforderungen erfüllt:

- **zeitnahe berufliche Tätigkeit, fachliche Ausbildung, Erfahrung und umfassende Kenntnisse der jeweiligen zu vermittelnden Qualifizierungsinhalte des Kapitels 7**
- **hinreichende Kenntnisse der geltenden und allgemeinen anerkannten Regeln der Technik**

10.4 | QUALITÄTSSICHERUNG

Die Bildungsanbieter sind angehalten, durch eine regelmäßige Evaluierung aller Beteiligten die Qualität der Ausbildung sowohl intern als auch insgesamt kontinuierlich zu verbessern.

Die Bildungsanbieter werden ausdrücklich dazu aufgefordert, die eingegangene Kritik konstruktiv aufzugreifen und in ihre weitere Arbeit einfließen zu lassen.

11 | INKRAFTTRETEN

Dieser Standard tritt am 15. Dezember 2025 in Kraft.

12 | ANHANG

12.1 | AUFTEILUNG DER QUALIFIZIERUNGSINHALTE SQQ12.1

Thema (6 Stunden = ein Unterrichtstag)	Stundenanzahl
7.1 I Grundlagen	**20**
7.2 I Soziale Kompetenz und Kommunikation	**12**
7.3 I Physiologie	**8**
7.4 I Licht und Farbe	**21**
7.5 I Scheinwerferkunde	**12**
7.6 I Medienservertechnik und Mediensteuerung	**24**
7.7 I Grundlagen der Signalübertragung	**9**
7.8 I Technische Kommunikation	**26**
7.9 I Einrichten von Lichttechnischen Anlagen	**13**
7.10 I Lichtsteuerung und Programmierstruktur	**28**
7.11 I Showfile	**26**
7.12 I Arbeiten mit Licht	**20**
7.13 I Lichtgestaltung und Lichtdesign	**24**
7.14 I Emerging Technologies	**6**
Prüfungen	**5**
Gesamt	**254**

entspricht gerundet **339** Unterrichtseinheiten (UE) zu 45 Minuten

12.2 | MUSTER QUALIFIZIERUNGSNACHWEIS

[FIRMIERUNG BZW. LOGO DES BILDUNGSANBIETERS]

QUALIFIZIERUNGSNACHWEIS

[Vorname Nachname]
geb. am [Geburtsdatum]

hat zwischen dem [Startdatum Seminar] und [Enddatum Seminar]

den Lehrgang zum Erwerb der Qualifikation nach igvw Standard

SQQ12.1
Berufsspezialist für Beleuchtungstechnik
Fachrichtung Lichtsteuerung

„Lichtoperator“

besucht und alle geforderten Leistungsnachweise erbracht.

Datum der letzten Prüfung: [Datum]

Inhalte der Qualifizierung gemäß igvw SQQ12.1 - Berufsspezialist für Beleuchtungstechnik, Fachrichtung Lichtsteuerung / Stand: 11/2025

Name prüfenden Person der praktischen Prüfung: [Vorname Nachname prüfende Person]

[Datum], [Ort]

[Unterschrift des Bildungsanbieters]

MUSTER

12.3 | LITERATURVERZEICHNIS

- **Bühnentechnik Bühnenbeleuchtung Grundlagen und Richtlinien**
  Dieter Schliermann
- **Formel- und Tabellensammlung Veranstaltungstechnik**
  Grossigk & Krienelke
- **Lichttechnik und Energieversorgung**
  Volker Smyrek, Diana Kruse, Ralph Hascher
- **Tabellenbuch Elektrotechnik Elektronik**
  Friedrich
- **New Theatre Words**
  World edition
- **Technik-Wörterbuch Lichttechnik**
  Ralf Zimmermann - Antiquariat - vergriffen
- **Licht und Beleuchtung im Medienbereich**
  Roland Greule
- **Strom zum Anfassen**
  Sven Kubin
- **Spannung für Unterwegs**
  Sven Kubin
- **Grundlagen der Lichterzeugung**
  Roland Heinz
- **Elektronik für Veranstaltungstechniker**
  Michael Ebner
- **Du Mont´s Handbuch der Bühnenbeleuchtung**
  Max Keller
- **Faszination Licht: Licht auf der Bühne**
  Max Keller
- **Designing with Light**
  J. Michael Gilette + Michael McNamara
- **Lighting for Digital Video and Television**
  John Jackman
- **Showlicht: Vom Scribble zum fertigen Design**
  Marc Lorenz + Roland Greil

IGVW

Interessengemeinschaft
Veranstaltungswirtschaft

info@igvw.org
www.igvw.org

SQQ12.1-DE-12/2025-001

CC BY ND