



Planungsleitfaden Elektrotechnik

Wirtschaftsbetriebe Duisburg

Planungsleitfaden Elektrotechnik

Version 1.6

Stand 22.04.2025

Herausgeber:

Wirtschaftsbetriebe Duisburg

TGA-E

Schifferstr. 196

47059 Duisburg

I. Hinweise zum Dokument

Alle Rechte vorbehalten.

Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Einwilligung des WBD in irgendeiner Form, auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Technische Änderungen behalten wir uns vor.

Wirtschaftsbetriebe Duisburg, Schifferstr. 196, 47059 Duisburg

II. Revisionsverzeichnis

Version	Datum	Änderungen zur Vorgängerversion
V0.1	24.10.2019	Erstellung
V1.1	30.01.2020	Kapitel 15 hinzugefügt
V1.2	20.10.2020	Kapitel 5 hinzugefügt Kapitel 11, 12, 13, und 16 angepasst
V1.3	09.11.2022	Änderung Klassenraumbeleuchtung
V1.4	17.03.2023	Änderungen im Kapitel Sonnenschutz
V1.5	24.04.2023	Änderungen im Kapitel Sonnenschutz Hinzufügen Kapitel Hinweise zum Zählerkonzept Hinzufügen Kapitel Ausschreibung Wartungs-verträge
V1.6	22.04.2025	Änderung Herausgeber WBD anstatt IMD

III. Inhaltsverzeichnis

Inhalt

I. Hinweise zum Dokument.....	3
II. Revisionsverzeichnis.....	3
III. Inhaltsverzeichnis	4
Abbildungsverzeichnis	5
Einleitung.....	6
Allgemein	7
Elektrounterverteilung	9
Brandschutz	11
EDV- und Steckdosen- Raumstandards Schulen.....	12
ELA Anlage Hausalarm und Amokalarm.....	18
Treppenhäuser.....	20
Flure.....	21
WC Anlage Jungen / Mädchen mit Vorraum.....	22
Barrierefreies WC	23
Klassenraum	24
Naturwissenschaftliche Räume.....	26
Turnhalle.....	28
Beleuchtung im Außenbereich	36
Blitzschutz	36
Sonnenschutzsystem.....	37
Baustromversorgung / Baubeleuchtung.....	41
Schnittstellen H/L/S – Elektrotechnik	41
Hinweise zum Zählerkonzept.....	43
Ausschreibung von Wartungsverträgen	44

IV. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Standard Klassenraum	14
Abbildung 2 Übersicht einer Zentralsteuerung (1=Zentrale, 2=Wetterstation, 3=Motorsteuereinheit).....	38
Abbildung 3 Funktionsprinzip einer Zentralsteuerung	39

Einleitung

Die Stadt Duisburg als Bauherr / Auftraggeber hat sich verpflichtet, umweltfreundlich, nachhaltig und energieeffizient Kindertagesstätten und Schulen zu sanieren, zu erweitern und neu zu errichten. Die in diesem Zusammenhang notwendigen Informationen, Vorgaben, Bindungen und Bestimmungen wurden in einem „Planungsleitfaden Elektrotechnik“ zusammengefasst.

Es soll Planern frühzeitig, also bereits bei Bewertungen von Bestandseinrichtungen und deren Sanierung oder Erweiterung, oder im Vorentwurfsstadium einer Neubaumaßnahme, als Leitfaden dienen und Hilfestellung bei der Lösung der Aufgabe sein.

Der Bauherr behält sich vor, diesen Leitfaden für die Ausführung weiter zu differenzieren.

Wenn begründbare Abweichungen oder Änderungen von diesem Leitfaden vorgesehen sind, sind diese detailliert mit dem AG abzustimmen.

Die angegebenen Regelwerke sind ebenso als Hinweise für Planung und Ausführung zu werten. Sie können an dieser Stelle jedoch nicht vollständig sein. Somit besteht die Verpflichtung eines jeden Beteiligten, sämtliche Gesetze und Bestimmungen eigenverantwortlich zu prüfen und deren Umsetzung verpflichtend einzuhalten.

Allgemein

Es ist eine betriebsfertige Elektroanlage nach den gültigen VDE-Vorschriften zu errichten.

Bei der Ausführung sind neben den Technischen Anschlussbedingungen der Netze Duisburg GmbH (auf der Internetseite der Netze Duisburg GmbH einzusehen), SchulBauR, BauO NRW, die derzeit gültigen Vorschriften, Bestimmungen, Normen und Bedingungen (VOB, UVgO, DGUV, DIN-Normen, Unfallverhütungsvorschriften, das Brandschutzgutachten, die Baugenehmigung, die gesetzlichen und behördlichen Vorschriften und Auflagen, etc.) zu beachten.

Der Brandschutz für die elektrotechnischen Anlagen (insbesondere Materialien, Funktionserhalt, Brandabschnitte, Kabelschottungen) sind zu beachten und eigenständig auszuführen. Die Anlage ist nach den geltenden Vorschriften, SchulBauR, BauO NRW, SBauVO, LAR NRW und den VDE-Vorschriften für den Brandschutz zu errichten.

Die Verwendung von Kabel und Leitungen mit verbessertem Brandverhalten (halogenfreie Kabel und Leitungen) ist nur bei Vorliegen einer konkreten Auflage durch die baugenehmigende Behörde, des Schadenversicherers, des Brandschutzkonzeptes, Änderung der Regelwerke und Vorschriften oder aufgrund einer begründeten Bauherrenfestlegung erforderlich.

Die Sicherheitsbeleuchtung ist gemäß dem Brandschutzkonzept, ArbStättV, ASR, ArbSchG, SchulBauR, VstättVO, EitBauVO, DIN 4844, DIN VDE 0100-560, DIN VDE 0108 – 100, DIN EN 50272 – 2 (VDE 0510 – 2), DIN EN 60598 – 2 – 22 (VDE 0711 – 2 – 22) und DIN EN 12193 auszuführen.

Bei der Verlegung von Kabeln, Leitungen, der Anordnung und Ausführung der Elektroinstallation sind die DIN VDE 0100, DIN 18015, die Schulbaurichtlinie, sowie die LAR NRW zu beachten. Die Installationsgeräte, -kabel und -leitungen haben den gültigen VDE-Vorschriften zu entsprechen und müssen die entsprechenden Kennzeichnungen tragen.

Bei der Auslegung der elektrotechnischen Anlagenteile wie, Stromanschluss an das öffentliche Netz, Verteilungen und Leitungsanlagen sind die Leistungen sämtlicher elektrischer Verbraucher zu berücksichtigen.

Die Elektroinstallation ist als Unterputzinstallation auszuführen. Die Leitungsverlegung erfolgt auf den Rohfußböden, in Trockenbauwänden, Kanälen oder oberhalb von Abhängedecken. In Heizungs- und Kellerräumen erfolgt die Leitungsverlegung in Kunststoffrohren, auf Abstandschellen, Doppel- Abstandschellen, Reihenschellen mit entsprechenden Registerschienen, oder auf Kabelbühnen, bzw. in Kabelkanälen. Es sind grundsätzlich keine Stegleitungen, sondern NYM-Kunststoffleitungen zu verwenden. Auf dem Rohfußboden ist das Verlegen der Leitungen nur in Schutzrohren zulässig. Sämtliche Befestigungen sind zu bohren und durch Dübel (Kunststoff- oder Metaldübel, je nach Erfordernis z. B. Brandschutz) mit Schrauben zu befestigen. Das gilt auch für die Leuchten.

Es ist ein Potentialausgleich gemäß VDE 0100 und VDE 0190 zu errichten. Es ist mindestens eine Potentialausgleichsschiene im Bereich der NSHV zu installieren. Jede von einer PA-Schiene abgehende Leitung ist mit Klartext auf Kabelmarken zu kennzeichnen. Ergänzend zu den aufgeführten Potentialausgleichsschienen sind Anschlussfahnen in alle Technikzentralen auszuführen. Ableitfähige Fußböden müssen geerdet werden.

Die Kabel- und Leitungsanlagen sind gemäß VDE als TN-S-Netzes auszulegen (5-Leitersystem). Kabel und Leitungen sind entsprechend den errechneten Leistungen und unter Berücksichtigung der Verlege- und Betriebsarten, den Brandschutzvorschriften und des maximal zulässigen Spannungsabfalls zu dimensionieren.

Für die Planung der EDV-Ausstattung müssen im Vorfeld unbedingt Gespräche mit Amt 40 geführt werden, um die Ausführung zu planen. Sämtliche Abschlüsse (Dosen und Verteiler) sind mit der DU IT abzusprechen, da sie dafür zuständig sind und ggf. die Montage selbst übernehmen. Als Standard werden nur Leitungen verlegt und ggf. in Unterputzleerdosen und Kabelkanälen eingeführt.

Es sind in den Räumen separate Stromkreise für Beleuchtung und Schuko-Steckdosen allgemein, sowie Schuko-Steckdosen EDV vorzusehen. Schuko-Steckdosen für sämtliche EDV-Geräte sind mit farbiger Abdeckung (rot) und Beschriftungsleiste auszustatten. Zusätzlich sind die EDV-Schuko-Steckdosen mit Überspannungsableiter für Steckdosenendgeräte (SPD-Typ 3), geeignet zum Einsatz in Unterputzsteckdosen und zum Durchverbinden mehrerer Steckdosen (mit akustische Defektanzeige) zu schützen.

Steckdosenstromkreise werden mit einem Querschnitt von 2,5 mm² installiert. In Rettungswegen sind gemäß VDE 0108 und DIN EN 1838 die Leuchten der allgemeinen Beleuchtung auf mindestens zwei getrennte Endstromkreise abwechselnd zu versorgen.

Die Anordnung der Elektroinstallation erfolgt gemäß DIN 18015. Die Unterputz- Installation erfolgt mittels Schalterabzweigdosen. Die Installationsgeräte haben den gültigen VDE-Vorschriften zu entsprechen und müssen das CE-Zeichen tragen.

Schalter, Steck- und Anschlussdosen in Unterputz-Ausführung sind mit Abdeckungen in bruchsischerer Ausführung der Farbe polarweiß (RAL 9010) auszuführen. In Verkehrswegen sind die Beleuchtungsanlagen mittels Präsenzmelder mit Tageslichtsensor zu schalten. Die Schaltschwellenwerte für die Beleuchtung muss über 100 Lux liegen. Bei der Montage von Einbau-Downlights und Einbaulautsprecher in Abhangdecken sind zusätzlich geeignete Verstärkungen aus Fermacell Konstruktionsverstärkungen einzubringen.

Reinigungssteckdosen sind nicht in Schalterkombinationen, sondern 30 cm über OKFF zu installieren. Alle Abzweig-, Schalter-, und Gerätedosen müssen aus flammwidrigem Material bestehen. Sie müssen bei Unterputz-Montage ordnungsgemäß putz- und plattenbündig eingesetzt werden. Unterputz- Installationsgeräte sind mit zusätzlichen Schrauben zu befestigen (keine Spreizkrallenbefestigung).

Die Schaltungen der Eingangsbeleuchtungen im Außenbereich (wenn vorhanden) werden über Dämmerungsschalter vorgenommen. Zusätzlich sind in diese Schaltkreise Zeitschaltuhren mit Tages- und Wochenprogrammen in den Verteilungen einzubauen. Die Schaltzeiten sind mit dem Nutzer abzustimmen. Geeignete Montageorte für Dämmerungsschalter sind örtlich festzulegen.

Alle Maßnahmen gegen Luft- und Körperschallübertragung müssen gemäß den technischen Schallschutzbestimmungen getroffen werden.

Elektrounterverteilung

Die Elektrounterverteilung ist unter Berücksichtigung der Auflagen der Netze Duisburg GmbH (auf der Internetseite der Netze Duisburg GmbH einzusehen), DGUV3, DIN 18015 und VDE-Vorschriften finger- und handrücksicher zu installieren. Die Verteilerschränke sind so auszurüsten, dass ein TN-S-Netz installiert werden kann (5-Leitersystem).

Die jeweilige Verteilung muss alle benötigten Sicherungen, Schutzschalter und Schütze enthalten. Bei der Auslegung der Schutzschalter, Sicherungen und Schalter für den Verteilungseinbau sind die tatsächlichen Anschlusswerte, Selektivitäten und Kurzschlussberechnungen zu berücksichtigen.

Die Unterverteilungen werden jeweils mit einem Überspannungsableiter (SPD-Typ 2) bestückt. Pro Verteilerschrank ist eine Platzreserve von mind. 25% für Einbaugeräte vorzusehen. Zusätzlich ist auch ein komplette Hutschiene für die spätere Einbindung von Hutschienezählern zur Umsetzung der Vorgaben des Energiemanagementsystems (**Planungsvorgabe Zählerstruktur und Technik beim WBD**) zu berücksichtigen. Auf diese Hutschiene ist die Zuleitung einer Verteilung über eine Reihenklemmleiste oder Klemmbock zu führen.

Es ist pro Zähler eine Klemmleiste laut den Planungsvorgaben vorzusehen. Auch ist dafür zu sorgen, dass Bereiche, die nachher zusammenhängend vermietet werden, in der Verteilung räumlich so zusammengefasst werden, dass sie über eine Zählung gezählt werden können. In der Planung ist dabei auch zu berücksichtigen, wie die zukünftige Raumnutzung aussehen wird. Zum Beispiel sind in einer Mensa die Unterverteilungen in Bereiche wie Pächter und Allgemein zu unterscheiden.

Die Türen der Unterverteilung sind mit Sicherheitsschließung, Stadtschloss: Schl.- Nr. STUV 9B 6570, Steinbach und Vollmann, Postfach 10 05 64, 42570 Heiligenhaus auszustatten. Alle Abgänge sind über Reihenklemmen (N- trennbar) nach DIN 0100-718 zu führen. Alle Reihenklemmen, Schaltgeräte und Sicherungen sind dauerhaft zu beschriften. Alle Endstromkreise sind gemäß DIN VDE 0100-410 durch Fehlerstrom- Schutzeinrichtungen (RCD) mit einem Bemessungs-Differenzstrom von 30 mA zu schützen.

Schaltplanunterlagen (1-polige Darstellung) und eine Legendenbezeichnung sind in einer Tasche in der UV- Tür zu hinterlegen und in Softwareform dem AG zu übergeben.

In der Legende muss ausfolgenden Angaben bestehen:

1. Geräteeinbaunummerierung
2. Benennung des Gerätes
3. Klemmennummer

Zusätzlich ist gut sichtbar am Verteilerschrank die Konformitätserklärung anzubringen. Diese beinhaltet den Errichter der Verteilung, Angaben zur Nennspannung, Steuerspannung und Nennstrom sowie das CE-Zeichen.

Brandschutz

Die Anlage ist nach den geltenden Vorschriften für den Brandschutz zu errichten. Insbesondere ist bei den Elektroverteilungen und Leitungsanlagen auf Materialien, Funktionserhalt, Brandabschnitte und Kabelschottungen zu achten.

Die Verwendung von Kabel und Leitungen mit verbessertem Brandverhalten (halogenfreie Kabel und Leitungen) ist nur bei Vorliegen einer konkreten Auflage durch die baugenehmigende Behörde, des Schadenversicherers, des Brandschutzkonzeptes, Änderung der Regelwerke und Vorschriften oder aufgrund einer begründeten Bauherrenfestlegung erforderlich.

Die Anlage ist nach den geltenden Vorschriften, SchulBauR, BauO NRW, SBauVO, LAR NRW und den VDE-Vorschriften für den Brandschutz zu errichten. Decken- und Wanddurchbrüche durch Brandabschnitte sind mit F90 abzuschotten. Leitungsanlagen sind gemäß der BauO NRW §30 (8) brandschutztechnisch zu verkoffern.

Brandmeldeanlagen sind wie im Brandschutzkonzept gefordert auszuführen. Im Brandschutzkonzept sind die Mindestanforderungen beschrieben. Anordnungen von Brandmeldern erfolgt gemäß (nach DIN VDE 0833-1, DIN VDE 0833-2 und der DIN 14675) dem Brandschutzkonzept.

Die Wirksamkeit und Betriebssicherheit von errichteten oder veränderten Alarmierungseinrichtungen sind durch einen Prüfsachverständigen für Alarmierungsanlagen nach PrüfVO NRW vor Inbetriebnahme zu prüfen.

EDV- und Steckdosen- Raumstandards Schulen

Die notwendige und im Folgenden beschriebene Sollausstattung muss letzten Endes sehr individuell betrachtet werden. Mit Ausnahme eines normalen Klassenzimmers sind die Räume in Grundriss, Lage etc. sehr unterschiedlich. Da für einige Räume auf den Standard eines Klassenzimmers verwiesen wird, ist nur für diese Raum-Art eine Skizze beigelegt. Für alle anderen Raumarten werden hier nur die Art des Raumes und die Stückzahl der EDV-Ausstattung aufgeführt.

Wünsche und Forderungen technischer Art seitens Schulleitungen müssen dem Amt für Schulische Bildung mitgeteilt werden. Diese müssen vor Beginn der Maßnahme bereits gesammelt und kommuniziert werden. Vor der Umsetzung muss die Machbarkeit mit dem Planer, den WBD und dem Amt für Schulische Bildung erarbeitet und abgestimmt werden.

Die Aufgabe der WBD im Rahmen der Umsetzung besteht in der Installation aller passiven Komponenten, die für den regulären Betrieb eines Schulischen Netzwerkes notwendig sind.

Passive Komponenten	Aktive Komponenten
Leitungen, Kabel, Patchkabel, Anschlussdosen, Stecker und Buchsen, Verteilerschränke	Switches, Router, Firewalls und Session Boarder Controller (SBC), WLAN-Access Points

Duplex-Datendose

Die Duplex-Datendose sind nach dem RJ-Standard mit zwei Buchsen auszuführen. Die Duplex-Datendosen sind bei der Installation fortlaufend nummeriert. Datendosen und die Steckdosen sind möglichst nah beieinander zu platzieren damit der Einsatz kurzer Patch- und Powerkabel ermöglicht wird.

CAT-Installationskabel (Duplex)

Die Verkabelung ist in der Kategorie 7 (CAT 7) auszuführen. Verlegte Kabel werden an den Enden beschriftet (Patchfeld-Datendose) und in einem Kabelplan nachgehalten/dokumentiert. Es muss eine Abnahmemessung nach Klasse EA und PermanentLink erfolgen. Die Ergebnisse sind in digitaler Form zu übermitteln.

Spannungsversorgung von Endgeräten

Die Spannungsversorgung erfolgt über 230V-Steckdosen. Steckdosenstromkreise werden mit einem Leitungsquerschnitt von 2,5 mm² installiert.

Es sind nur Steckdosen mit Kinderschutz zu verwenden. Die EDV-Steckdosen werden rot gekennzeichnet und bei der Installation fortlaufend nummeriert. Zusätzlich sind die EDV-Schuko-Steckdosen mit Überspannungsableiter für Steckdosenendgeräte (SPD-Typ 3), geeignet zum Einsatz in Unterputzsteckdosen und zum Durchverbinden mehrerer Steckdosen (mit akustische Defektanzeige) zu schützen.

Datendosen und die Steckdosen sind möglichst nah beieinander zu platzieren damit der Einsatz kurzer Patch- und Powerkabel ermöglicht wird.

Das Amt für schulische Bildung hat zur Erstellung dieses Leitfadens diverse schulinterne Räume benannt. Diese sind nachfolgend aufgelistet:

- Standard Klassenraum
- PC-Raum
- Selbstlernzentren/Differenzierungsraum
- Naturwissenschaftsräume (es gelten die Standards des normalen Klassenraumes)
- Lagerräume
- Lehrerzimmer
- Fachräume
- OGS-Räume
- Arbeits- und Büroräume
- Sporthalle

Standard Klassenraum

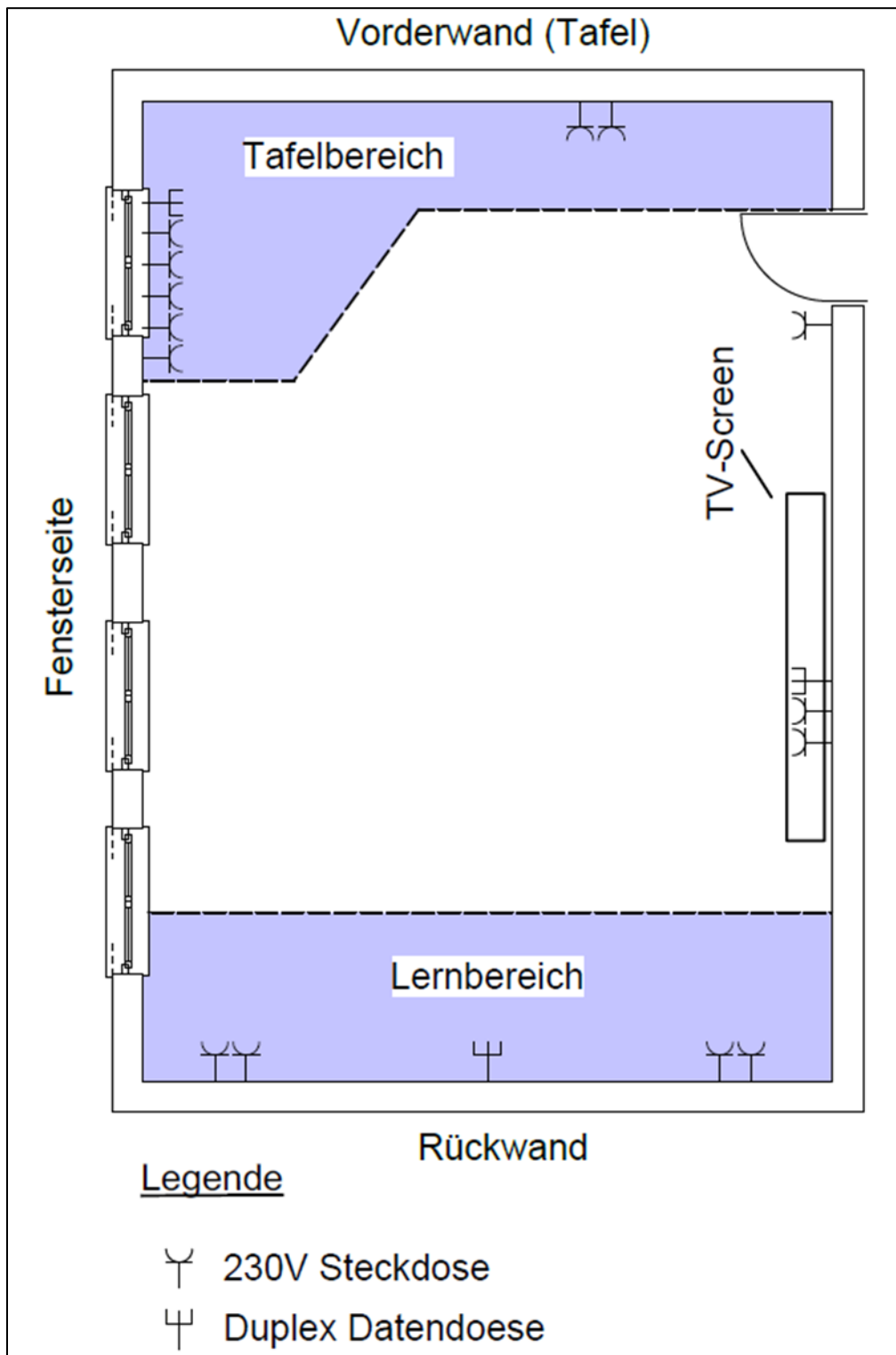


Abbildung 1: Standard Klassenraum

Die EDV-Ausstattung des Standard Klassenzimmers, wie in Abbildung 1 dargestellt, wurde wie folgt festgelegt:

Tafelbereich

Im Tafelbereich des Standard Klassenzimmers werden Steckdosen an der Wand installiert. EDV-Dosen sind nicht vorgesehen.

Komponente	Anzahl
230V-Steckdose	2
Duplex-Datendose	0

Fensterfront

Im Fensterbereich des Standard Klassenraumes wird nach Möglichkeit ein Brüstungskanal unterhalb der innenliegenden Fenster installiert. Ist die Montage eines Brüstungskanals nicht möglich, werden die Steckdosen und die EDV-Dosen unterputz in der Außenwand installiert.

Komponente	Anzahl
230V-Steckdose	5
Duplex-Datendose	1

Rückwand

An der Rückwand des Standard Klassenraumes soll eine Lern-Ecke mit fest installierten PCs etabliert werden. Hierzu werden Steckdosen und EDV-Dosen an der Rückwand vorgesehen.

Komponente	Anzahl
230V-Steckdose	4
Duplex-Datendose	1

Innenwandbereich gegenüber der Fensterfront

Die Fläche auf dem Innenwandbereich gegenüber der Fensterfront dient als Montagefläche für einen TV-Screen mit Strom- und LAN-Anschlüssen. Hier werden Monitore in unterschiedlicher Größe vorgesehen.

Komponente	Anzahl
230V-Steckdose	2
Duplex-Datendose	1

Türbereich

An der Eingangstür zum Klassenraum wird eine 230V-Steckdose für Reinigungskräfte vorgesehen. Dies ermöglicht den Anschluss eines Staubsaugers ohne dass sämtliche Benutzer-Endgeräte im Klassenraum von der Stromversorgung getrennt werden müssen.

Komponente	Anzahl
230V-Steckdose	1
Duplex-Datendose	0

Somit belaufen sich die Komponenten für EDV und Strom auf folgende Stückzahlen:

- 3 Duplex-Datendosen
- 14 230V-Steckdosen
- 2 EDV-Dose zusätzlich für WLAN Access Points nach Ausleuchtung
- 1 zusätzliche 230V-Steckdose für den WLAN Access Point

Räumlichkeiten außerhalb der Klassenräume

Wie bereits eingangs erwähnt, sind bis auf den Standard Klassenraum alle Räume sehr individuell zu betrachten. Aus diesem Grund wird die Ausstattung der Räume nur tabellarisch erfasst. Die Positionierung der Komponenten erfolgt durch den Fachplaner in Absprache mit dem Amt für schulische Bildung, den WBD und der Schulleitung.

Raum-Typ	Platzierung der Dosen	Duplex Datendosen	Steckdosen
PC- Räume	PC-Arbeitsplätze für Schüler	15	4/Duplex Datendose
	Lehrerpult	1	5
	Tafelbereich	0	2
Selbstlernzentren Differenzierungsraum	Nach Abstimmung mit dem Amt für schulische Bildung	4	2/Duplex Datendose
	Im Raum verteilt	4	0
Aufbewahrungsräume	Nach Abstimmung mit dem Amt für schulische Bildung	4	10
Lehrerzimmer	Nach Abstimmung mit dem Amt für schulische Bildung	10	2/Duplex Datendose
Fachräume Technik	Schüler-Arbeitsplätzen	8	16
	Lehrerpult	1	2
Fachräume Kunst	Schüler-Arbeitsplätzen	5	14
	Lehrerpult	1	2
Fachräume Hauswirtschaft	Schüler-Arbeitsplätzen	2	4
OGS-Räume	Nach Abstimmung mit dem Amt für schulische Bildung	4	2/Duplex Datendose + 4 zusätzlich
Arbeits- und Büroräume	Nach Abstimmung mit dem Amt für schulische Bildung	1	6
Einfachsporthallen	Nach Abstimmung mit dem Amt für schulische Bildung	1	2 neben der Duplex Datendose
Dreifachsporthallen	Nach Abstimmung mit dem Amt für schulische Bildung	2	4 neben der Duplex Datendose

ELA Anlage Hausalarm und Amokalarm

Eine ELA-Anlage ist gemäß den Forderungen des Brandschutzkonzeptes, SchulBauR und der DIN VDE 0833-4, VDE 0828 und EN 50849 zu installieren. Es sind flächendeckend Lautsprecher 6W ballwurfsicher in 100 V- und A/B Technik zu installieren. Vorzugsweise in abgehängten Decken als Einbaulautsprecher, sonst als Wandaufbaulautsprecher. Sie dienen gleichzeitig zur Signalisierung der Pausen- und Unterrichtszeiten, Alarmierungsanlage sowie als Durchsagemöglichkeit und Amokalarmierung.

Deckeneinbau-Lautsprecher sind mit einer ballwurfsicheren Abdeckung zu montieren. Als Konstruktionsverstärkung sind zusätzlich bei der Montage der Einbaulautsprecher oberhalb von den Abhangdecken-Einlegeplatten geeignete Verstärkungen aus Fermacell (min. 15mm) einzubringen. Wandaufbaulautsprecher sind in einer Mindesthöhe von 2,2 m über OKFF zu installieren.

Die Lautsprecher müssen Anschlussmöglichkeiten für $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{4}$ Leistung haben. Angeschlossen werden die Lautsprecher auf $\frac{1}{4}$ Leistung. Die Lautstärke sind bei der Inbetriebnahme zu prüfen und gegebenenfalls anzupassen. Im Außenbereich ist ein Außenlautsprecher (Trichter) zu installieren.

Eine ELA-Zentrale beinhaltet u.a.:

- Lüftungseinsatz mit Thermostatsteuerung
- Digitales Audio-Verteilersystem nach VDE 0833-4 für Sprachalarmsysteme und elektroakustische Notfallwarnsysteme gemäß EN 60849
- 2 Mikrophone
- Batteriesatz für die Notstromversorgung gemäß VDE 0833
- Funkempfänger für den Empfang des DCF 77 Telegramms
- Anschlusskontakt zur Schuluhr
- Digitale Sprechstelle nach EN 54.16 mit Elektret-Mikrophon auf Schwanenhals mit 12 frei programmier- und beschriftbaren Tasten, 13 frei programmierbare LED-Anzeigeelemente, Audio-Eingang mit 2 Cinch-Buchsen zum Anschluss eines externen Zuspielers (mono), Audio-Ausgang (mono) mit 2 Cinch-Buchsen
- Sprechstellen-Anschlussdose für digitale Sprechstelle

Die ELA-Zentrale, Sprechstelle sowie die dazugehörige Anschlussdose sind im Bereich der ständig besetzten Stelle (z.B. Sekretariat) vorzusehen. Ein Linienplan der gesamten ELA-Anlage mit Rahmen und Glasscheibe in A1 ist neben der ELA-Zentrale zu montiert.

Es ist ein netzunabhängiges Telefon, mit dem jederzeit die Feuerwehr oder der Rettungsdienst unmittelbar alarmiert werden kann zu installieren. Diesen Telefonanschluss muss die DUIT zur Verfügung stellen.

Die Gehäuse der Hausalarm-Taster müssen aus Alu-Druckguss (keine Kunststoffgehäuse) bestehen, die Farbe Signalblau aufweisen und mit der Aufschrift „Hausalarm“ versehen sein. Sie sind in den Bereichen jeder Flur- und Außentür in einer Höhe von 1,4 m über OKFF zu installieren.

Die Leitungsanlage ist in Funktionserhalt und A/B-Verkabelung auszuführen. Rauchmelder, Lautsprecher und Hausalarmtaster werden auf die Ela-Zentrale aufgeschaltet.

Es muss eine Einweisung der berechtigten Personen durch die Errichter Firma mit Protokoll und Unterschriften der Anwesenden durchgeführt werden. Eine Amokanlage ist gemäß dem Anhang 2 Amok nach Duisburger Modell zu installieren.

Die Wirksamkeit und Betriebssicherheit von errichteten oder veränderten Alarmierungseinrichtungen sind durch einen Prüfsachverständigen für Alarmierungsanlagen nach PrüfVO NRW vor Inbetriebnahme zu prüfen.

Treppenhäuser

Die Leuchten sind in LED- Technik / 4000 K Anbau/Einbau je nach Deckentyp und Ausführung zu wählen. Die Beleuchtungsschaltung erfolgt über Präsenzmelder in erforderlicher Anzahl, (z. B. Esylux MDC 360 I/24).

Die Beleuchtungsanlage ist über zwei getrennte Endstromkreise einzuspeisen (DIN VDE 0108 – 100) um einen kompletten Ausfall durch den Ausfall nur eines Stromkreises zu verhindern. Die Beleuchtung ist in der Schutzart IP54 zu installieren. Die Beleuchtungsstärke E_m beträgt nach DIN 12464-1 mindestens 150 lx.

Für die Nutzungsmöglichkeit von Reinigungsgeräten sind Schuko-Steckdosen mit Kinderschutz als Reinigungssteckdosen vorzusehen. Die Positionierung der hinterleuchteten Fluchtwegspiktogramme und Sicherheitsleuchten erfolgt gemäß dem BSK und der DIN EN 1838. Die Installation sowie deren Anzahl notwendiger RWA-Taster, Hausalarmtastern, Lautsprechern sowie den weiteren akustischen Signalgebern erfolgt gemäß dem Brandschutzkonzept. Gemäß der Forderung des Brandschutzkonzeptes sind Rauch und Handdruckmelder unter Berücksichtigung der VDE 0833 zu installieren.

Die gesamte Sicherheitsbeleuchtungsanlage muss angepasst an eine vorhandene Sicherheitsbeleuchtungsanlage als Einzel-Batteriesystem oder Zentral- Batteriesystem ausgeführt werden, die bei Ausfall des Beleuchtungsstromkreises 3 Stunden nachleuchtet.

Die Anlage ist nach den geltenden Vorschriften für den Brandschutz (unter Punkt 3. Brandschutz) zu errichten.

Flure

Die Leuchten sind in LED- Technik / 4000 K Anbau/Einbau je nach Deckentyp und Ausführung zu wählen. Die Beleuchtungsschaltung erfolgt über Präsenzmelder in erforderlicher Anzahl, (z. B. Esylux MDC 360 I/24).

Die Beleuchtungsanlage ist über zwei getrennte Endstromkreise einzuspeisen (DIN VDE 0108 – 100) um einen kompletten Ausfall durch den Ausfall nur eines Stromkreises zu verhindern. Die Beleuchtung ist in der Schutzart IP54 zu installieren. Die Beleuchtungsstärke E_m beträgt nach DIN 12464-1 mindestens 150 lx.

Für die Nutzungsmöglichkeit von Reinigungsgeräten sind Schuko-Steckdosen mit Kinderschutz als Reinigungssteckdosen vorzusehen.

Die Positionierung der hinterleuchteten Fluchtwegspiktogramme und Sicherheitsleuchten erfolgt gemäß dem BSK und der DIN EN 1838. Die Installation sowie deren Anzahl notwendiger RWA-Taster, Hausalarmtaster, Lautsprecher sowie den weiteren akustischen Signalgebern erfolgt gemäß dem Brandschutzkonzept. Gemäß der Forderung des Brandschutzkonzeptes sind Rauch und Handruckmelder unter Berücksichtigung der VDE 0833 zu installieren.

Die gesamte Sicherheitsbeleuchtungsanlage muss angepasst an eine vorhandene Sicherheitsbeleuchtungsanlage als Einzel-Batteriesystem oder Zentral-Batteriesystem ausgeführt werden, die bei Ausfall des Beleuchtungsstromkreises 3 Stunden nachleuchtet.

Die Anlage ist nach den geltenden Vorschriften für den Brandschutz (unter Punkt 3. Brandschutz) zu errichten.

WC Anlage Jungen / Mädchen mit Vorraum

Die Beleuchtung wird über Präsenzmelder geschaltet. Zu diesem Zweck sind jeweils in den Vor- und in den WC-Räumen Präsenzmelder im Deckenbereich zu installieren. Die Präsenzmelder sind in ihrer Anzahl und Ausführung den erforderlichen Gegebenheiten so auszuwählen (in Leuchte integriert - Anbau/Einbau- Infrarot /mit Akustiksensoren/HF), dass eine flächendeckende Erfassung, auch im Bereich der Schamwände gewährleistet ist.

Es muss eine Beleuchtungsstärke nach DIN EN 12464-1 von mind. 200 lx am Boden erreicht werden. Die Leuchten sind in LED- Technik / 4000 K Anbau/Einbau je nach Deckentyp und Ausführung zu wählen. Als Anbau-Leuchten sind in großen Räumen Prismatic-Wannenleuchten und in kleinen Räumen ovale Plexiglas-Leuchten ($\varnothing = 300$ mm) vorzusehen. Die Positionierung der hinterleuchteten Fluchtwegspiktogramme und Sicherheitsleuchten erfolgt gemäß dem BSK und der DIN EN 1838.

In Räumen ohne Fenster, Lichtband oder Lichtkuppel ist eine Sicherheitsbeleuchtung zu installieren. Die gesamte Sicherheitsbeleuchtungsanlage muss angepasst an eine vorhandene Sicherheitsbeleuchtungsanlage als Einzel-Batteriesystem oder Zentral-Batteriesystem ausgeführt werden, die bei Ausfall des Beleuchtungsstromkreises 3 Stunden nachleuchtet.

Die Installation sowie die Anzahl notwendiger RWA-Taster, Rauch- und Handruckmelder, Hausalarmtaster, Lautsprecher sowie weitere akustische Signalgeber erfolgt gemäß dem Brandschutzkonzept, DIN VDE 0828 und der DIN VDE 0833.

Es ist je eine abschließbare UP Steckdose IP44 mit Klappdeckel 1,80-2,00m OKFF zum Anschluss von Reinigungsgeräten zu installieren. Alle Steckdosen sind über separat abgesicherte Stromkreisleitungen (NYM-J 3x2,5) einzuspeisen. Es ist ein Wandauslass nach Angaben HLS für die Hygienespülung zu installieren.

Barrierefreies WC

Ein behindertengerechtes WC erhält eine Beh.-Notrufanlage (Anhang 3 Barrierefreies WC Grundriss) nach DIN 18040-1, bestehend aus einer kontrastreichen Zugschnur zur Auslösung eines Alarms, horizontal in 10 cm Höhe OKFF mit 2 Zugschaltern /-Tastern, einem Zug-Schalter / Taster mit einer vertikalen kontrastreichen Zugschnur mit je einem Griff 12 cm und 85 cm OKFF zur Auslösung eines Alarms am WC-Sitz, einem Quittierungstaster innerhalb des Beh.-WC und 2 optischen, sowie akustischen Anzeigen. Neben der Anzeige im Außenbereich, oberhalb der Eingangstür ist eine zusätzliche Anzeige an einer ständig besetzten Stelle zu installieren.

Die Beleuchtung wird über einen Präsenzmelder geschaltet. Der Präsenzmelder ist in seiner Ausführung den erforderlichen Gegebenheiten so auszuwählen (in Leuchte integriert - Anbau/Einbau - Infrarot /mit Akustiksensoren/HF), dass eine flächendeckende Erfassung gewährleistet ist. Es muss eine Beleuchtungsstärke nach DIN EN 12464-1 und VDI-Richtlinie 6008 von mind. 200 lx am Boden erreicht werden. Die Leuchten sind in LED- Technik / 4000K Anbau/Einbau je nach Deckentyp und Ausführung zu wählen. Als Anbau-Leuchten sind in großen Räumen Prismatic-Wannenleuchten und in kleinen Räumen ovale Plexiglas-Leuchten ($\varnothing = 300 \text{ mm}$) vorzusehen.

Die Positionierung der hinterleuchteten Fluchtwegpiktogramme und Sicherheitsleuchten erfolgt gemäß dem BSK und der DIN EN 1838. Es ist eine Sicherheitsbeleuchtung zu installieren. Die gesamte Sicherheitsbeleuchtungsanlage muss angepasst an eine vorhandene Sicherheitsbeleuchtungsanlage als Einzel-Batteriesystem oder Zentral-Batteriesystem ausgeführt werden, die bei Ausfall des Beleuchtungsstromkreises 3 Stunden nachleuchtet.

Die Installation sowie die Anzahl notwendiger RWA-Taster, Rauch- und Handdruckmelder, Hausalarmtaster, Lautsprecher sowie weitere akustische Signalgeber erfolgt gemäß dem Brandschutzkonzept, DIN VDE 0828 und der DIN VDE 0833.

Es sind Wandauslässe nach Angaben HLS für die Hygienespülung und elektrische Spülung des WC's vorzusehen.

Es ist eine UP Steckdose IP 44 mit Klappdeckel unterm Waschtisch zum Anschluss eines Durchlauferhitzers zu installieren.

Es ist eine abschließbare UP Steckdose IP44 mit Klappdeckel 1,80-2,00m OKFF zum Anschluss von Reinigungsgeräten zu installieren. Die Steckdosen sind über separat abgesicherte Stromkreiszuleitungen NYM-J 3x2,5 einzuspeisen.

Klassenraum

Die Leuchten sind in LED- Technik / 4000 K Anbau/Einbau je nach Deckentyp und Ausführung zu wählen. Die Beleuchtung ist in drei Bereiche unterteilt. In zwei Leuchten Gruppen für den Klassenraum rechts / links mit je einem Taster und ein Taster für die Tafelbeleuchtung. Für die Tafelbeleuchtung sind asymmetrische Lampentypen (z. B. Trilux Atirion D-L RAV 1500 4900-840 ET) zu installieren. Die einzelnen Bereiche sind über die Taster ein/aus schaltbar.

Alle Bereiche sind über einen Präsenzmelder mit Tageslichtsensor (z. B. Esylux MDC 360 I/24) ausschaltbar. Die Nachlaufzeit beträgt 10 min, wenn vom Nutzer nicht anders gefordert wird. Die Beleuchtung in den Klassenräumen darf nicht automatisch eingeschaltet werden. Bei der Installation und der Bestimmung der Anzahl und Typen der Leuchten sind die Beleuchtungsnormen DIN EN 12464-1 und DIN EN 12464-2 (Beleuchtung von Arbeitsstätten im Innen- und Außenbereich) und die DIN EN 12665 (Licht und Beleuchtung – Grundlegende Begriffe und Kriterien für die Festlegung von Anforderungen an die Beleuchtung) in ihrer aktuellen Fassung zu beachten und einzuhalten.

Beispiele für relevante Werte sind:

- spezifische Leistung für die gesamte Beleuchtungsanlage $\leq 2,5 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (nach ENEC)
- mittlere Beleuchtungsstärke für Klassenräume, Tafelflächen, Verkehrswege, Eingangsbereiche
- Farbwiedergabe $R_a \geq 80$
- $UGR \leq 19$
- usw.

Es sind Leuchten gleichen Fabrikates und gleicher Bauform zu installieren. Die Leuchten müssen folgende Prüfzeichen aufweisen: GS, ENEC (z. B. TÜV oder VDE) und CE. Bei der Beleuchtungsstärkeberechnung ist ein Wartungsfaktor von $WF = 0,8$ zu berücksichtigen. Für die mittleren Beleuchtungsstärken gelten bei der Berechnung die folgenden Werte:

- im Klassenraum für eine Höhe von 0,75 m (Randbereich von 0,5 m zulässig): $E = 500 \text{ lx}$
- an der Tafel: $E = 500 \text{ lx}$

Der Wert der Gleichmäßigkeit muss $U \geq 0,6$ betragen.

EDV und Steckdosen Ausstattung siehe Kapitel 5 (EDV- und Steckdosen-Raumstandards Schulen)

Es sind in den Räumen separate Stromkreise für Beleuchtung und Schuko- Steckdosen allgemein sowie Schuko-Steckdosen EDV vorzusehen. Steckdosenstromkreise werden mit einem Leitungsquerschnitt von 2,5 mm² installiert. Es sind nur Steckdosen mit Kinderschutz zu verwenden.

Je nach Ausstattung ist eine eigenständige elektrische Anlage mit den entsprechenden Notausfunktionen zu installieren die nur für die zusätzliche Ausstattung (Experimentiertische etc.) benötigt wird.

Die Positionierung der hinterleuchteten Fluchtwegspiktogramme und Sicherheitsleuchten erfolgt gemäß dem BSK und der DIN EN 1838. Die Installation sowie die Anzahl notwendiger RWA-Taster, Hausalarmtaster, Lautsprecher sowie den weiteren akustischen Signalgebern erfolgt gemäß dem Brandschutzkonzept. Gemäß der Forderung des Brandschutzkonzeptes sind Rauch und Handdruckmelder unter Berücksichtigung der VDE 0833 zu installieren.

Die gesamte Sicherheitsbeleuchtungsanlage muss angepasst an eine vorhandene Sicherheitsbeleuchtungsanlage als Einzel-Batteriesystem oder Zentral- Batteriesystem ausgeführt werden, die bei Ausfall des Beleuchtungsstromkreises 3 Stunden nachleuchtet. Die Anlage ist nach den geltenden Vorschriften für den Brandschutz (unter Punkt 3. Brandschutz) zu errichten.

Naturwissenschaftliche Räume

Die Leuchten sind in LED- Technik / 4000 K Anbau/Einbau je nach Deckentyp und Ausführung zu wählen. Die Beleuchtung ist in drei dimmbare Bereiche unterteilt. In zwei Leuchten Gruppen mit unterschiedlicher Leuchten Anzahl für den Klassenraum mit je einem Dimmer und einem Dimmer für die Tafelbeleuchtung. Für die Tafelbeleuchtung sind asymmetrische Lampentypen zu installieren.

Die einzelnen Bereiche sind über die Dimmer ein/aus/dimmbare schaltbar. Alle Bereiche sind über einen Präsenzmelder mit Tageslichtsensor (z. B. Esylux MDC 360 I/24) ausschaltbar. Die Beleuchtung in dem Klassenraum darf nicht automatisch eingeschaltet werden. In Räumen mit Verdunkelungsmöglichkeit ist eine Sicherheitsbeleuchtung nach DIN 1838 / ASR A3.4/3 Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung, $\geq 10\%$ Emin aber min. 15 lx zu installieren. Bei der Installation und der Bestimmung der Anzahl und Typen der Leuchten sind die Beleuchtungsnormen DIN EN 12464-1 und DIN EN 12464-2 (Beleuchtung von Arbeitsstätten im Innen- und Außenbereich) und die DIN EN 12665 (Licht und Beleuchtung – Grundlegende Begriffe und Kriterien für die Festlegung von Anforderungen an die Beleuchtung) in ihrer aktuellen Fassung zu beachten und einzuhalten.

Beispiele für relevante Werte sind:

- spezifische Leistung für die gesamte Beleuchtungsanlage $\leq 2,5 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (nach ENEC)
- mittlere Beleuchtungsstärke für Klassenräume, Tafelflächen, Verkehrswege, Eingangsbereiche
- Farbwiedergabe $R_a \geq 80$
- $UGR \leq 19$
- usw.

Es sind Leuchten gleichen Fabrikates und gleicher Bauform zu installieren. Die Leuchten müssen folgende Prüfzeichen aufweisen: GS, ENEC (z. B. TÜV oder VDE) und CE. Bei der Beleuchtungsstärkeberechnung ist ein Wartungsfaktor von $WF = 0,8$ zu berücksichtigen. Für die mittleren Beleuchtungsstärken gelten bei der Berechnung die folgenden Werte:

- im Klassenraum für eine Höhe von 0,75 m (Randbereich von 0,5 m zulässig): $E = 500 \text{ lx}$
- an der Tafel: $E = 500 \text{ lx}$

Der Wert der Gleichmäßigkeit muss $U \geq 0,6$ betragen. Für die Tafelbeleuchtung sind asymmetrische Lampentypen zu installieren.

EDV und Steckdosen Ausstattung siehe Kapitel 5 (EDV- und Steckdosen-Raumstandards Schulen)

Es sind in den Räumen separate Stromkreise für Beleuchtung und Schuko- Steckdosen allgemein sowie Schuko-Steckdosen EDV vorzusehen. Steckdosenstromkreise werden mit einem Leitungsquerschnitt von 2,5 mm² installiert. Es sind nur Steckdosen mit Kinderschutz zu verwenden.

Je nach Ausstattung ist eine eigenständige elektrische Anlage mit den entsprechenden Notausfunktionen zu installieren die nur für die zusätzliche Ausstattung (Experimentiertische etc.) benötigt wird.

Die Positionierung der hinterleuchteten Fluchtwegspiktogramme und Sicherheitsleuchten erfolgt gemäß dem BSK und der DIN EN 1838. Die Installation sowie die Anzahl notwendiger RWA-Taster, Hausalarmtaster, Lautsprecher sowie den weiteren akustischen Signalgebern erfolgt gemäß dem Brandschutzkonzept. Gemäß der Forderung des Brandschutzkonzeptes sind Rauch und Handdruckmelder unter Berücksichtigung der VDE 0833 zu installieren.

Die gesamte Sicherheitsbeleuchtungsanlage muss angepasst an eine vorhandene Sicherheitsbeleuchtungsanlage als Einzel-Batteriesystem oder Zentral- Batteriesystem ausgeführt werden, die bei Ausfall des Beleuchtungsstromkreises 3 Stunden nachleuchtet. Die Anlage ist nach den geltenden Vorschriften für den Brandschutz (unter Punkt 3. Brandschutz) zu errichten.

Turnhalle

Die Anlage ist nach den geltenden Vorschriften, SchulBauR, BauO NRW, SBauVO, LAR NRW, dem Brandschutz (unter Punkt 3. Brandschutz) und den VDE-Vorschriften für Brandschutz zu errichten. Insbesondere ist bei den Elektroverteilungen und Leitungsanlagen auf Materialien, Funktionserhalt, Brandabschnitte und Kabelschottungen zu achten. Decken- und Wanddurchbrüche durch Brandabschnitte sind mit F90 abzuschotten. Die Trassenführung ist mit den Gewerken H/S/L abzustimmen.

Es ist eine ballwurfsichere Beleuchtung zu installieren. Die Beleuchtung ist tageslichtabhängig mittels eines Steuergerätes (z. B. Fabr./Typ: Trilux LGC-HX01/S/D) zu steuern. Nennbeleuchtungsstärke E_m gemäß EN 12193 für Schulsport mind. 200 lx (fester Dimmwert) und $E_{min}/E_{max} = 0,7$. Es sind ballwurfgeschützte, dimmbare Langfeld-Rasterleuchten mit Metallraster, mit Schutzgitter, Stahlblech, bestückt mit T5-Lampen 3 x 80 W (z. B. Fabrikat/Typ: REGIOLUX THLA dimmbar), oder ggf. LED-bestückte Leuchten (z. B. Fabrikat/Typ: Sunline-RW-LED-70W-Gen4), integriert in die Deckenstrahlplattelemente, zu montieren.

Bei der Auswahl des Leuchtentyps ist zwingend die voraussichtliche Wärmeentwicklung zu berücksichtigen, da die Lebensdauer von LED-Leuchten bei übermäßiger Temperatur extrem verkürzt ist und dieser Lampentyp dann als unwirtschaftlich zu betrachten ist.

Beim Einsatz von T5 Leuchten ist aus Energieeinspargründen die Versorgungsspannung der EVGs (STANDBY-Leistung) mittels eines Leistungsschützes abzuschalten. Ein entsprechender Steuerausgang für die Schaltung des Schützes weist das aufgeführte Steuergerät auf.

Ein automatisches Einschalten der Beleuchtung erfolgt bei Eintritt in die Halle auf 300 lx (Beleuchtungsniveau Schulsport/Training). Für den Wettkampfbetrieb ist eine Nennbeleuchtungsstärke von 500 lx (Beleuchtungsklasse II: Wettkämpfe mit mittlerem Niveau, Leistungstraining nach DIN 12193) zu berücksichtigen.

Es sind pro Hallenteil drei Sensoren für die Messung der Tageslichtwerte und der Anwesenheitserfassung ballwurfgeschützt zu montieren. Bei ausreichendem Tageslicht schaltet sich die Beleuchtung automatisch aus. Die Sensoren sind so anzuordnen, dass die Anwesenheitserfassung in der gesamten Halle sichergestellt wird.

Es ist ein Schlüssel-Schalter mit Kontrollleuchten für autorisierte Personen für den zweiten Sollwert von 500 lx (Wettkampf) zu installieren. Es sind in den äußeren Hallenteilen vier Schuko-Steckdosen in Unterputz- Ausführung (in jeder Hallenecke eine Schuko-Steckdose z. B. Fabrikat/Typ Merten Panzer) mit Kinderschutz zu installieren. Im mittleren Hallenteil sind zwei Schuko- Steckdosen vom zuvor beschrieben Typ zu montieren.

Zusätzlich sind RJ 45-Anschlussdosen für den Betrieb von Wireless-Access-Points und Schuko-Steckdosen vom zuvor beschriebenen Typ zu installieren. Die Installation der Uhren, Beh.-WC-Notrufleuchten, der akustischen Signalgeber sowie der Lautsprecher der ELA-Anlagen, EDV-Anschlussdosen, Spielzeithöranlage sowie die Elektroanschlüsse von Trennvorhanganlagen, RWA-Anlagen und ggf. elektrisch betriebene Sportgeräte erfolgt gemäß den zuvor aufgeführten Angaben.

Die Positionierung der hinterleuchteten Fluchtwegspiktogramme und Sicherheitsleuchten erfolgt gemäß dem BSK und der DIN EN 1838. Die Installation sowie deren Anzahl notwendiger RWA-Taster, Hausalarmtaster, Lautsprecher sowie der weiteren akustischen Signalgeber erfolgt gemäß dem Brandschutzkonzept. Gemäß der Forderung des Brandschutzkonzeptes sind Rauch und Handdruckmelder unter Berücksichtigung der VDE 0833 zu installieren.

Die gesamte Sicherheitsbeleuchtungsanlage muss angepasst an eine vorhandene Sicherheitsbeleuchtungsanlage als Einzel-Batteriesystem oder Zentral- Batteriesystem ausgeführt werden, die bei Ausfall des Beleuchtungsstromkreises 3 Stunden nachleuchten.

Die Anlage ist nach den geltenden Vorschriften für den Brandschutz (unter Punkt 3. Brandschutz) zu errichten.

Umkleide- und Waschräume

Die Beleuchtung ist örtlich über Präsenzmelder schaltbar. Zu diesem Zweck ist jeweils in den Vor-, Wasch- und in Umkleieräumen ein Präsenzmelder im Deckenbereich zu installieren. Die Präsenzmelder sind nach den erforderlichen Gegebenheiten auszuwählen (in Leuchte integriert - Anbau/Einbau - Infrarot /mit Akustiksensoren/HF).

Die Leuchten sind in LED- Technik / 4000 K Anbau/Einbau je nach Deckentyp und Ausführung zu wählen. Als Anbau-Leuchten sind in großen Räumen Prisma- Wannenleuchten und in kleinen Räumen ovale Plexiglas-Leuchten ($\varnothing = 300 \text{ mm}$) vorzusehen. In den Waschräumen sind grundsätzlich nur Elektroinstallationsgeräte der Schutzart min. IP65 zu installieren. Es muss eine Beleuchtungsstärke nach DIN EN 12464-1 von mind. 200 lx am Boden erreicht werden.

In Spiegelbereichen ist jeweils eine Schuko-Steckdose pro Umkleieraum vorzusehen. In den Umkleieräumen ist je eine abschließbare UP Steckdose IP44 mit Klappdeckel 1,80-2,00m OKFF zum Anschluss von Reinigungsgeräten zu installieren.

Die Positionierung der hinterleuchteten Fluchtwegspiktogramme und Sicherheitsleuchten erfolgt gemäß dem BSK und der DIN EN 1838. Die Installation sowie die Anzahl notwendiger RWA-Taster, Hausalarmtaster, Lautsprecher sowie der weiteren akustischen Signalgeber erfolgt gemäß dem Brandschutzkonzept. Gemäß der Forderung des Brandschutzkonzeptes sind Rauch und Handdruckmelder unter Berücksichtigung der VDE 0833 zu installieren.

Die gesamte Sicherheitsbeleuchtungsanlage muss angepasst an eine vorhandene Sicherheitsbeleuchtungsanlage als Einzel-Batteriesystem oder Zentral- Batteriesystem ausgeführt werden, die bei Ausfall des Beleuchtungsstromkreises 3 Stunden nachleuchtet.

Die Anlage ist nach den geltenden Vorschriften für Brandschutz (unter Punkt 3. Brandschutz) zu errichten.

Lehrer Umkleideraum / Lehrer Umkleide behindertengerecht

Die Beleuchtung ist örtlich über Präsenzmelder schaltbar. Zu diesem Zweck ist jeweils in den Vor-, Wasch- und Umkleideräumen ein Präsenzmelder im Deckenbereich zu installieren. Die Präsenzmelder sind nach den erforderlichen Gegebenheiten auszuwählen (in Leuchte integriert - Anbau/Einbau - Infrarot /mit Akustiksensoren/HF).

Die Leuchten sind in LED- Technik / 4000 K Anbau/Einbau je nach Deckentyp und Ausführung zu wählen. Als Anbau-Leuchten sind in großen Räumen Prismatik- Wannenleuchten und in kleinen Räumen ovale Plexiglas-Leuchten ($\varnothing = 300 \text{ mm}$) vorzusehen. In den Waschräumen sind grundsätzlich nur Elektroinstallationsgeräte der Schutzart min. IP65 zu installieren. Es muss eine Beleuchtungsstärke nach DIN EN 12464-1 von mind. 200 lx am Boden erreicht werden.

Im Waschbeckenbereich ist in einer Höhe von 115 cm OKFF jeweils eine Schuko- Steckdose vorzusehen.

Die Duschtasse ist ggf. nach Anforderung im Potentialausgleich mit einzubeziehen. In den Umkleideräumen ist je eine abschließbare UP Steckdose IP44 mit Klappdeckel 1,80-2,00m OKFF zum Anschluss von Reinigungsgeräten zu installieren.

Die Positionierung der hinterleuchteten Fluchtwegspiktogramme und Sicherheitsleuchten erfolgt gemäß dem BSK und der DIN EN 1838. Die Installation sowie die Anzahl notwendiger RWA-Taster, Hausalarmtaster, Lautsprecher sowie den weiteren akustischen Signalgebern erfolgt gemäß dem Brandschutzkonzept. Gemäß der Forderung des Brandschutzkonzeptes sind Rauch und Handdruckmelder unter Berücksichtigung der VDE 0833 zu installieren.

Die gesamte Sicherheitsbeleuchtungsanlage muss angepasst an eine vorhandene Sicherheitsbeleuchtungsanlage als Einzel-Batteriesystem oder Zentral- Batteriesystem ausgeführt werden, die bei Ausfall des Beleuchtungsstromkreises 3 Stunden nachleuchtet.

Die Anlage ist nach den geltenden Vorschriften für Brandschutz (unter Punkt 3. Brandschutz) zu errichten.

Duschen

Die Beleuchtung ist örtlich über Präsenzmelder schaltbar. Zu diesem Zweck ein Präsenzmelder im Deckenbereich zu installieren. Der Präsenzmelder ist den erforderlichen Gegebenheiten auszuwählen (in Leuchte integriert - Anbau/Einbau-Infrarot /mit Akustiksensoren/HF / IP 65).

Die Leuchten sind in LED- Technik / 4000 K Anbau/Einbau je nach Deckentyp und Ausführung zu wählen. Als Anbau-Leuchten sind in großen Räumen Prismatic- Wannenleuchten und in kleinen Räumen ovale Plexiglas-Leuchten ($\varnothing = 300 \text{ mm}$) vorzusehen. In den Duschen sind grundsätzlich nur Elektroinstallationsgeräte der Schutzart min. IP65 zu installieren. Es muss eine Beleuchtungsstärke nach DIN EN 12464-1 von mind. 200 lx am Boden erreicht werden.

Die Duschtasse ist ggf. nach Anforderung im Potentialausgleich mit einzubeziehen.

Die Positionierung der hinterleuchteten Fluchtwegpiktogramme und Sicherheitsleuchten erfolgt gemäß dem BSK und der DIN EN 1838. Die Installation sowie die Anzahl notwendiger RWA-Taster, Hausalarmtaster, Lautsprecher sowie den weiteren akustischen Signalgebern erfolgt gemäß dem Brandschutzkonzept. Gemäß der Forderung des Brandschutzkonzeptes sind Rauch und Handdruckmelder unter Berücksichtigung der VDE 0833 zu installieren. Die gesamte Sicherheitsbeleuchtungsanlage muss angepasst an eine vorhandene Sicherheitsbeleuchtungsanlage als Einzel-Batteriesystem oder Zentral- Batteriesystem ausgeführt werden, die bei Ausfall des Beleuchtungsstromkreises 3 Stunden nachleuchtet. Die Anlage ist nach den geltenden Vorschriften für Brandschutz (unter Punkt 3. Brandschutz) zu errichten.

Flure

Siehe Kapitel 8 Flure

Technikräume

Die Beleuchtung ist örtlich zu schalten. Beleuchtungsstärke nach Din 12464-1 Em mindestens 200 lx. An der Tür ist ein Schalter/Taster sowie eine Schuko-Steckdose in Aufputz-Ausführung vorzusehen. Es sind Langfeldleuchten als Anbauleuchten, LED-bestückt, mit opaler PC-Abdeckwanne, schlagzäh, Leuchtenkörper aus PC, schwerentflammbar, Leuchtenlichtstrom 4000 lm, Schutzart IP 54 (Z. B. Trilux Aragon 1200 LED4000-840 ET) zu installieren. Die Installation der Potentialausgleichsschienen erfolgt gemäß VDE 0100 - 540. Die Einbindung der einzelnen Anlagenteile in den Potentialausgleich erfolgt gemäß VDE 0100 und VDE 0190.

Es ist die eigene technische Ausstattung und die der anderen Gewerke zu berücksichtigen (z. B. USV, Lüftungsanlage, Schaltschränke usw.) Die Positionierung der hinterleuchteten Fluchtwegpiktogramme und Sicherheitsleuchten erfolgt gemäß dem BSK und der DIN EN 1838. Die Installation sowie die Anzahl notwendiger RWA-Taster, Hausalarmtaster, Lautsprecher sowie den weiteren akustischen Signalgebern erfolgt gemäß dem Brandschutzkonzept. Gemäß der Forderung des Brandschutzkonzeptes sind Rauch und Handdruckmelder unter Berücksichtigung der VDE 0833 zu installieren.

Die gesamte Sicherheitsbeleuchtungsanlage muss angepasst an eine vorhandene Sicherheitsbeleuchtungsanlage als Einzel-Batteriesystem oder Zentral-Batteriesystem ausgeführt werden, die bei Ausfall des Beleuchtungsstromkreises 3 Stunden nachleuchtet.

Die Anlage ist nach den geltenden Vorschriften für Brandschutz (unter Punkt 3. Brandschutz) zu errichten.

Treppenhäuser

Siehe Kapitel 7 Treppenhäuser

Sanitätsraum

Die Beleuchtung ist örtlich zu schalten. Beleuchtungsstärke nach DIN 12464-1 Em mindestens 500 lx. Die Leuchten sind in LED- Technik / 4000 K / IP56 Anbau/Einbau je nach Deckentyp und Ausführung zu installieren.

Für die Nutzungsmöglichkeit von Reinigungsgeräten sind Schuko-Steckdosen mit Kinderschutz als Reinigungssteckdosen vorzusehen.

Die Positionierung der hinterleuchteten Fluchtwegspiktogramme und Sicherheitsleuchten erfolgt gemäß dem BSK und der DIN EN 1838. Die Installation sowie die Anzahl notwendiger RWA-Taster, Hausalarmtaster, Lautsprecher sowie den weiteren akustischen Signalgebern erfolgt gemäß dem Brandschutzkonzept. Gemäß der Forderung des Brandschutzkonzeptes sind Rauch und Handruckmelder unter Berücksichtigung der VDE 0833 zu installieren.

Die gesamte Sicherheitsbeleuchtungsanlage muss angepasst an eine vorhandene Sicherheitsbeleuchtungsanlage als Einzel-Batteriesystem oder Zentral-Batteriesystem ausgeführt werden, die bei Ausfall des Beleuchtungsstromkreises 3 Stunden nachleuchtet.

Die Anlage ist nach den geltenden Vorschriften für Brandschutz (unter Punkt 3. Brandschutz) zu errichten.

Regieraum

Die Leuchten sind in LED- Technik / 4000 K Anbau/Einbau je nach Deckentyp und Ausführung zu wählen. Die Beleuchtungsschaltung erfolgt über Präsenzmelder (z. B. Esylux MDC 360 I/24). Die Beleuchtungsstärke Em beträgt mindestens 150 lx.

Für die Nutzungsmöglichkeit von Reinigungsgeräten sind Schuko-Steckdosen mit Kinderschutz als Reinigungssteckdosen vorzusehen. Die elektrische Anlage ist abhängig von den anzuschließenden Geräten und der Ausstattung. Es ist eine Absprache mit Amt 40 und dem Nutzer zwingend erforderlich. Falls nichts gefordert wird soll folgender Standard angenommen werden:

- drei Schuko-Steckdosen als Dreifachkombination oberhalb des Regietisches im BR-Kanal
- Anschlussdosen für EDV (RJ 45, 2-fach), die Sprechstelle, die TAE Fernmeldeanschlussdose
- Schlüsselschalter/-taster für die Bedienung z. B. Trennvorhanganlagen, Fensteranlagen / RWA Kuppeln und Raffstores im BR-Kanal.
- Bedingungen der Totmann-Schaltung sind zu beachten. Ggf. muss ein anderer Installationsort für die Schlüsselschalter/-taster gefunden werden.

- Die Schlüsselschalter/-taster sind mit Schlüssel/Schließzylindern einheitlicher Schließung zu liefern.
- Ggf. sind Elektroanschlüsse für RWA-Anlagen vorzusehen.

Die Positionierung der hinterleuchteten Fluchtwegspiktogramme und Sicherheitsleuchten erfolgt gemäß dem BSK und der DIN EN 1838. Die Installation sowie die Anzahl notwendiger RWA-Taster, Hausalarmtaster, Lautsprecher sowie den weiteren akustischen Signalgebern erfolgt gemäß dem Brandschutzkonzept. Gemäß der Forderung des Brandschutzkonzeptes sind Rauch und Handdruckmelder unter Berücksichtigung der VDE 0833 zu installieren.

Die gesamte Sicherheitsbeleuchtungsanlage muss angepasst an eine vorhandene Sicherheitsbeleuchtungsanlage als Einzel-Batteriesystem oder Zentral-Batteriesystem ausgeführt werden, die bei Ausfall des Beleuchtungsstromkreises 3 Stunden nachleuchtet.

Die Anlage ist nach den geltenden Vorschriften für Brandschutz (unter Punkt 3. Brandschutz) zu errichten.

Putzmittelraum

Die Beleuchtung ist örtlich zu schalten. Beleuchtungsstärke nach DIN 12464-1 Em mindestens 100 lx. An der Tür ist ein Schalter/Taster sowie eine Schuko-Steckdose in Aufputz-Ausführung vorzusehen. Es sind Langfeldleuchten als Anbauleuchten, LED-bestückt, mit ovaler PC-Abdeckwanne, schlagzäh, Leuchten-Körper aus PC, schwerentflammbar, Leuchten-Lichtstrom 4000 lm, Schutzart IP 66 (z. B. Trilux Aragon 1200 LED4000-840 ET) zu installieren.

Die Positionierung der hinterleuchteten Fluchtwegspiktogramme und Sicherheitsleuchten erfolgt gemäß dem BSK und der DIN EN 1838. Die Installation sowie die Anzahl notwendiger RWA-Taster, Hausalarmtaster, Lautsprecher sowie den weiteren akustischen Signalgebern erfolgt gemäß dem Brandschutzkonzept. Gemäß der Forderung des Brandschutzkonzeptes sind Rauch und Handdruckmelder unter Berücksichtigung der VDE 0833 zu installieren.

Die gesamte Sicherheitsbeleuchtungsanlage muss angepasst an eine vorhandene Sicherheitsbeleuchtungsanlage als Einzel-Batteriesystem oder Zentral-Batteriesystem ausgeführt werden, die bei Ausfall des Beleuchtungsstromkreises 3 Stunden nachleuchtet.

Die Anlage ist nach den geltenden Vorschriften für Brandschutz (unter Punkt 3. Brandschutz) zu errichten.

Eingangs- und Außenbereich

An den Gebäudeeingängen werden Wand-, Deckenanbauleuchten, Schutzart min. IP55. Lichtfarbe 840 / 4000K, schlagfest zu installieren. Die Stückzahl der Leuchten im Bereich der Ein-/Ausgänge bzw. Treppen und Rampen ist so zu wählen, dass eine Beleuchtungsstärke von Em mindestens 150 lx eingehalten wird. Es muss eine Sicherheitsbeleuchtung nach DIN 1838 installiert werden. An den Notausgängen sind die Einzel-, Zentralbatterieleuchten als

Wandleuchten gemäß DIN 1838 zu installieren. Die Schaltungen der Eingangsbeleuchtungen im Außenbereich werden über Dämmerungsschalter und parallel über Präsenzmelder vorgenommen.

Zusätzlich sind in diese Schaltkreise Zeitschaltuhren mit Tages- und Wochenprogrammen in den Verteilungen einzubauen. Die Schaltzeiten sind mit dem Nutzer abzustimmen. Geeignete Montageorte für Dämmerungsschalter sind örtlich festzulegen. Zur weiteren Beleuchtung der Außenbereiche sollen Mastansatzleuchten / Aufsatzleuchten LED verwendet werden.

Im Haupteingangsbereich sind ein Klingeltaster sowie die Zutrittskontrolle zu installieren. Zudem ist im Außenbereich möglichst für Schüler unzugänglich ein Außenlautsprecher (Trichter) zu montieren.

Geräteraum / Vereinssport Abstellraum

Die Leuchten sind in LED- Technik / 4000 K, ballwurfsicher oder geschützt durch ballwurfsichere Drahtschutzkörbe Anbau/Einbau IP 54 je nach Deckentyp und Ausführung zu wählen. Die Beleuchtungsschaltung erfolgt über Präsenzmelder (z. B. Esylux MDC 360 I/24). Die Bewegungsmelder sind mit einem Ballschutzkorbes vor äußerlichen Einwirkungen zu schützen. Die Beleuchtungsstärke E_m beträgt mindestens 150 lx.

In den Geräträumen sind zwei Einfach-Schuko-Steckdosen mit Kinderschutz in Unterputz Ausführung, sowie eine Unterputz CEE-Steckdose, 16 A, 400 V, zu installieren. Im Vereinssport-Abstellraum ist eine Schuko-Steckdose mit Kinderschutz zu installieren.

Sind elektrisch bedienbare Sportgeräte (z.B. Trennwände und herunter zu lass bare Basketballkörbe) in der Halle vorgesehen, sind für die Ansteuerung dieser Geräte Schlüsselschalter (in Totmannschaltung) mit direkter Sichtverbindung in den Geräträumen zu installieren.

Die Positionierung der hinterleuchteten Fluchtwegspiktogramme und Sicherheitsleuchten erfolgt gemäß dem BSK und der DIN EN 1838. Die Installation sowie die Anzahl notwendiger RWA-Taster, Hausalarmtaster, Lautsprecher sowie den weiteren akustischen Signalgebern erfolgt gemäß dem Brandschutzkonzept. Gemäß der Forderung des Brandschutzkonzeptes sind Rauch und Handdruckmelder unter Berücksichtigung der VDE 0833 zu installieren.

Die gesamte Sicherheitsbeleuchtungsanlage muss angepasst an eine vorhandene Sicherheitsbeleuchtungsanlage als Einzel-Batteriesystem oder Zentral-Batteriesystem ausgeführt werden, die bei Ausfall des Beleuchtungsstromkreises 3 Stunden nachleuchtet.

Die Anlage ist nach den geltenden Vorschriften für Brandschutz (unter Punkt 3. Brandschutz) zu errichten.

EDV und Steckdosen Ausstattung siehe Kapitel 5 (EDV- und Steckdosen-Raumstandards Schulen)

WCs Jungen und Mädchen / behindertengerechte WCs

Siehe Kapitel 9. WC-Anlage

Siehe Kapitel 10. Barrierefreies WC

Beleuchtung im Außenbereich

An den Gebäudeeingängen werden Wand-, Deckenanbauleuchten, Schutzart min. IP55, Lichtfarbe 840 / 4000K, schlagfest installiert. Die Stückzahl der Leuchten im Bereich der Ein-/Ausgänge bzw. Treppen und Rampen ist so zu wählen, dass eine Beleuchtungsstärke von Em mindestens 150 lx eingehalten wird.

Es muss eine Sicherheitsbeleuchtung nach DIN 1838 installiert werden. An den Notausgängen sind die Einzel-, Zentralbatterieleuchten als Wandleuchten gemäß DIN 1838 zu installieren.

Die Schaltungen der Eingangsbeleuchtungen im Außenbereich wird über Dämmerungsschalter und parallel über Präsenzmelder vorgenommen. Zusätzlich sind in diese Schaltkreise Zeitschaltuhren mit Tages- und Wochenprogrammen in den Verteilungen einzubauen. Die Schaltzeiten sind mit dem Nutzer abzustimmen. Geeignete Montageorte für Dämmerungsschalter sind örtlich festzulegen.

Zur weiteren Beleuchtung der Außenbereiche sollen Mastansatzleuchten / Aufsatzleuchten LED verwendet werden. Im Haupteingangsbereich ist ein Klingeltaster und soweit gefordert eine Zutrittskontrolle zu installieren. Zudem ist im Außenbereich möglichst für Schüler unzugänglich ein Außenlautsprecher (Trichter) zu montieren.

Blitzschutz

Das Gebäude ist mit einer äußeren und inneren Blitzschutzanlage gem. den geltenden Bestimmungen für Blitzschutzanlagen (DIN EN 62 305-305-3, DIN VDE 0185-305-3 und DIN 18014 Klassifikation Blitzschutzklasse 3) auszustatten. Die äußere Blitzschutzanlage muss auf einen Fundamentanker aus verzinktem Flachband 30x3,5, der u.a. als geschlossener Ring in die Außenmauern der Gebäudeteile unterhalb der Isolierschicht zu verlegen ist, geführt werden. Der Bandstahl muss mindestens 10 cm im Beton verlegt werden. Dehnungsfugen sind, soweit vorhanden, im Inneren des Gebäudes aber außerhalb des Betons durch Dehnungsbänder zu überbrücken. Anschlussfahnen sind im Beton nach oben zu führen und in Edelstahl auszuführen. Er kann auch als Ringerder aus Niro VA4 (Werkstoff – Nr 1.4571) erstellt werden. Das Erdungssystem und die Anschlussfahnen sind gemäß DIN 18014 einzubringen. Die ordnungsgemäße Einbringung des Erdungssystems nach DIN EN 62 305-3 ist zu prüfen und gemäß DIN VDE 0185-305-3 zu dokumentieren. Metalldeckungen auf Dächern, Metalleinfassungen von Dachkanten, Metallabdeckungen von Brüstungen und andere Blecheinfassungen dürfen als Fangeinrichtungen verwendet werden, wenn sie nach DIN VDE 0185-305-3 den zulässigen Mindestdicken und Überlappungen entsprechen und zuverlässig verbunden sind. Fangleitungen sind aus Gründen des Vandalismus von OK

Erdboden bis 2 m über OK Erdboden als Edelstahlflachband direkt auf das Mauerwerk anzubringen.

Das Prüfbuch mit Messprotokoll der Erdungswiderstände, Aufbauzeichnungen (Revisionsunterlagen) und Abschlussbericht ist dem Auftraggeber in 3-facher Ausfertigung zu übergeben.

Sonnenschutzsystem

Sonnenschutzsystemen sind als Zentralsteuerungssysteme auszuführen. Beim Zentralsteuerungssystem werden für bis zu 4 Kanäle separate Steuerleitungen genutzt. Anhand einer systemintegrierten Wetterstation werden aktuelle Wetterdaten (Wind, Regen, Sonneneinstrahlung) erfasst. Nach Auswertung dieser Wetterdaten werden automatische Fahrbefehle von der Steuerzentrale an sogenannte Motorsteuereinheiten übermittelt. Einzelnen Fassadenseiten sind somit individuell steuerbar.

Auszuführende Tätigkeiten des Sonnenschutzlieferanten

Sämtliche Komponenten der Anlage sind vom Sonnenschutzlieferant zu liefern und betriebsbereit zu montieren. Die Leitungsanlage ist betriebsfertig anzuschließen. Kabeldurchführungen in den Innen- und Außen-Bereich sind durch den Errichter der Sonnenschutzanlage (Sonnenschutzlieferant oder Nachunternehmer vom Sonnenschutzlieferanten) vorzunehmen. Eine Elektrofirma kann Leitungen im Innenbereich mit verlegen, aber die Schnittstelle für den Sonnenschutzlieferant ist die 230V Zuleitung an den Anschlussklemmen der zentralen / dezentralen Steuerung.

Zentralsteuerungssystem

Das Zentralsteuerungssystem besteht im Allgemeinen aus folgenden Komponenten:

- Sonnenschutzzentrale (Leistungsteil und Bediengerät) mit bis zu 4 Kanälen
- Motorsteuereinheiten zur Ansteuerung mehrerer Raffstore-Motoren
- Bedientaster für manuelles Fahren der Raffstores
- Wetterstation zur Erfassung aller Wetterdaten

Um den Nutzer den Schutz der Raffstores abzunehmen, ist es notwendig, dass die Zentrale über sogenannte Sicherheitsfunktionen verfügt. Zu den Sicherheitsfunktionen gehören u.a. die richtungsabhängige Windüberwachung, die Niederschlagsüberwachung sowie die Eisüberwachung. Die folgende Abbildung dient als Übersicht einer herkömmlichen Zentralsteuerung

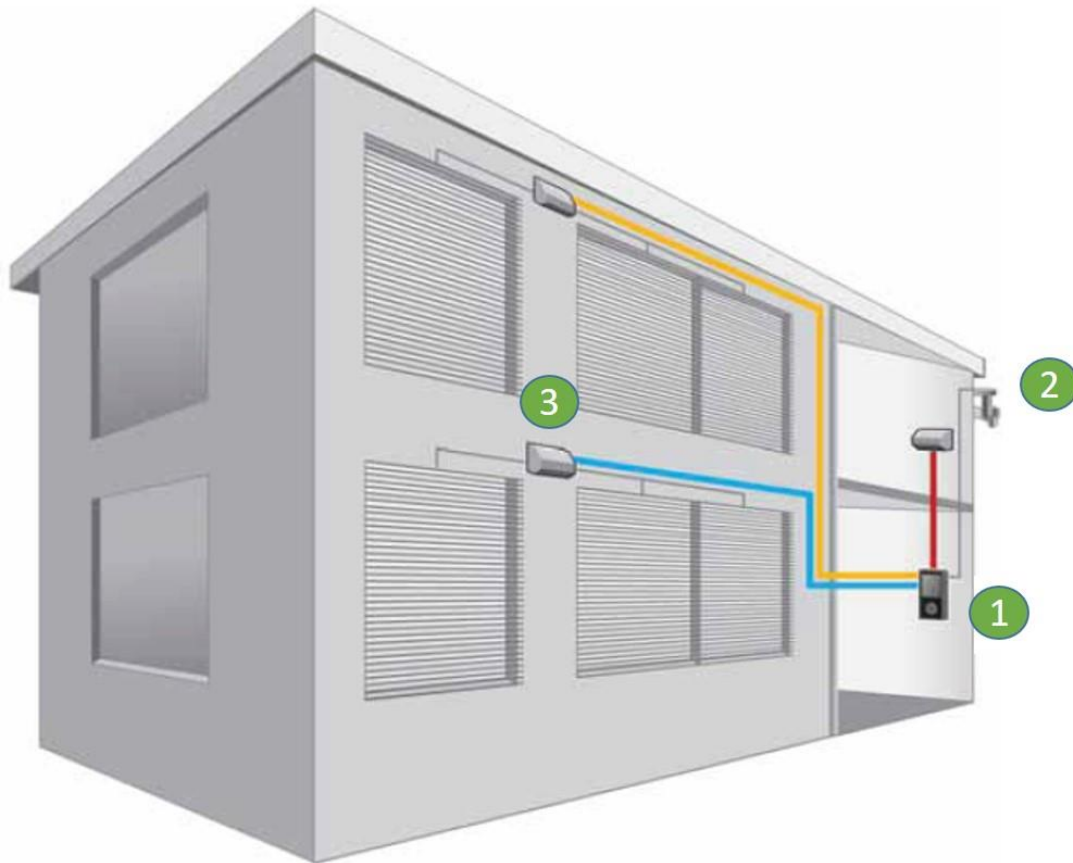


Abbildung 2 Übersicht einer Zentralsteuerung (1=Zentrale, 2=Wetterstation, 3=Motorsteuereinheit)

Komponenten

Ein Zentralsteuerungssystem besteht wie in Abbildung 1 dargestellt, mindestens aus einer Sonnenschutzzentrale mit Bedienteil, einer Wetterstation und einer entsprechenden Anzahl an Motorsteuereinheiten. Hinzu kommen Verkabelung und Anschluss der Steuer- und Versorgungsleitungen. Die einzelnen Komponenten werden im Folgenden näher beschrieben.

Sonnenschutzzentrale

Die Sonnenschutzzentrale hat die Aufgabe, die durch Messwertgeber erfassten Außenbedingungen zu verarbeiten und die entsprechenden Fahrbefehle an die dezentralen Motorsteuereinheiten weiterzuleiten.

Die Zentrale verfügt je nach Anforderung über einen, zwei oder vier Kanäle. Alle Motoren, die am gleichen Kanal der Steuerungszentrale angeschlossen sind, reagieren jeweils identisch auf die Sensoren.

Aufgrund dessen ist unbedingt zu beachten, Behänge an verschiedenen Fassadenseiten auf unterschiedliche Kanäle zu verteilen.

Wetterstation

Die Wetterstation dient der Erfassung aller Wetterdaten und Übertragung an die Zentralsteuerung. Die Winderfassung erfolgt über Strömungssensoren. Niederschläge werden über einen Niederschlagssensor erfasst.

Messwertgeber

Messwertgeber dienen der Aufnahme von Wetterdaten und erweitern somit das System um diverse Möglichkeiten der Steuerung und Überwachung. Je nach Aufgabenstellung wird entschieden, welche und wieviel Messwertgeber für die Steuerung des jeweiligen Sonnenschutzsystems benötigt werden.

Motorsteuereinheit

An den Motorsteuereinheiten (MSEs) werden die Fahrbefehle der Sonnenschutzzentrale verarbeitet und der örtliche Jalousietaster angeschlossen. Die Motorsteuereinheit ist immer dem Sonnenschutzantrieb vorgeschaltet und führt den von der Steuerzentrale übertragenen Fahrbefehl aus. Mehrere MSE's können zu einer Gruppe zusammengefasst werden.

Steuerleitung

Von jedem Kanal der Steuerzentrale überträgt eine separate Steuerleitung die Fahrbefehle an die MSE's. Steuerleitungen werden sowohl im Innenbereich als auch im Außenbereich verlegt. Im Innenbereich müssen die Steuerleitungen aus halogenfreiem Material bestehen. Im Außenbereich ist die UV-Beständigkeit der Steuerleitung wichtig.

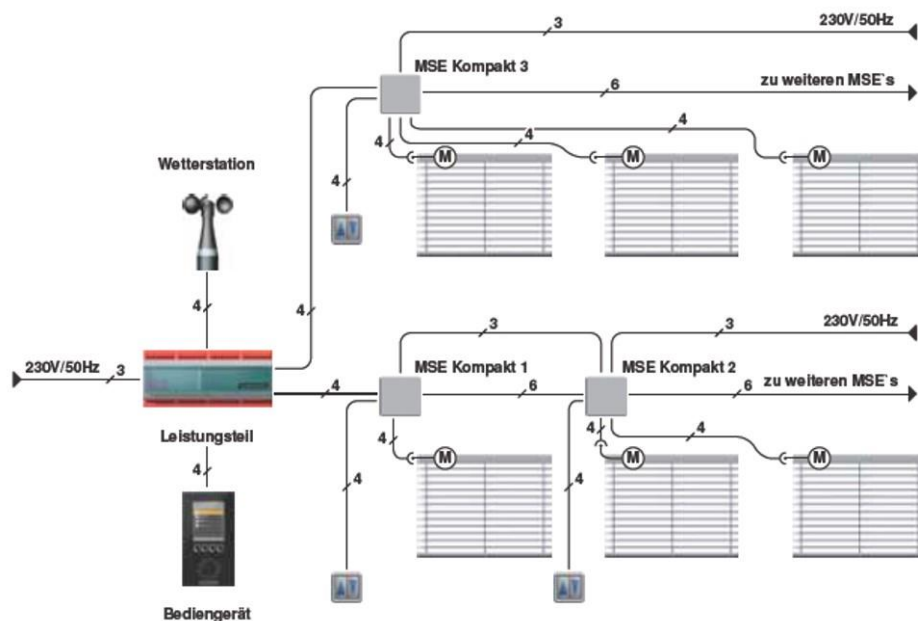


Abbildung 3 Funktionsprinzip einer Zentralsteuerung

Sicherheitsfunktionen

Die Sicherheitsfunktionen dienen dem Schutz der äußeren Lamellen. Die Parametrierung der Sicherheitsfunktionen erfolgt über vordefinierte Schwellwerte der Messwertgeber für Wind, Niederschlag und Außentemperatur.

Die richtungsabhängige Windüberwachung erfasst permanent die Windrichtung und die Windgeschwindigkeit.

Die Niederschlagsüberwachung erfasst permanent alle wetterbedingten Niederschläge in Form von Sprühregen, Regen, Hagel oder Schnee.

Die Eisüberwachung verhindert, dass nach nächtlichem Frost die Lamellen heruntergefahren werden können. Es wird ein Eis-Alarm ausgelöst.

Komfortfunktionen

Mit den Komfortfunktionen können individuelle Wünsche des Nutzers, wie z.B. helligkeitsabhängige Steuerung des Sonnenschutzes, hinterlegt werden. Da der Schulbetrieb bei überhöhter Befahrung empfindlich gestört werden kann, wird von einer Parametrierung/Hinterlegung dieser Funktionen abgeraten.

Flucht-Raffsystem – Lösung für Flucht- und Rettungswege

Mit dem Begriff „Flucht-Raffsystem“ sind mechanische Raffsysteme mit Federwelle oder akkugestützter Welle gemeint. Diese kommen bei der Verschattung erster und zweiter Rettungswege zum Einsatz. Die Verschattung des ersten und zweiten Rettungsweges ist stets im Brandschutzkonzept zu definieren.

Verschattung des ersten Rettungsweges

Erste Rettungswege sind im Brandschutzkonzept beschrieben und dürfen nicht verschattet werden.

Verschattung des zweiten Rettungsweges

Der zweite Rettungsweg kann eine weitere notwendige Treppe oder eine mit Rettungsgeräten der Feuerwehr erreichbare Stelle der Nutzungseinheit sein. Die zweiten Rettungswege sind im Brandschutzkonzept beschrieben.

Zweite Rettungswege sind nur bis auf halbe Fensterhöhe zu verschattet und muss ohne jegliches Zutun (z.B. durch Federwelle oder akkugestützter Welle) aufgehen.

Ausschreibung der Sonnenschutzkomponenten

Aus Gewährleistungsgründen wurde beschlossen die Komponenten des Sonnenschutzes wie folgt auszuschreiben:

Komponente	Zuständigkeit
Motor (inkl. Übergabepunkt zum Motor)	Firma Sonnenschutz
Sonnenschutzbehang	Firma Sonnenschutz
Fassadendurchführung	Firma Sonnenschutz
Motorsteuergerät	Firma Sonnenschutz
Jalousie-Taster	Firma Elektro
Zentrale	Firma Sonnenschutz
Etagenverteiler	Firma Sonnenschutz

Wetterstation	Firma Sonnenschutz
Kabel inkl. Kabelwege UV ↔ Zentrale Zentrale ↔ Etagenverteiler Etagenverteiler ↔ MSE MSE ↔ Jalousie-Taster MSE ↔ Übergabepunkt Zentrale ↔ Wetterstation	Firma Elektro

Die im Kapitel beschriebene Standards sollen als planerische Hilfestellung dienen. Eine vollumfängliche Beschreibung ist aufgrund der unterschiedlichsten Aufgabenstellungen sowie der teils unbekannten Bestandsanlagen nicht möglich. Sollte es zu planerischen Abweichungen kommen, muss dies den Auftraggeber frühzeitig mitgeteilt werden.

Baustromversorgung / Baubeleuchtung

Für die Versorgung elektrischer Maschinen und Geräte sind während der Bauphase Baustromverteiler in ausreichender Anzahl zu installieren. Die Einspeisung ist in Abstimmung mit dem AG und den Stadtwerken Duisburg vorzunehmen. Die Baustromverteiler werden nach Inbetriebnahme der festinstallierten Unterverteilungen zurückgebaut. Die Stromverbrauchskosten trägt der AG. In den Räumlichkeiten ist während der Bauphase eine Baubeleuchtung zu installieren.

Während der gesamten Nutzungsdauer hat der AN die kompletten Anlagenteile zu warten und instand zu halten. Dieses gilt auch für ein Umsetzen der Anlage bzw. Teile der Anlage.

Schnittstellen H/L/S – Elektrotechnik

Einspeisung von der NSHV bzw. Unterverteilungen auf die Gewerkeschaltschränke werden durch das Gewerk "ELT" durchgeführt. Anschlüsse an den Gewerkeschaltschränken durch das Gewerk selbst. Die von den Gewerkeschaltschränken abgehende interne Installation erfolgt jeweils durch das Gewerk selbst. Für typische Sanitärinstallationen wie z. B. UT-Gerät, DLE, Tauchpumpen, etc. sind komplette betriebsfertige Installationen durch das Gewerk "ELT" zu erstellen.

Hinweise zum Zählerkonzept

Aus der Richtlinie für den Zählereinbau ergibt sich folgende Arbeitsweise für die Planer:

- Anfrage eines Zählerkonzeptes an das Energiemanagement WBD ○ Was muss gemessen werden (Mensa, Turnhalle, EWN etc.)
- Dimensionierung der Messstrecke
- Planung und Installation der Messstrecke sowie der Messstellenbeschriftung
- Dimensionierung der Zähler zugeordnet zu den Messstellen
- Platzbedarf für die Zähler in den UV's beachten

Die Bestellung und der Einbau aller Zähler (Main- und Submetering) wird danach vom Energiemanagement der WBD beauftragt.

Die Planer werden angehalten frühestmöglich im Projekt das Energiemanagement in diesen Prozess mit einzubinden.

Ausschreibung von Wartungsverträgen

In der Ausschreibungsphase werden Wartungsverträge wie folgt im Leistungsverzeichnis abgefragt:

- Wartungsverträge werden als **Bedarfspositionen** ausgeschrieben
- Folgender Hinweistext steht im LV:

Die Wartungsarbeiten sind für die gesamte XX-Komponente zu kalkulieren und X-mal im Jahr durchzuführen. Der Einheitspreis enthält einen Jahrespreis bestehend aus X Wartungen pro Jahr.

Die Wartung der XX-Komponente während der Gewährleistungszeit ist vom Bieter für die Dauer der Gewährleistungszeit anzubieten. Die Angebotenen Kosten werden bei der Wertung des Angebotes für die Dauer von vier Jahren gewertet.

Der Auftraggeber beabsichtigt, die Wartung während der Gewährleistung zu beauftragen. Ein Rechtsanspruch auf eine Beauftragung besteht nicht. Die Wartungskosten für vier Jahre fließen in die Wertung des Angebotes ein, werden aber später separat beauftragt.

- Wartungsintervalle

Komponente	Wartungen pro Jahr
Alarmierung (Hausalarm/ELA)	1x
Brandmeldeanlage nach DIN14675 (aufgeschaltet)	4x
Brandmeldeanlagen (ohne Aufschaltung)	1x
Sicherheitsbeleuchtung	1x
Amokalarm	1x
Automatiktüren	1x
Türen mit Feststelleinrichtung	1x
Aufzug	4x