

# Neubau Offene Schule Waldau



Erläuterungsbericht zu den Gewerken  
Elektrotechnik und Förderanlagen  
Entwurfsplanung LPH 3

## ERLÄUTERUNGSBERICHT

### ELEKTROANLAGEN FÖRDERANLAGEN

### BAUMASSNAHME

Offene Schule Waldau  
Planung Technische Ausrüstung ELT - Neubau

### BAUHERR

Stadt Kassel Immobilien GmbH & Co. KG  
Obere Königstraße 8  
34117 Kassel

KVV Neo GmbH  
Königstor 3 - 13  
34117 Kassel

### KOOPERATIONSPARTNER

Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft  
Raiffeisenstraße 5  
63113 Bonn

### ARCHITEKT

C.F. Møller Architects  
Potsdamer Straße 91  
10115 Berlin

### TECHNISCHE AUSRÜSTUNG

D Ö R I N G Beratende Ingenieure GmbH  
Druseltalstraße 15  
34131 Kassel  
Fon +49 (0)561 9 30 84-0  
Fax +49 (0)561 9 30 84-50

### VERFASSER

Uwe Viebrans, Ralf Deter  
Ralf Deter  
Ralf Deter

*Det*  
*U. Viebrans*

1. Überarbeitung  
2. Überarbeitung

Kassel, 11.09.2023  
Kassel, 07.02.2024  
Kassel, 12.02.2024

## ERLÄUTERUNGSBERICHT

### INHALTSVERZEICHNIS

<b>00</b>	<b>Allgemeine Beschreibung</b>	<b>5</b>
010	Erläuterung zur Entwurfsplanung	6
020	Allgemeine Grundlagen der Entwurfsplanung	6
030	Abgrenzungen	7
040	Kostenberechnung	8
<b>200</b>	<b>Vorbereitende Maßnahmen</b>	<b>8</b>
220	Öffentliche Erschließung	8
225	Stromversorgung	8
226	Telekommunikation	8
230	Nichtöffentliche Erschließung	9
235	Stromversorgung	9
<b>400</b>	<b>Bauwerk - Technische Anlagen</b>	<b>9</b>
440	Elektrische Anlagen	9
441	Hoch- und Mittelspannungsanlagen	9
442	Eigenstromversorgungsanlagen	9
443	Niederspannungsschaltanlagen	10
444	Niederspannungsinstallationsanlagen	11
445	Beleuchtungsanlagen	13
446	Blitzschutz- und Erdungsanlagen	17
449	Sonstiges zur KG 440	18
<b>450</b>	<b>Kommunikations-, sicherheits- und informationstechnische Anlagen</b>	<b>19</b>
451	Telekommunikationsanlagen	19
452	Such- und Signalanlagen	19
453	Zeitdienstanlagen	19
454	Elektroakustische Anlagen	19
455	Audiovisuelle Medien- und Antennenanlagen	19
456	Gefahrenmelde- und Alarmanlagen	20
456.1	Brandmeldeanlage	20
457	Datenübertragungsnetze	21
459	Sonstiges zur KG 450	22
<b>460</b>	<b>Förderanlagen</b>	<b>22</b>
461	Aufzugsanlagen	22
480	Gebäude- und Anlagenautomation	23



## ERLÄUTERUNGSBERICHT

491	Baustelleneinrichtung	23
<b>500</b>	<b>Außenanlagen und Freiflächen</b>	<b>25</b>
550	Technische Anlagen	25
556	Elektrische Anlagen	25
557	Kommunikations-, sicherheits- und informationstechnische Anlagen	26
<b>590</b>	<b>Sonstige Maßnahmen für Außenanlagen und Freiflächen</b>	<b>27</b>
591	Baustelleneinrichtung	27

### Anlage

- Kostenberechnung (Stand vom **07.02.2024**)
- Elektrische Leistungsbilanz (Stand 11.09.2023)
- Planunterlagen gemäß beigefügter Planübergabeliste

## 00 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Die Offene Schule Waldau in Kassel, Stadtteil Waldau, soll einen Neubau erhalten, der den innovativen pädagogischen Ansätzen der 6-zügigen Gesamtschule entspricht. Das vorhandene Schulgebäude wird aufgegeben und angrenzend entsteht auf der grünen Wiese ein neuer multifunktionaler Bildungs- und Freizeitort, in dem neben der Gesamtschule auch die Stadtteilbibliothek und das Jugendzentrum integriert sind. Die Bestandsgebäude, Mensa und Ottoneum (Musikpavillon) sollen saniert und in das Gesamtkonzept eingebunden werden. Eine Sanierung der bestehenden Sporthalle wird derzeit geprüft. Die Sanierungen sind nicht Bestandteil der hier beschriebenen elektrotechnischen Maßnahmen.

Die Planung berücksichtigt folgende Planungsgrundsätze:

- **Low-Tech Gebäude**  
Das neue Gebäude soll energieeffizient sein und seine Energie möglichst ausschließlich aus regenerativen Quellen beziehen. Es wird eine hohe Gesamteffizienz der technischen Anlagen bei einem minimalen Einsatz technischer Systeme angestrebt.
- **Flexibilität**  
Ein wesentliches Merkmal des Gebäudes ist seine Variabilität. Die Technik soll angesichts einer Nutzung von 60 Jahren ohne weitreichende Eingriffe in die Bausubstanz möglich sein und an Veränderungen im pädagogischen Konzept angepasst werden können.
- **Nachhaltigkeit**  
Die genutzten Materialien sollen gesund, sortenfrei trennbar und vollständig recycelbar sein. Für die Planung wird das Konzept Cradle to Cradle (C2C) zugrunde gelegt.

Das Gebäude gliedert sich in fünf Etagen, die sich nach oben hin in ihrer Grundfläche verjüngen. Dadurch entstehen großflächige Dachterrassen, die als Bewegungs- und pädagogische Flächen für die Schüler zur Verfügung stehen.

Die Erschließung erfolgt über ein Untergeschoss, in dem die zentralen Technikräume angeordnet sind. Über begehbare Installationskanäle werden die Medien zu den Treppenkernen 1 - 4 verteilt. An jedem Treppenkern sind ein Elektroverteillerraum und ein kombinierter EDV- und Elektroverteillerraum angegliedert. So sind die an den Treppenraum grenzenden Nutzungsbereiche effektiv zu erreichen. Die den Verteillerräumen zugeordneten Verteilbereiche orientieren sich an den Nutzungseinheiten und den brandschutztechnischen Vorgaben.

Im Erdgeschoss sind neben der Verwaltung, der Stadtteil- und Schulbibliothek, dem Jugendzentrum und dem naturwissenschaftlichen Bereich, Musik-, Kunst-, Textil- und Werkräume verortet. Im Verbund mit den naturwissenschaftlichen Bereichen und den Kunst- und Werkbereichen ist ein Makerspace angeordnet.

Das Forum im Erdgeschoss wird über das Atrium zum 1. und 2. OG erweitert und bildet mit der Bühne im Erdgeschoss und der großen Sitztreppe im Atrium eine Versammlungsstätte, die wenige Male im Jahr von bis zu 500 Besuchern genutzt wird. Im Randbereich gliedern sich eine Lehrküche und ein Bistro mit einem Ausgabebetresen an das Atrium an.

Im 1. und 2. OG befinden sich die Lerncluster, bestehend aus Lernorten und offenen Mitten. Im 3. OG sind neben einem Außenbereich mit Gewächshäusern die Technikflächen für die zentralen Lüftungsanlagen und eine PV-Anlage verortet.

Um die Kosten für die Aufständerung der PV-Anlage oberhalb der Lüftungsgeräte zu sparen, wird die PV-Anlage in annähernd gleicher Größe auf das Dach im 2. OG verschoben.

## 010 Erläuterung zur Entwurfsplanung

Der folgende Teil des Erläuterungsberichtes dokumentiert die Bearbeitung der aufgeführten Anlagegruppen der technischen Anlagen in der Leistungsphase 3.

Bearbeitete Anlagengruppen:

- 200 Öffentliche Erschließung
- 440 Elektrische Anlagen
- 450 Kommunikations-, sicherheits- und informationstechnische Anlagen
- 460 Förderanlagen
- 480 Gebäudeautomation
- 550 Technische Anlagen in Außenanlagen

## 020 Allgemeine Grundlagen der Entwurfsplanung

Die vorliegende Zusammenstellung des Entwurfes beinhaltet den Erläuterungsbericht gemäß DIN 276, Grundrisse, Übersichten, Schemen, Berechnungen und Kosten zum Projekt „Neubau Offene Schule Waldau“.

Grundlage der Planung sind:

- Bauliche + technische Standards der Stadt Kassel, Stand September 2022
- AKS Struktur Dokumente - Anlage 01 - Stand Dezember 2020
- AKS Struktur Plandateien - Anlage 02 - Stand Dezember 2020
- Anforderungen LP3 Datenfernübertragung - KVV Neo - Stand Juni 2023
- Technische Richtlinie für IT-Verkabelung der Stadt Kassel, Version 2.9
- Anforderungen LP3 Datenfernübertragung - KVV Neo - Stand Juni 2023
- Technische Richtlinie für IT-Verkabelung der Stadt Kassel, Version 2.9
- Aufbauanleitung Datenschrank S-Netz - Stand Mai 2021
- AKS Technische Richtlinie EDV Beschriftungen, Version 2.1
- Klimaneutralität für städtische Bauvorhaben - Stand März 2022
- Geräteliste HLS vom 08.08.2023
- Lageplan 0501\_P03\_N\_LP\_AUSS\_230605\_FP\_01\_V\_0602 vom 19.06.2023
- Alle zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Erläuterungsberichtes aktuellen Normen, Richtlinien, Vorschriften und Gesetze, die eine Planung und Ausführung des Bauvorhabens nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik gewährleisten

Grundlage des Entwurfes sind:

- Architektenpläne des Büros CFM, Grundlagen Bauantrag vom 18.08.2023
- Entwurf des Büros CFM, Abgabe LP3 Textteil vom 16.06.2023
- Schnittstellenliste abgestimmt mit CFM - Stand Mai 2023
- Türübersichten, CFM - Stand Mai 2023
- Abhangdecken, CFM - Stand 08.08.2023
- Sonnenschutz, CFM - Stand August 2023
- Entwurf Brandschutzkonzept vom 20.06.2023
- Beleuchtungskonzept Büro Döring - Stand März 2023
- Beleuchtungskonzept ag-Licht - Stand April 2023
- Untersuchung Beleuchtungskonzept CFM - Stand Mai 2023

## ERLÄUTERUNGSBERICHT

- Steuergruppe Beleuchtung ag-Licht - Stand Juni 2023
- die Ergebnisse und Festlegungen der Besprechungen in der Entwurfsphase
- Bistro und Lehrküche, Entwurf vom 19.06.2023
- die Bedeutung von Netzwerken in der inklusiven Bildung, MJG - Stand Dezember 2022
- Untersuchung Bühnentechnik, CFM - Stand Juli 2023
- Ausstattung des Forums mit Bühnentechnik, Schule - Stand März 2023
- Bedarfsplanung Ausstattung Jugendarbeit, 514 - Stand Februar 2023
- Medienbildungskonzept2022 der OSW, MJG - Stand November 2022
- Konzept NW-Räume und Makerspace, Hohenloher - Stand Juli 2023
- Abschätzung Umfang WLAN, Stadt Kassel vom 23.03.2023
- Technische Ausstattung der Stadtteil- und Schulbibliothek, Bibliothek - Stand Januar 2023
- Erschließung Waldau Trassenplan, pwf vom 22.04.2022
- Erschließung\_NSG\_499856 Wahlebach Baugebiet, Städtische Werke vom 06.04.2022
- Beleuchtungskonzept Außenraum des Büros CFM vom 08.05.2023
- Maßnahmenmatric C2C vom 27.07.2023
- MSR Verkabelung, Kabelliste- und Übersicht ISP, SWECO vom 28.08.2023
- Bühnen- und Medientechnik, Stand August 2023
- **Festlegungen Einsparpotentiale GWGpro vom 03.11.2023**

Angaben, die zum Entwurf nicht zur Verfügung standen:

- Festlegungen zur Ausstattung der Fachräume
- Festlegungen zur Ausstattung der Lernorte
- Festlegungen zur Ausstattung der Werkräume
- Festlegungen zur Ausstattung der Kunst- und Textilträume
- Festlegungen zur Ausstattung der Fahrradwerkstatt
- Festlegungen zur Ausstattung der Musikräume
- Festlegungen zur Ausstattung von Tonstudio und Instrumentenwerkstatt

Die Kosten sind in € angegeben und beinhalten die gesetzliche Mehrwertsteuer in Höhe von 19 %.

### 030 Abgrenzungen

Generell gilt nur, was nachfolgend im Erläuterungsbericht beschrieben wurde und in der Planung und den Kosten enthalten ist.

#### Abgrenzungen

Überspannungsschutzmaßnahmen sind wie folgt festgelegt:

- Es wird ein Überspannungsschutz nach dem Blitzschutzkonzept errichtet. Es kommen Blitzstrom- und Überspannungsableiter Typ 1 und 2 zum Einsatz.
- Überspannungsableiter Typ 3 (Feinschutz) wird nach den baulichen Standards der Stadt Kassel vorgesehen.
- Kosten in Außenanlagen sind für die erforderlichen TGA-Komponenten enthalten. Kosten für Erdarbeiten sind in der Kostengruppe 300 zu berücksichtigen.

Die Demontage- und Abrissarbeiten sind nicht enthalten.

## 040 Kostenberechnung

Die Kostenberechnung (Stand vom 07.02.2024) mit den gewerkeweisen Detaillierungen befindet sich in der Anlage zu diesem Erläuterungsbericht.

## 200 VORBEREITENDE MAßNAHMEN

### 220 Öffentliche Erschließung

### 225 Stromversorgung

Die öffentliche Erschließung wird durch die Städtischen Werke Kassel realisiert. In den Kosten wurde nach Festlegung durch die KVV Neo lediglich der Baukostenzuschuss für den Anschluss an das Niederspannungsnetz berücksichtigt.

Auf Grund der hohen elektrischen Leistungsbilanz (610 kW) kann es erforderlich sein, dass das Konzept der öffentlichen Stromversorgung überarbeitet werden muss.

Im Einzelnen müssen im weiteren Planungsverlauf folgende Verbraucher noch näher spezifiziert werden:

- Vorhaltung Temperierung
- Konzept Mensa/Küche
- Versorgung Sporthalle
- OSW Bestand
- E-Mobilität

Das Gebäude erhält eine Photovoltaik-Anlage auf dem Dach des Neubaus **in Ebene 2 + 3**.

Von Seiten der KVV Neo wurde darauf hingewiesen, dass der Versorger vorschlägt, die PV-Leistung am Standort von Feuerwehr und OSW zusammenzufassen und als einen Verrechnungspunkt zu führen. Das heißt, die PV-Anlagen werden gezählt und in einer gemeinsamen Bilanz geführt. Dieser Vorschlag wurde bisher aus Sicht der Wirtschaftlichkeit und der Kosten nicht bewertet.

Büro Döring weist darauf hin, dass der geplante PV-Speicher für diesen Fall keinen Nutzen für das Gebäude hat.

**Nach Festlegung der KVV Neo wird der PV-Speicher nicht mehr berücksichtigt. Ein im 3. OG vorgesehener Raum entfällt zugunsten der Kanalführung für die Lüftung.**

### 226 Telekommunikation

Das Gebäude erhält einen DSL-Anschluss für das Schul-, Verwaltungs- und Techniknetz. Die Erschließung wird durch die Städtischen Werke Kassel realisiert. In den Kosten wurde nach Festlegung durch die KVV Neo lediglich ein Kostenansatz berücksichtigt.

## ERLÄUTERUNGSBERICHT

### 230 Nichtöffentliche Erschließung

### 235 Stromversorgung

Die Bestandsgebäude, Mensa, Ottoneum und Sporthalle sollen zukünftig aus dem Neubau versorgt werden. Dafür wird eine Vorhaltung in der Hauptverteilung berücksichtigt. ~~Nach Rücksprache mit dem Bauherrn werden die Leitungen für den Anschluss der Bestandsgebäude nicht in die Planung und die Kosten für den Neubau übernommen und in die Sanierung der Bestandsgebäude eingerechnet.~~

~~Der Umschluss des Bestandes auf den Neubau ist in der Kostenberechnung nicht berücksichtigt.~~

Nach Festlegung durch den Bauherrn vom 26.01.2024 werden die Erschließungskosten für Mensa/Ottoneum und Sporthalle dem Verursacher, hier dem Neubau, zugeordnet. Die Kosten sind in der Kostengruppe 556 enthalten.

Erdarbeiten, Leerrohre und Zugschächte sind in der Kostengruppe 440 nicht enthalten.

### 400 BAUWERK - TECHNISCHE ANLAGEN

#### 440 Elektrische Anlagen

#### 441 Hoch- und Mittelspannungsanlagen

Die Anlagen sind Teil der öffentlichen Erschließung. Umfang und Kosten sind kein Bestandteil der Kostengruppe 440.

#### 442 Eigenstromversorgungsanlagen

##### Sicherheitsbeleuchtung

Das Gebäude erhält eine Sicherheitsbeleuchtungsanlage gemäß DIN VDE 100, Teil 560 2011-03 und VDE 0100, Teil 718 2005-10.

Die geplante Sicherheitsbeleuchtungsanlage ist ein integraler Bestandteil des Brandschutz- und Evakuierungsplanes der Schule. Diese Anlage gewährleistet, dass im Falle eines Stromausfalles oder anderer Notfallsituationen ausreichend Beleuchtung vorhanden ist, um eine sichere Evakuierung zu ermöglichen.

Die Sicherheitsbeleuchtung umfasst mehrere Komponenten, darunter Leuchten, eine Zentralbatterieanlage, eine Überwachungseinheit und automatische Testfunktionen. Die Leuchten sind in strategischen Bereichen des Gebäudes platziert.

Das Sicherheitslichtgerät als Zentralbatteriesystem einschließlich Programmierung und Inbetriebnahme. Zentrale Versorgung der Dauer- und Bereitschaftsleuchten in Rettungswegen, notwendigen Treppenhäusern und verdunkelbaren Räumen.

## ERLÄUTERUNGSBERICHT

Die geplante Sicherheitsbeleuchtung ist von entscheidender Bedeutung für die Schulsicherheit. Die Kostenberechnung berücksichtigt alle relevanten Aspekte, um sicherzustellen, dass die Anlage im Notfall effektiv funktioniert und die Sicherheit von Schülern, Lehrern und Mitarbeitern gewährleistet ist.

### PV-Anlage

Das Gebäude erhält eine Photovoltaik-Anlage auf dem Dach des Neubaus. Es sind Flächen im Gründachbereich ~~und oberhalb der Lüftungsgeräte~~ vorgesehen. In der aktuellen Planung werden 252 kWp als realistisch angesehen. Die Entwurfsplanung beruht auf einem Modul der Firma Meyer Burger, Typ White mit 400 Wp pro Modul.

Zur Erhöhung der elektrischen Leistung wird eine Ost-/West-Ausrichtung bevorzugt, wodurch auch ein höherer Eigenverbrauch über den Tagesverlauf erreicht werden kann.

Entsprechend C2C-Maßnahmenmatrix werden recycelbare Module aus deutscher Produktion in der weiteren Planung bevorzugt und ein geringfügig höherer Kostenansatz berücksichtigt.

~~Die Aufständungen für die Montage oberhalb der Lüftungsgeräte sind nicht in den Kosten der Kosten-  
gruppe 440 enthalten. Das Grundgerüst in Stahlträger-Bauweise ist in der Kostengruppe 300 verortet.~~

~~Die Aufständung der Module zur Montage oberhalb der Lüftungsgeräte entfällt. Die im 3. OG jetzt  
nicht mehr zur Verfügung stehende Fläche wird im Gründachbereich 2. OG verortet und dient somit  
gleichzeitig als Anschauungsmodell für die Schüler.~~

Zur Erhöhung der erzeugten PV-Leistung im Areal der Offenen Schule Waldau wurde auch eine PV-Anlage auf den Bestandsgebäuden der Mensa und Sporthalle betrachtet. ~~Eine Leistung von zusätzlich  
42,8 kWp scheint realisierbar. Eine Belegung der Sporthalle ist aus statischen Gesichtspunkten nicht  
möglich.~~

~~Zur Steigerung des Eigenverbrauches ist ein Batteriespeicher in einer Größenordnung von etwa  
100 kWh vorgesehen.~~

~~Der ursprünglich geplante Batteriespeicher wird nach Rücksprache mit der KVVneo nicht weiterver-  
folgt. Durch eine interne Betrachtung konnte in Zusammenhang mit den Verträgen eine Wirtschaftlich-  
keit nicht nachgewiesen werden.~~

Die Installation der PV-Anlage ist eine Vorgabe der Stadt Kassel und soll helfen, stromseitig eine CO<sub>2</sub>-Neutralität zu erreichen. Dieses Ziel ist durch die PV-Anlage auf dem Neubau nicht erreichbar. Es sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich.

Die Kosten für eine PV-Anlage auf den Bestandsgebäuden sind inklusive der Planung Bestandteil der Sanierung und in der vorliegenden Kostenberechnung nicht enthalten.

### 443 Niederspannungsschaltanlagen

Das Gebäude erhält im Untergeschoss eine Niederspannungshauptverteilung. Von hier aus werden über begehbare Installationskanäle die Steigeschächte in den Treppenhaukernen 1 - 4 erschlossen und Unterverteilungen zur Versorgung der an den Kern grenzenden Bereiche angeschlossen. Pro Treppenhaukern sind in einer Ebene maximal zwei Verteilerstandorte vorgesehen.

## ERLÄUTERUNGSBERICHT

Durch das abgestufte Gebäude und die dadurch reduzierten Flächen, reduziert sich auch die Anzahl der Unterverteilungen in den oberen Stockwerken. Die Verteilerbereiche sind in den beiliegenden Übersichten dargestellt und farblich unterschieden. Zusätzlich werden über die begehbaren Installationskanäle im UG über Leerrohre der Unterverteiler im NW-Bereich und Installationen im Außenbereich für z. B. E-Mobilität und Außenbeleuchtung erschlossen. Im OG sind zudem Verteiler für die PV-Anlagen inklusive PV-Speicher, GLT und Aufzug vorgesehen.

Zudem werden die Abgänge zum Anschluss der Mensa und Sporthalle in die NSHV der OSW vorgehalten.

### 444 Niederspannungsinstallationsanlagen

#### Niederspannungsunterverteiler

Wie schon beschrieben, wird das Gebäude in mehrere Verteilerbereiche aufgeteilt. Es sind pro Etage mehrere Unterverteiler vorgesehen, sodass Verteilbereiche mit einem Radius von ca. 30 m realisiert werden. Die Verteilerbereiche orientieren sich an den Nutzungsbereichen, der Struktur der Lerncluster und den brandschutztechnischen Vorgaben.

Die jeweiligen Unterverteilungen werden als Niederspannungsschaltgerätekombination nach DIN VDE 0660, Teil 504 mit Hauptschalter, Fehlerstromschutzschalter, Stromkreissicherungen und Überspannungsschutz installiert. Beleuchtungs- und Steckdosenstromkreise werden getrennt versorgt.

Alle Verteilungen werden mit Reihen- und Neutralleiterklemmen in prüffähiger Anordnung ausgestattet.

Das Verteilnetz von der Hauptverteilung zu den Unterverteilern wird als 5-Leiter-TN-S-Netz aufgebaut.

#### Kabel und Leitungen

Entsprechend der Festlegung der Stadt Kassel wird auf die Verlegung halogenfreier Kabel und Leitungen verzichtet.

Auf Anfrage wurde die Ausführung wie folgt durch die Stadt Kassel begründet:

*„Bis vor einiger Zeit hatten wir tatsächlich die halogenfreien Leitungen in unseren Standards enthalten. Da wir jedoch in den letzten Jahren vermehrt technische Probleme aufgrund von UV-Strahlung und Wärmeentwicklung in vielen Bereichen hatten, haben wir entschieden, auf die halogenfreien Leitungen in Zukunft zu verzichten.*

*Da wir mit halogenfreien Leitungsführungssystemen bei unseren Anwendungen bisher keine Schwierigkeiten hatten, haben wir uns im Sinne des Brandschutzes bei diesen Systemen weiterhin für eine halogenfreie Ausführung entschieden.“*

#### Verlegesysteme

Die Schule und die MJG benötigen für das pädagogische Konzept im Schulbau Open-Source, eine hohe Flexibilität in Ausstattung und Installation.

Zum Aufbau der Stark- und Schwachstromnetze wird daher das Gebäude mit einem größtenteils sichtbaren Trassensystem im Deckenbereich ausgestattet. Die Haupttrassen (ca. 400 x 60 mm) verlaufen im Schatten der großen Unterzüge unterhalb der Rippen.

## ERLÄUTERUNGSBERICHT

Diese Haupttrassen werden durch querverlaufende Versorgungstrassen (500/600 x 60 mm), getrennt nach Stark- oder Schwachstrom aus den Verteilerräumen angefahren. Die Versorgungstrassen verlaufen dabei zum Großteil zwischen den Rippen und kreuzen die Hauptträger im oberen Bereich. Diese Trassenführung ist statisch

geprüft und mit den Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärgeräten koordiniert.

Die Verteilung in die Fläche wird durch ein mit der Beleuchtung koordiniertes Trassensystem sichergestellt. Dieses Trassensystem besteht aus Stichtrassen zwischen den Rippen unterhalb der akustisch wirksamen Abhangdecke. Etwa jeder zweite Rippenzwischenraum wird mit solch einer Trasse (100 - 200 x 60 mm) belegt. Diese Stichtrassen werden in ungelochter Ausführung vorgesehen. Eine Lackierung in RAL-Farben wurde diskutiert, ist aber in den aktuellen Kosten nicht berücksichtigt.

An diesen Trassen werden neben der Beleuchtung alle im Deckenbereich notwendigen Installationsgeräte, z. B. Präsenzmelder, Steckdosen, EDV-Anschlüsse, Brandmelder usw. montiert. Zusätzlich dient die Trasse **in besonderen Bereichen** als Träger einer seitlich montierten Stromschiene für die Aufnahme einer variablen Beleuchtung aus z. B. Strahlern und Pendelleuchten. Die Ausführung der Stromschiene wurde durch Büro ag-Licht, einem von der MJG beauftragten Beleuchtungsplaner, entwickelt.

**Wie in den Einsparpotentialen festgelegt, wird auf die von Büro ag-Licht ursprünglich in allen Bereichen vorgesehene Stromschiene in den Lernorten, Diff.-Räumen und Teilen der offenen Mitten verzichtet.**

Das beschriebene Trassensystem garantiert eine flexible Elektroinstallation, die durch ihre überwiegend offene Verlegung eine gute Zugänglichkeit und damit kostengünstige Anpassungen und Nachinstallationen gewährleistet. Jeder Punkt im Raum ist von der Decke erreichbar.

Im weiteren Planungsverlauf ist der Einfluss der Trassen auf die ansetzbare Absorberfläche an der Decke zu prüfen.

Um die Installationen links und rechts der großen Unterzüge zu ermöglichen, werden im Bereich der Rippenzwischenräume jeweils im zweiten Feld neben einer Stütze unterhalb der Rohdecke Aussparungen im Unterzug mit einer Breite von 40 cm vorgesehen.

Im Fußbodenbereich wird ein System aus Bodenkanälen (Breite ca. 350 mm) mit Zugdosen und Bodentanks vorgesehen. Die Lernorte erhalten einen Bodenkanal in der Mitte der Räume mit jeweils einem Bodentank pro Lernort. ~~In den offenen Mitten werden zur Verbesserung der Flexibilität zwei Bodenkanäle mit einem Abstand von ca. 3 m parallel geführt. Pro Achsfeld werden vier Bodentanks vorgehalten.~~

**In den offenen Mitten wird zur Erhöhung der Flexibilität ein Bodenkanal mit zwei Bodentanks pro Achsfeld vorgesehen. Im Makerspace wird ein Bodenkanal entlang der Achse 0 vorgesehen, der die eingeschobenen Räumlichkeiten miteinander verbindet.**

**Der Eingangsbereich erhält im EG pro Achse einen unter der Bühne und der Treppe im Atrium durchlaufenden Bodenkanal mit 1 - 2 Bodentanks pro Achsraster. Damit kann eine hohe Flexibilität für Veranstaltungen und Ausstellungen erreicht werden.**

Die Positionierung der Bodenkanäle und -tanks muss im weiteren Planungsverlauf der Leistungsphase 5 mit der Nutzung und der Möblierung abgestimmt werden.

Dadurch, dass die Trassen entlang der Decke aufgrund einer Deckenhöhe von ca. 4 - 5 m nur mittels Leitern und Leiterschein erreichbar sind, kann durch den Bodenkanal eine hohe Flexibilität und ein schnelles Reagieren auf den täglichen Betrieb gewährleistet werden.

## ERLÄUTERUNGSBERICHT

Die Treppenhäuser erhalten eine Leerrohrinstallation in den Betonwänden. WC-Bereiche, Putzmittel- und Lagerräume erhalten eine Unterputzinstallation. Technikräume erhalten eine flexiblere Aufputz-Installation.

### Installationsgeräte

Die Ausstattung mit Schaltern, Steckdosen usw. erfolgt entsprechend der baulichen Standards der Stadt Kassel. Es kommen ortsübliche Markengeräte im Basis-Standard, z. B. Merten, Gira oder Busch Jäger, zum Einsatz. Die Installationsgeräte werden überwiegend in Unterputz- oder Hohlwandinstallation vorgesehen. Sollte das z. B. an Holzstützen oder speziellen Bereichen nicht möglich sein, kommen Aufputzgehäuse zum Einsatz. Bei Aufputzinstallationen in den Technikräumen kommt ein Schalterprogramm mit erhöhter Schutzart zur Ausführung.

### Lerncluster und Lernorte

Die Möblierung und Ausstattung der Lerncluster und Lernorte ist bisher noch nicht definiert. Die Kosten werden über die Standardausstattung in Schulen ermittelt. Jeder Lernort erhält in Anlehnung an einen Standardklassenraum zwei Stromkreise für Steckdosen und zwei Stromkreise für Beleuchtung.

Im Deckenbereich werden Steckdosen für mobile Präsentationsgeräte und zusätzliche Access-Points vorgesehen. Im Fußboden werden Bodenkanäle zur Erhöhung der Flexibilität installiert. Pro Lernort ist ein Bodentank geplant. In der offenen **Mitte wird ein Strang 2 Bodentanks pro Achsraster geplant**. Die Bodentanks werden mit einer EDV-Doppelanschlussdose und 2 Steckdosen ausgestattet.

### Makerspace, Werk- und Textlräume

Die Ausstattung für den Bereich Makerspace und den Bereich Werken, Kunst und Textil ist bisher noch nicht definiert. Die Bestückung und die Kosten werden anhand von Erfahrungswerten aufgestellt. Neben Steckdosen und EDV-Doppelanschlussdosen im Wandbereich werden von der Decke abgependelte Steckdosenwürfel vorgesehen, die die flexible und schnell wandelbare Grundausstattung bilden. Im Bereich Makerspace sind 12 Steckdosenwürfel mit einem Federzug oder automatischen Kabelaufroller vorgesehen, damit sich die Würfel nur bei Bedarf im direkten Sicht- oder Bewegungsfeld befinden.

### Automationsgeräte (KNX)

Die Ausstattung erfolgt entsprechend der baulichen Standards der Stadt Kassel im KNX-System. Über das KNX-System werden Beleuchtung und Sonnenschutz gesteuert. Für die Beleuchtung ist eine Kombination aus KNX- und DALI-Steuerung vorgesehen. Die Schaltstellen werden als 8-fach-Taster an den Zugängen zu den Räumen, Lernorten oder den offenen Mitten vorgehalten.

## 445 Beleuchtungsanlagen

Die Beleuchtungsplanung für die Offene Schule Waldau wird von Büro ag-Licht, sowie dem Büro Döring übernommen.

Die Bereiche teilen sich wie folgt auf:

### Büro ag-Licht

- EG Forum, Makerspace, offene Mitte, Kreativbereich (zwischen Achsen N-P/8-16)
- 1. OG Lernort, Differenzierung, offene Mitte, Teeküche, Garderobe (zwischen Achsen M-P/8-16)
- 2. OG Lernorte, Teambereich, Rückzugsraum, offene Mitte, Teeküche (zwischen Achsen D-K/01-05)

## ERLÄUTERUNGSBERICHT

### Büro Döring

Übrige Bereiche im Innenraum, Außenanlagen, Dachterrassen, gebäudenahe Treppen, Vordächer.

Die Ausleuchtung aller Räumlichkeiten erfolgt in Anlehnung an DIN EN 12464-1 - Licht und Beleuchtung von Arbeitsstätten in Innenräumen. Die Ausführung erfolgt generell in regel- / dimmbarer LED-Technik. Das Konzept geht von Linienleuchten im mittleren Preissegment aus.

~~In Anlehnung an den Entwurf von Büro ag-Licht werden parallel zu den Lichtkanälen an den Kabelpritschen Stromschienen vorgesehen, an die je nach Bedarf Stromschienenstrahler oder Pendelleuchten adaptiert werden können.~~

Der Entwurf von Büro ag-Licht sieht vor, die Beleuchtung an eine Kabeltrasse zu montieren. Neben der linienförmigen Hauptbeleuchtung ist seitlich von der Trasse eine Stromschiene geplant, die zusätzliche Strahler oder auch Pendelleuchten aufnehmen kann. Die Strahler und Pendelleuchten sollen die Hauptbeleuchtung ergänzen und eine zonierte und auf Arbeitsaufgaben abgestimmte Beleuchtung ermöglichen.

Die Installation wird von Büro Döring um die an der Decke benötigten Anbauelemente, z. B. Rauchwarnmelder, Steckdosen, Bewegungsmelder und eine Platzvorhaltung für Access-Points ergänzt. Die durch Büro ag-Licht geplante Stromschiene entlang der Trassen wird auf Grund der notwendigen Kosteneinsparungen in den Lernorten, dem Musik-, Kunst- und Werkbereich sowie dem Jugendzentrum nicht weiterverfolgt. Büro Döring sieht Punktauslässe an der Trasse vor, sodass der flexible Einsatz der Strahler oder Pendelleuchten gewährleistet ist.

Die Beleuchtungstrasse wird etwa jede zweite Rippe vorgesehen. Pro Trasse sind in den Lernorten 3 Punktauslässe vorgesehen.

Je nach Hersteller und Produkt müssen die Betriebsgeräte extern in den Kabelpritschen untergebracht werden.

~~Für Räume mit abgehängten Decken, z. B. Diff.-Räume oder der Bürobereich wird auf die hinterlegte Trasse und die Stromschiene verzichtet. Auf die Ausstattung mit Pendelleuchten, Strahlern und den Punktauslässen wird verzichtet. Die Möglichkeit einer Nachinstallation ist durch die reversible Trassenführung entlang der Decke jederzeit gegeben.~~

Die Bühne im Atrium erhält eine extra Bühnenbeleuchtung. Die Planung befindet sich zur Zeit in der Konzeptphase und wird mit einem Ansatz in der Kostenberechnung berücksichtigt. In der Planung wird von einer Ausleuchtung der Bühne sowohl von vorn als auch seitlich und von hinten ausgegangen. In der Bühnenbeleuchtung enthalten sind LED-Profilescheinwerfer mit veränderbaren Weiß- und Farblichttönen und mit veränderbaren Zoom-Ausstrahlwinkeln. Ebenso enthalten sind Fresnel-Scheinwerfer mit Torblenden.

Die Sitzstufen, die als Zuschauertribüne genutzt werden, erhalten eine Unterleuchtung der einzelnen Stufen. Für die Unterleuchtung muss bauseits eine Einbaumöglichkeit bereitgestellt werden, um schmale Lichtlinien zu montieren. Die Lichtrichtung erfolgt dann von der Vorderkante der Stufen nach unten. Das Betriebsgerät ist extern unterzubringen.

Die Ausleuchtung des Atriumraumes erfolgt über lineare Lichtkanäle unter den Unterzügen des Glas-Sheddaches. Diese Lichtkanäle versorgen die Atriumfläche, die Sitzstufen sowie die im Atrium befindlichen Treppen mit einer Grundbeleuchtung.

Im Luftraum selbst ist ein abgependeltes Lichtobjekt geplant, welches z. B. das Logo der Schule abbildet. Hierzu verwendet wird ein Lichtschlauch mit 4 cm Durchmesser, der an einem nach Kundenwunsch gefertigten, starren (gebogenen) Rückgrat befestigt wird. Das Lichtobjekt hat in der Gesamtheit einen Durchmesser von ca. 5,5 m. Gebildet wird die Form durch sechs identische Halbbögen. Diese werden pro Bogen durch mehrere Stahlseilbefestigungen an den Unterzügen des Glas-Sheddaches abgependelt.

## ERLÄUTERUNGSBERICHT

Die Ausführung muss im Detail noch mit der Schule und der Architektur abgestimmt werden.

Die Steuerung erfolgt über das KNX- /DALI-System.

Die Beleuchtung ~~erfolgt nach den Vorgaben für Human-Centric Lighting (HCL) wird~~ in den Haupträumen, z. B. Lernorte, offene Mitten, Forum usw., als ~~regel- und~~ dimmbare LED-Beleuchtung im Bereich der Lichtfarbe Weiß von 4000 K ~~vorgesehen~~.

Treppen, Flure und Nebenräume werden nicht dimmbar, mit einer festen Lichtfarbe im Bereich **4000 K ausgestattet**.

Nebenräume, Technikräume mit Überwachungsräumen, Lagerflächen sowie die Werkstatträume, in denen durch die Bearbeitungstechnik mit einem erhöhten Staub- und Spananfall zu rechnen ist, werden mit technischen Leuchten in erhöhter Schutzart ausgestattet.

Die Beleuchtung der Küche soll in erhöhter Schutzart ausgeführt werden, um Dampf- und Fetteinwirkung zu vermeiden. Außerdem sollen die Leuchten lebensmittelgeeignet sein.  
WC-Räume werden ausschließlich mit flachen, runden Deckenaufbauleuchten beleuchtet.

Die Treppenhäuser erhalten große Wand- oder Deckenleuchten. Dieselben Leuchten ziehen sich als Aufbauleuchten bis in die daraus abgehenden Flure weiter.

Der von der Montag Stiftung beauftragte Lichtplaner ag-Licht hat ein Beleuchtungskonzept entwickelt, das sich in weiten Teilen an der nach Zonen abgestuften Beleuchtung im Bürobereich orientiert. Dieses Beleuchtungskonzept ist durch die aktuellen Normen nicht gedeckt. Das Beleuchtungskonzept von ag-Licht geht in den Lernorten von einer Grundbeleuchtung mit einer mittleren Beleuchtungsstärke von 300 lx aus, in den offenen Mitten wird die Beleuchtung in Zonen mit 100 - 300 lx eingeteilt. Nach Festlegung der Stadt Kassel und der Bauherrschaft wurde für die Grundbeleuchtung eine erreichbare mittlere Beleuchtungsstärke von 500 lx festgelegt, die im normalen Alltagsbetrieb auf 300 lx gedrosselt wird.

Die im Folgenden aufgelisteten Haupträume wurden auf Grundlage der Nutzung im Open-Source mit erhöhten Anforderungen an die Allgemeinbereiche (offene Mitten) durchgehend auf eine mittlere Beleuchtungsstärke von 500 lx ausgelegt. Mit dem Bauherrn wurde festgelegt, dass evtl. erhöhte Anforderungen an die Beleuchtung im Zuge der Inklusion erst umgesetzt werden, wenn diese notwendig werden.

- Lernorte
- Offene Mitten
- Teambereiche
- Differenzierungsräume
- DAZ- /IKL-Räume
- Forum
- Fachräume und Werkstätten
- Gruppenräume
- Makerspace
- Bibliothek
- NW-Räume
- Büros
- Besprechungs- /Vortragsräume
- Lern- und Kommunikationsbereiche

## ERLÄUTERUNGSBERICHT

Die Ausstattung der Bibliothek ist bisher nicht näher definiert. Nach unserer Einschätzung benötigen die Regale abhängig von Abstand und Höhe eine zusätzliche Beleuchtung oder eine in die Regale integrierte Beleuchtung für die vertikalen Beleuchtungsstärken. In der Ausführungsplanung muss die Ausstattung noch einmal detailliert betrachtet werden. Eine zusätzliche, in die Regale integrierte Regalbeleuchtung ist in den Kosten nicht berücksichtigt.

Im Bereich des Jugendzentrums wurde in einigen Bereichen mehr Wert auf eine wohnliche Atmosphäre gelegt und deshalb die Beleuchtungsstärke etwas zurückgenommen.

Über großen Tischen (Esstische und Besprechungstische) und über dem Billardtisch sowie dem Kicker ist eine Reihe von Pendelleuchten eingeplant, die sachlichen Linienleuchten wurden dort ausgelassen. Die Beleuchtung wird außerdem ergänzt durch Wandleuchten bei den Polstermöbeln.

Im Forum EG erreichen wir eine mittlere Beleuchtungsstärke von 200 Lux als Grundbeleuchtung. Für die Nutzung als Ausstellung und für den Cafébetrieb werden noch zusätzlich Stromschiensstrahler addiert und diese entsprechend ausgerichtet.

Eine zusätzliche Beleuchtung der Arbeitsflächen in Teeküchen ist nicht geplant und in den Kosten nicht enthalten. Tisch- und Stehleuchten sind nicht Bestandteil der 400er Kosten.

Die im Folgenden aufgelisteten Nebenräume wurden auf einer Mindest-Beleuchtungsstärke nach Norm ausgelegt:

- |                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| • Flure                           | 100 lx |
| • Treppenhäuser                   | 150 lx |
| • Sanitärbereiche                 | 200 lx |
| • Technikräume                    | 200 lx |
| • Technikräume/ Überwachungsräume | 300 lx |
| • Lager- und Abstellräume         | 100 lx |

Die im gesamten Gebäude geplanten Sitznischen erhalten eine eigene, interne Beleuchtung. Dazu werden im Kopfbereich der Nischen kleine Beleuchtungskörper (Linien oder Lichtpunkte/Downlights) eingebaut.

In den Lernorten und Lernclustern sind bewegungsabhängige Lichtregelungen vorgesehen.

Im Bereich Forum wird es eine Grundbeleuchtung und eine Zusatzbeleuchtung geben. Die Steuerung ist bewegungsabhängig und dimmbar vorgesehen.

Flure, Treppenhäuser und Nebenräume werden über Präsenzmelder geschaltet.

Auf den Dachflächen wird auf Grund der baulichen Konstruktion auf Mastleuchten verzichtet. Die Beleuchtung der unterschiedlichen Zonen und Wege wird vorzugsweise an der Brüstung vorgesehen. In der Fläche kommen vereinzelt Pollerleuchten oder Designelemente zum Einsatz.

In den Fluren und Treppenhäusern und offenen Mitten werden Hinweisleuchten für die Rettungswege mit Rettungszeichen nach DIN 4844 installiert.

Die Rettungswege, Flure, Treppenhäuser und die offenen Mitten sowie die Lehrküche und die Foren erhalten zusätzlich Notleuchten in Bereitschaftsschaltung.

Für hervorzuhebende Stellen, wie z.B. Rettungsmittel, werden separate Leuchten installiert, so dass eine vertikale Beleuchtungsstärke von 5 lx erreicht wird.

#### 446 Blitzschutz- und Erdungsanlagen

Der Neubau wird mit einer Blitzschutzanlage, Blitzschutzklasse III nach VDB Leitfadens Nr. 1 ausgestattet. Die Ausführung erfolgt nach DIN VDE 0185-3 bzw. den zum Zeitpunkt der Errichtung gültigen Normen.

In die Blitzschutzanlage wird der Potentialausgleich einbezogen. Das Gebäude erhält einen Funktionspotentialausgleich aus verzinktem Bandstahl, Maschenweite 20 x 20 m im Stahlbeton der Grundplatte sowie einen Ringerder, Maschenweite 10 x 10 m aus Edelstahl im erdfühligem Gründungsbereich unterhalb der Bodenplatte.

Entsprechend dem Bodengutachten wird das Gebäude auf einer im bestehenden Bodenaufbau vorhandenen Terrassenkiesschicht gegründet. Zur Zeit kann nicht verbindlich abgeschätzt werden ob in dem Terrassenkies eine für die Funktion der Erdung ausreichende Durchfeuchtung sichergestellt ist. Evtl. ist es notwendig den Erdübergangswiderstand des Ringerders durch zusätzliche Tiefenerder zu verbessern. Die Kosten für die Tiefenerder sind nicht Bestandteil der Kostenberechnung.

Die Ableitungen werden bevorzugt in Stahlbetonstützen und Stahlbetonkernen bis zu den jeweiligen Dachebenen geführt. Wo dies nicht möglich ist, werden die Ableitungen hinter der Fassade nach oben geführt. Gemäß DIN VDE 0185-3 betragen die Abstände der Ableitungen im Bereich der Außenfassaden ca. 15 m.

Auf den Dachflächen werden Fangmaschen installiert, die mit den Ableitungen verbunden werden. Die Fangmaschen dienen der Aufteilung der von den Fangeinrichtungen abgefangenen Blitzströme. In den Bereichen, wo die Dachflächen für den Schulbetrieb geöffnet werden, erfolgt die Verlegung der Fangmaschen unterhalb der Laufwege.

Ein Personenschutz bei Gewitter kann im Bereich der begehbaren Dachflächen technisch nicht gewährleistet werden und ist organisatorisch zu regeln. D. h. bei Gewitter dürfen sich keine Schüler oder andere Personen auf den Dachflächen aufhalten. Die Maßnahme kann durch Aushänge und Durchsagen umgesetzt werden. Entsprechende Warnmeldungen werden z.B. vom Deutschen Wetterdienst oder der Unwetterzentral Deutschland veröffentlicht.

Alle technischen Anlagen werden durch Fangeinrichtungen in den Schutzbereich (LPZ 0A) einbezogen. Ausgenommen hiervon sind die Attikableche, diese dienen als natürliche Fangeinrichtung und werden entsprechend blitzstromtragfähig und durchlöcherungsfest (z. B. 7 mm Aluminium oder 4 mm verzinkter Stahl) errichtet.

Um im Falle eines Blitzeinschlages einen Überschlag in die Photovoltaikanlage zu vermeiden, werden die Gestelle und Module an den äußeren Blitzschutz angebunden.

Alle Verteiler- und Technikräume werden mit direkter Verbindung zum Funktionspotentialausgleich, an das Potentialausgleichsnetz angeschlossen und erhalten eine Potentialausgleichsschiene. Die Verteiler werden zudem mit einem koordinierten Überspannungsnetz ausgestattet.

#### 449 Sonstiges zur KG 440

Bei Leitungsführung und Durchdringung von Wänden mit Anforderung nach LAR werden Brandschottungen nach DIN 4102 eingebaut. Kabeltrassen, die Flucht- und Rettungswege queren, werden mit einer Brandschutzverkleidung versehen. Die für das Gewerk Elektrotechnik notwendigen Schlitzlöcher in Mauerwerk und Durchbrüche bis zu einer Größe von 50 mm Durchmesser werden durch das Gewerk selbst erstellt. Nach Fertigstellung der Installationen sind die elektrischen Anlagen gemäß Techn-Prüf-VO durch einen Sachverständigen abnehmen zu lassen. Über die gesamte Elektroinstallation werden Bestandsunterlagen gemäß VDE 0100 gefertigt.

Erforderliche RWA-Anlagen werden gemäß Schnittstellenliste geplant und installiert, jedoch ohne RWA-Fenster und Motorantrieb.

##### Verdunkelung

Verdunkelungen einzelner Räume sind bisher nicht vorgesehen. Im Umfang der Elektroplanung sind Stromanschlüsse und Schaltstellen als Vorhaltung für eine spätere Nachinstallation in den naturwissenschaftlichen Räumen enthalten.

##### Sonnenschutz

Das Gebäude erhält umlaufend eine Sonnenschutzanlage. Die Leitungsverlegung und Steuerung ohne Behang und Motorantrieb ist im Kostenumfang Elektro enthalten.

Die Schnittstelle ist die in das Gebäude geführte und abgedichtete Motoranschlussleitung. Elektro setzt an einer geeigneten Stelle eine Abzweigdose und schließt den Behang an. Die Inbetriebnahme muss gemeinsam erfolgen.

##### Sonnenschutz/Verschattung - Forum

Im Forum/Atrium soll für Veranstaltungen mit Beamervorträgen eine mit dem Sonnenschutz kombinierte Verschattung installiert werden. Die Planung ist noch nicht abgeschlossen. Es wird ein Kostensatz berücksichtigt.

##### Flur- und Treppenhaustüren

Für alle Flur- und Treppenhaustüren wird im Deckenbereich ein Stromanschluss 230 V vorgesehen. Die Ausstattung der Türen wird bauseits geplant und verortet. Die Leitungsverlegung erfolgt nach Kabelzugliste oder Detailzeichnung durch das Gewerk Elektro.

##### Info- und Leitsystem

In den Lernclustern werden jeweils zwei Anschlüsse (1 x EDV-Doppeldose, 2 x Steckdose 230 V) für ein Info- und Leitsystem vorgesehen.

##### Brandschutzvorhänge und -tore

Für jeden Vorhang oder die Brandschutztore ist ein 230 V-Anschluss vorgesehen.

**450    KOMMUNIKATIONS-, SICHERHEITS- UND INFORMATIONSTECHNISCHE ANLAGEN**

**451    Telekommunikationsanlagen**

Am Haupteingang wird eine Sprechanlage für die Schule mit einer Gegenstelle im Sekretariat vorgesehen. Ebenso werden das Jugendzentrum und die Bibliothek angebunden. Es ist zu prüfen, ob die Kombination mit einer bauseits zu liefernden Briefkastenanlage erfolgen kann.

**452    Such- und Signalanlagen**

Die Behinderten-WCs werden mit einer Notrufanlage ausgestattet. Das Notrufsignal wird im Flurbereich visuell und akustisch dargestellt und an das Sekretariat weitergeleitet.

Sollte es notwendig werden, kann die Anlage so erweitert werden, dass das Notrufsignal an einen Wachdienst weitergeleitet wird.

**453    Zeitdienstanlagen**

Sind nicht vorgesehen.

**454    Elektroakustische Anlagen**

In allen Räumen werden Lautsprecher für Durchsagen installiert. Im Sekretariat und im Hausmeisterraum wird eine Sprechstelle vorgesehen. An den Sprechstellen stehen vier Auslösetaster für unterschiedliche automatisierte Alarmer oder Durchsagen, z. B. Amok-Alarm, zur Verfügung.

Für den Brandfall ist die Anlage mit der Brandmeldeanlage gekoppelt.

**455    Audiovisuelle Medien- und Antennenanlagen**

Sind nicht berücksichtigt.

## ERLÄUTERUNGSBERICHT

### 456 Gefahrenmelde- und Alarmanlagen

#### 456.1 Brandmeldeanlage

Für den Neubau wurde gemäß Brandschutzkonzept eine flächendeckende Brandmeldeanlage der Kategorie 1 nach DIN 14 675 und VDE 0833 projektiert. Die Vorgaben der TAB der Feuerwehr Kassel werden berücksichtigt.

Es erfolgt eine Aufschaltung auf die Feuerwehr.

Das Feuerwehrschlüsseldepot mit Freischaltelement sowie die Feuerwehreinformativszentrale werden im Eingangsbereich platziert.

Die Alarmauslösung im Brandfall erfolgt mittels automatischer Melder und Handmeldern. Die Alarmierung erfolgt akustisch. In Bereichen mit hohem Störschallpegel, wie z. B. dem Musikraum wurden zusätzlich optische Alarmierungseinrichtungen geplant.

Bei Auslösung wird die Schule vollflächig alarmiert, gemäß den TAB der Feuerwehr Kassel wird die Grundbeleuchtung der Schule eingeschaltet, die Lüftungsanlage wird abgeschaltet und der Aufzug wird mit einer dynamischen Brandfallsteuerung ausgestattet.

Je nach Anzahl von Inklusionsschülern muss die Notwendigkeit einer zusätzlichen optischen Alarmierung in Betracht gezogen werden.

Gemäß Absprache vom 17.08.2023 wurden für die Bereiche Bibliothek, Jugendzentrum, Forum und Atrium Blitzleuchten projektiert.

Zur Auslösung eines Amok-Alarms werden im Sekretariat sowie im Hausmeisterbüro Auslösetaster platziert, über die eine aufgezeichnete Ansage abgespielt wird.

Eine Anbindung an den Bestand wird nicht vorgesehen. Für die spätere Anbindung der Sporthalle und der Mensa werden die notwendigen Reserven eingeplant.

Die Gesamtkosten der Brandmeldeanlage sollten im Kontext der langfristigen Vorteile betrachtet werden. Dies umfasst den Schutz von Leben und Eigentum, die Einhaltung von Sicherheitsvorschriften und die potenzielle Reduzierung von Schäden im Falle eines Brandes.

Die Kostenberechnung berücksichtigt alle relevanten Aspekte, um sicherzustellen, dass die Anlage effektiv arbeitet und den Schutz der Schülerschaft, des Lehrpersonals und des Gebäudes gewährleistet.

Die Einbindung des Bestandes muss noch geklärt werden. Die Feuerwehr Kassel fordert einen gemeinsamen Angriffspunkt im Neubau für Schule, Mensa/Ottoneum und Sporthalle.

#### Einbruchmeldeanlage

Analog zum Bestand wird das Gebäude mit einer vereinfachten Einbruchmeldeanlage ausgestattet. Die Überwachung erfolgt über Bewegungsmelder und eine Verschlussüberwachung der Außentüren.

Die Anlage wird in drei Bereiche eingeteilt, die unabhängig voneinander freigeschaltet werden können.

Bereich 1:	Schule, Zugang vom Haupteingang West-Seite und Nebeneingang Ost-Seite
Bereich 2:	Jugendzentrum, Zugang über einen separaten Eingang an der West-Seite
Bereich 3:	Stadtteilbibliothek, Zugang über einen separaten Eingang an der West-Seite

## ERLÄUTERUNGSBERICHT

Ein anstehender Alarm kann an einen Sicherheitsdienst weitergeleitet werden.

Die Anlage wird nicht VDS-konform aufgebaut.

Eine Überwachung der Fenster auf Öffnung oder Glasbruch ist nicht vorgesehen. Die Außentüren werden auf „Geschlossen“ und „Verschluss“ überwacht. Die Umsetzung sollte im Zuge der Erstellung des Schließkonzeptes geprüft werden.

Die Tür- und Schließanlagenplanung ist bisher nicht abgeschlossen. Für die Umsetzung der Überwachung wurden daher nur Übergabepunkte an den Außentüren berücksichtigt. Für die Überwachung oder Steuerung von Innentüren wird eine Annahme getroffen und ein Ansatz für die Kabelverbindungen in den Kosten berücksichtigt. Die Schließanlage ist nicht Bestandteil der KGR 400.

Die Ausstattung der Türen ist nicht im Gewerk Elektro enthalten. Die Leistung endet für Elektro am Übergabepunkt, im Wand- oder Deckenbereich in der Nähe der Türen. Die Leitungsverlegung für z. B. Haltemagnete, Auslösetaster oder Rauchmelder erfolgt nach Kabelzugliste oder Detailzeichnung durch das Gewerk Elektro.

### 457 Datenübertragungsnetze

Das Gebäude erhält eine EDV- und TK-Verkabelung zur Übertragung von Daten und Sprache nach Vorgabe und IT-Richtlinien der Stadt Kassel.

Die Erschließung des Gebäudes erfolgt über den zentralen EDV-Raum im Untergeschoss. Von hier aus werden über begehbare Installationskanäle die Steigeschächte in den Treppenhaukernen 1 - 4 erschlossen und die EDV-Unterverteilungen zur Versorgung der an den Kern grenzenden Bereiche über LWL-Leitungen versorgt.

Pro Treppenhaukern und Ebene ist maximal ein Verteilerstandort vorgesehen. Durch das abgestufte Gebäude und die dadurch reduzierten Flächen, reduziert sich auch die Anzahl der EDV-Unterverteilungen in den oberen Stockwerken. Die Verteilerbereiche sind in den beiliegenden Übersichten dargestellt und farblich unterschieden.

Die Räume erhalten Datenanschlussdosen mit sternförmiger Verkabelung zu dem zentralen Datenschränk.

WLAN wird entsprechend der Vorplanung durch das Schulamt vom 23.03.2023 inklusive Außenanlagen flächendeckend vorgesehen. Für die Leistungsphasen 5 - 8 ist eine Ausleuchtung der Flächen angedacht um die flächendeckende WLAN-Versorgung lückenlos garantieren zu können.

Entsprechend der IT-Richtlinie der Stadt Kassel wird das EDV-Netz in folgende Bereiche getrennt:

- |                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| 1. Pädagogisches Netz (Schul-Netz) | S-Netz |
| 2. Verwaltungs-Netz                | V-Netz |
| 3. Technik-Netz                    | T-Netz |

Die Trennung der Netze erfolgt auch räumlich in unterschiedlichen Schränken. Um die räumlichen Verhältnisse besser nutzen zu können, kommen auch Colocation Racks, 2- oder 3-teilig zum Einsatz.

Die Server-/EDV-Schränke (Rack) werden vorzugsweise von vorn und hinten zugänglich aufgestellt.

## ERLÄUTERUNGSBERICHT

Aktive Netzwerkkomponenten, z. B. Server, Switche, WLAN-Access-Points usw. sind nicht Teil der Planung.

### 459 Sonstiges zur KG 450

Bei Leitungsführung und Durchdringung von Wänden mit Anforderung nach LAR werden Brandschottungen nach DIN 4102 eingebaut. Kabeltrassen, die Flucht- und Rettungswege queren, werden mit einer Brandschutzverkleidung versehen. Die für das Gewerk Elektrotechnik notwendigen Schlitzlöcher in Mauerwerk und Durchbrüche bis zu einer Größe von 50 mm Durchmesser werden durch das Gewerk selbst erstellt. Nach Fertigstellung der Installationen sind die elektrischen Anlagen gemäß Techn-Prüf-VO durch einen Sachverständigen abnehmen zu lassen. Über die gesamte Elektroinstallation werden Bestandsunterlagen gemäß VDE 0100 gefertigt.

#### Medienanlage Eingangshalle

Für die Bühne wird eine eigene Audioanlage für Veranstaltungen im Forum und Atrium vorgesehen. Die Planung der Anlage ist noch nicht abgeschlossen. Im Konzept wird die Anlage sprachoptimiert ausgeführt und dient bei Veranstaltungen zur verständlichen Übertragung für die Zuschauer und Besucher im Atrium EG und 1. OG. Die Beschallung erfolgt dabei über ein Lautsprechersystem zentral und von der Seite. Die Steuerung erfolgt über ein mobiles Mischpult, bei dem der Standort der Veranstaltung entsprechend frei gewählt werden kann. In der Kostenberechnung ist ein Kostenansatz enthalten.

#### RWA/NRA-Anlagen

Erforderliche RWA-/NRA-Anlagen werden gemäß Schnittstellenliste geplant und installiert, jedoch ohne RWA-Fenster und Motorantrieb.

Folgende RWA-Anlagen sind mit elektrischer Ansteuerung vorgesehen:

- Treppenhäuser Kerne 1 - 4, Dachoberlichter
- Makerspace, Fenster zum Innenhof
- Forum/Atrium, Dachfenster

Die Auslösestellen der RWA sind mit dem Brandschutzsachverständigen abgestimmt. Nach Fertigstellung erfolgt eine Sachverständigenabnahme

### 460 FÖRDERANLAGEN

#### 461 Aufzugsanlagen

Das Gebäude erhält im zentral am Atrium gelegenen Treppenhauskern 2 einen barrierefreien Aufzug. Es wird ein Standard-Aufzug über alle 5 Ebenen vorgesehen. Die Ausführung ist maschinenraumlos als Durchlader geplant. Vom EG bis zum 2. OG erfolgt der Zugang aus nördlicher Richtung. Im 3. OG erfolgt der Zugang aus südlicher Richtung.

Kabineninnenmaß 1100 x 2100 mm. Türöffnung 900 mm, inklusive Schachtrauchung über ENEC-Kit.

## ERLÄUTERUNGSBERICHT

Die Ausstattung erfolgt behindertengerecht nach EN 81-70. Der Zugang erfolgt über eine Euro-Schließung, sodass die Nutzung durch nichtbehinderte Personen eingeschränkt wird.

Der Aufzugsschacht wird in EI90, A/F90-A hergestellt und muss nach HBO §42 (3) feuerbeständig und nichtbrennbar sein. Die Türen des Aufzuges sind als Fahrstichtüren mit Feuerwiderstand gemäß DIN EN 81 58 auszuführen.

Die Aufzugsschachtrauchung muss im Brandfall selbstständig öffnen und von mindestens einer geeigneten Stelle aus bedient werden können. Über eine Sicherheitsstromversorgung (Akku) wird die Ansteuerung der Entrauchung sichergestellt.

Gemäß dem Brandschutzkonzept wird der Aufzug an die Brandmeldeanlage angeschlossen und mit einer dynamischen Brandfallsteuerung ausgestattet. Die Leitungsanlagen des Aufzuges werden mit einem 30-minütigem Funktionserhalt hergestellt. Für die Sonderfahrt in eine nicht verrauchte Etage wird der Aufzug mit einem Akku-System ausgestattet.

Vor allen Zugängen zum Aufzug sowie in der Aufzugskabine werden gut sichtbare Schilder „Aufzug im Brandfall nicht benutzen“ angebracht.

### 480 Gebäude- und Anlagenautomation

Die Gebäude- und Anlagenautomation ist nicht Bestandteil der Elektroplanung.

Die Verkabelung der Gebäudeautomation ist zur Minimierung des Koordinationsaufwandes und der Schnittstellen in der Bauphase im Auftragsumfang der Elektroinstallationen enthalten.

Vom Planer der Gebäudeautomation wurde am 28.08.2023 eine Kabelliste und eine ISP-Übersicht übergeben.

### 491 Baustelleneinrichtung

#### Baustelleneinrichtung

Für die Baustelleneinrichtung wird von der für Feuerwehr und OSW vorgesehenen Trafostation ein Anschluss mit einer Leistung von 600 kVA für die Baustromversorgung abgenommen. Die Trafostation ist schon vorhanden und mit einem 800 kVA-Transformator ausgestattet.

Die für die Baustromversorgung benötigte Leistung ist aus Erfahrungswerten geschätzt, da bisher ein Baustelleneinrichtungsplan nicht vorliegt.

In der Nähe der Baustelle wird ein Baustrom-Hauptverteiler installiert, an den die Baukräne, die Baustellen-Container und ein Baustromverteiler als Gebäudehauptverteiler im Untergeschoss angeschlossen werden.

Die aktuelle Planung geht von maximal 4 Kränen auf der Baustelle aus.

## ERLÄUTERUNGSBERICHT

Über den im UG verorteten Baustrom-Gebäudehauptverteiler werden Stockwerksverteiler in den Treppenhaukernen eingespeist. Die Versorgung erfolgt über die begehbaren Installationskanäle im UG zu den Treppenhaukernen, sodass die Leitungsführung die Baustelle nicht behindert.

Pro Nutzungseinheit oder Lerncluster wird in einer mittleren Entfernung zum Treppen Kern ein Baustromverteiler in Form eines Kleinverteilers/Würfel mit einer 16A-CEE-Steckdose und ca. 4 Stück Schuko Steckdosen (230 V-/16 A) bereitgestellt. Für die Versorgung der Arbeitsbereiche ergibt sich dadurch die Möglichkeit, dass alle Punkte im Gebäude über 15 - 25 m Verlängerungen erreichbar sind.

Die Prüfung erfolgt nach DGUV V3 und VDE 0100-600. Das umfasst die Erprobung und die messtechnische Überprüfung sowie die Sichtprüfung.

Die Treppenhäuser und Treppenhäuserweiterungen erhalten eine Baubeleuchtung. In den Lernclustern werden die Innenbereiche, die späteren offenen Mitten nach Bedarf mit einer Baubeleuchtung ausgestattet. Im Erdgeschoss wird das Forum und der spätere Makerspace sowie die Eingangsbereiche im Jugendzentrum und Bibliothek mit einer Baubeleuchtung ausgestattet.

Eine Baustellenbeleuchtung im Außenbereich ist nicht vorgesehen.

## ERLÄUTERUNGSBERICHT

### 500 AUßENANLAGEN UND FREIFLÄCHEN

#### 550 Technische Anlagen

Alle Kosten der Außenanlagen sind ohne Tiefbauarbeiten ausgewiesen.

Nach Festlegung durch den Bauherrn vom 26.01.2024 werden die Erschließungskosten für Mensa/Ottoneum und Sporthalle dem Verursacher, hier dem Neubau, zugeordnet. Es ist eine Versorgungstrasse für Stark- und Schwachstrom durch den Kriechkeller der Sporthalle zur Mensa geplant. Dazu muss eine direkte Verbindung vom Kriechkeller der Sporthalle zum Kriechkeller der Mensa erstellt werden. Bisher erfolgt die Verbindung der Gebäude über das vorhandene Schulgebäude. Die direkte Verbindung der Gebäude wird auch für die Trinkwasserversorgung notwendig. Für den Gebäudebetrieb und zur späteren Nachinstallation sind Reserven vorzuhalten. Durch den Bauherrn muss geklärt werden, ob eine Leerrohrinstallation oder eine betonierte Verbindung der Kriechkeller bevorzugt wird. Für die Verbindung werden mindestens 8 Leerrohre für Elektro und Sanitär benötigt.

Erdarbeiten, Leerrohre und Zugschächte werden bauseits erstellt und sind in der Kostengruppe 440 nicht enthalten.

Die Versorgung der Sporthalle erfolgt aus dem Mensagebäude und ist nicht in dieser Kostenberechnung enthalten.

In den Kostengruppen 556 und 557 sind die Kosten für die Kabelverbindungen, inklusive der Anschlussarbeiten im Neubau, zur Anbindung und Versorgung der Bestandsgebäude Mensa/Ottoneum/Küche enthalten.

#### 556 Elektrische Anlagen

##### Außenbeleuchtung

Die Außenanlagen werden mit LED-Leuchten entlang der Wege zur Hervorhebung der Lernorte und Ausleuchtung der Sportflächen ausgestattet. Die Ausleuchtung erfolgt dabei dezent in einer warmweißen Lichtfarbe (3000 K).

Die Steuerung soll bedarfsorientiert möglich sein, d. h. eine Absenkung des Beleuchtungsniveaus in Bereichen ohne Aktivitäten. Dazu werden die Leuchten mit Bewegungsmeldern ausgestattet und das Beleuchtungsniveau wird bei erkannter Bewegung auf einen voreinstellbaren Wert erhöht.

Im Eingangsbereich, im Bereich der Parkplätze und zur Beleuchtung der Sportflächen werden Mastleuchten vorgesehen. Beim Parkplatz und dem angrenzenden Fußweg können zwei Mastleuchten durch einen doppelten Leuchtenkörper auf einem Mast versorgt werden. Wege auf dem Gelände und Lernzonen werden vorzugsweise mit Pollerleuchten hervorgehoben.

Die benötigten Gräben werden bauseitig erstellt.

Zur Beleuchtung der gebäudenahen Treppen werden Handlaufleuchten angedacht. Mittig angeordnete Handläufe im Treppenverlauf erhalten eine symmetrische Lichtverteilung. Die Handläufe an der Seite der Treppen erhalten Leuchten mit einer asymmetrischen Lichtverteilung.

Für Lernorte an der Fassade und auf den Terrassen sind horizontale Linienleuchten angedacht. Diese sind als Wegebeleuchtung ausgelegt.

## ERLÄUTERUNGSBERICHT

Unter den verschiedenen Vordächern bei den Eingangstüren im EG werden Downlights eingebaut.

Folgende Beleuchtungsstärken wurden zugrunde gelegt:

Parkplatz mit Zufahrtszonen:	10 - 15 lx
Fußwege:	> 5 lx
Feuerwehrezufahrt und Anlieferung:	10 lx
Gebäudeeingang Vordächer:	30 lx

### Stromversorgung

Für die Lernorte und Aufenthaltsbereiche werden Steckdosen zur Stromversorgung vorgehalten. Die Installation erfolgt vorzugsweise an der Fassade oder an der Brüstung. Dazu sind Steckdosen in einem Teil der Mast- und Pollerleuchten vorgesehen. An zentralen Plätzen im Gelände wird eine Versorgung über Poller vorgehalten.

### E-Ladeinfrastruktur

Auf dem Parkplatz werden 10 E-Ladestationen mit einer Ladeleistung von je 2 x 11 kW geplant. Die Zuständigkeit liegt bei der KVV Neo. **Die Versorgung der Ladestationen erfolgt aus der NSHV im Neubau nicht über das Gebäude.** In der Planung und den Kosten ist eine Zuleitung für Strom **und eine Steuer-/Datenleitung aus der Trafostation dem Gebäude und** sowie ein Verteiler im Außenbereich inklusive der Zuleitungen zu den Ladestationen enthalten.

Die Ladestationen werden durch die KVV Neo installiert und sind nicht im Leistungsumfang Elektro enthalten. Da es sich bei den Ladestationen um öffentliche Stationen handelt, muss das Mess- und Abrechnungskonzept festgelegt werden.

Im Bereich der Fahrradstellplätze werden für die spätere Installation von E-Bike-Ladestationen Leerrohre vorgesehen. Ladestationen und Leerrohre für E-Bikes sind in der Kostenberechnung nicht enthalten.

### Anbindung der Bestandsgebäude

**Die Bestandsgebäude Mensa/Ottoneum und Sporthalle werden aus dem Neubau versorgt. Weitere Kabel und Leitungen sind für die Anbindung der Meldungen aus der Sicherheitsbeleuchtung vorgesehen.**

## 557 Kommunikations-, sicherheits- und informationstechnische Anlagen

### Datenanschlüsse

Die Außenanlagen werden mit Datenanschlüssen ausgestattet, sodass eine flächendeckende WLAN-Ausleuchtung gegeben ist. Auch Anschlüsse für eine evtl. vorhandene DECT-Telefonie ist so möglich.

Die Anschlüsse werden vorzugsweise im Bereich der Fassade oder Brüstung installiert. Für Lernorte oder markante Plätze sind Anschlussmöglichkeiten in den Mast- oder Pollerleuchten sowie den Stromversorgungspollern geplant.

### Lautsprecher/ELA-Anlage

Die Außenanlagen werden für Durchsagen mit Lautsprechern der ELA-Anlage ausgestattet. Die Lautsprecher werden vorzugsweise im Bereich der Fassade installiert. Für Lernorte oder markante Plätze sind Lautsprecher an den Mastleuchten geplant. In begrenzter Qualität ist so auch eine Musikbeschallung möglich.

Anbindung der Bestandsgebäude

Die Bestandsgebäude Mensa/Ottoneum und Sporthalle werden beim Datennetz für V-, S- und T-Netz über LWL-Kabel aus dem Neubau versorgt. Für sonstige Datenverbindungen wird zusätzlich eine 20 DA-Leitung verlegt.

Weitere Leitungen sind für die Anbindung der ELA, GLT, KNX und BMA vorgesehen.

**590 SONSTIGE MAßNAHMEN FÜR AUßENANLAGEN UND FREIFLÄCHEN**

**591 Baustelleneinrichtung**

In den Außenanlagen sind durch das Gewerk Elektro zusätzlich zum Baustellen-Hauptverteiler keine Baubeleuchtung, Baustelleneinrichtungen, Sicherungs-, Abbruch oder Instandsetzungsmaßnahmen geplant.