

## **Baubeschreibung Sanierung Uhlandschule zur PlusEnergieschule**

### **1. Situationsbeschreibung:**

#### **1.1 Städtebau:**

Die Uhlandschule liegt in Stuttgart in der Tapachstraße 4 im Ortsteil Zuffenhausen – Rot.

In direkter Nachbarschaft zu Rilke Realschule, Ferdinand Porsche Gymnasium und Gustav-Werner Schule ist sie Teil des dortigen Schulzentrums. Die umgebende Bebauung ist geprägt durch Wohngebäude aus den 1950er Jahren. Die Gebäude stehen mehrheitlich als Solitäre, in einer landschaftlich geprägten Umgebung.

Die Schule besteht aus Hauptgebäude, Pavillon und Turnhalle aus dem Jahr 1954, erbaut von Architekt Ernst Braun und einem Erweiterungsbau, erbaut 2004 von Lamott Architekten.

#### **1.2 Hauptgebäude 1954 – Ernst Braun:**

Das Hauptgebäude ist ein einbündiges Gebäude mit einer Grundfläche von ca. 100 m x 12 m. Das Gebäude besteht aus zwei Teilen – einem dreigeschossigen Hauptteil mit Teilunterkellerung und einem um ca. 10° abgeknickten zweigeschossigen Anbau ohne Unterkellerung. Das Gebäude hat eine Bruttogeschossfläche von 4.200 m<sup>2</sup>, die sich auf die drei oberirdischen Geschosse und die Teilunterkellerung aufteilen. Der Hauptzugang zu dem Gebäude ist von Norden. Auf der Südseite des Gebäudes schließt der Pausenhof an. Im Erdgeschoss befinden sich Werkräume und hauswirtschaftliche Unterrichtsräume. Verbunden sind die Räume über einen offenen Flur auf der Südseite, der gleichzeitig überdachter Pausenbereich ist. Zudem ist am westlichen Ende des Gebäudes eine Hausmeisterwohnung untergebracht.

In den Obergeschossen befinden sich Klassen-, Fachklassen-, Vorbereitungsräume und Lehrerzimmer, die nach Süden orientiert sind. Die Klassenräume verfügen über ein natürliches Lüftungssystem zur Querlüftung. In den Dachgeschossen geschieht dies über Lüftungsflügel in der Südfassade und Öffnungsflügel in den Oberlichtern auf der Nordseite. Im 1. Obergeschoss im dreigeschossigen Hauptteil sind Lüftungskanäle zwischen Klassen und Nordfassade in der abgehängten Decke über dem Flur vorhanden. Im Erdgeschoss gibt es Öffnungsflügel im Oberlichtband zur Südseite. In der Treppenhalle West mit Zugang über den überdachten Flur befindet sich ein Keramik-Wandbild aus dem Jahr 1956 von Georg Karl Pfahler. Die Künstlerin Hannelore Busse-Bendixen gestaltete 1956 die Südfassade mit einem Sgraffito – Terranova Wandbild.

#### **1.3 Erweiterungsgebäude 2004 – Lamott Architekten:**

Das Erweiterungsgebäude mit einer Grundfläche von 32 m x 32 m und einer Bruttogeschossfläche von ca. 2.300m<sup>2</sup> besteht aus zwei oberirdischen Geschossen und einem Souterraingeschoss. Der Quadratische Baukörper beinhaltet ein zentrales Atrium mit umlaufender Galerie, von dem aus alle Klassenräume erschlossen werden.

Energetisch wird das Erweiterungsgebäude in die ganzheitliche energetische Sanierung zur Plusenergieschule integriert.

## **Ziele und Schwerpunkte der Sanierung**

### **2. Energetische Sanierung**

#### **2.1 Sanierung zur Plusenergieschule Uhlandschule**

Ziel der Sanierungsmaßnahmen ist das Erreichen des Plusenergiestandards, dh. das Gebäude erzeugt mehr Energie als im Laufe eines Jahres durch den Schulbetrieb verbraucht wird.

Um den Energiebedarf zu reduzieren wird die Außenhülle mit hochwertigen Dämmmaterialien und Dreischeibenisolierverglasung thermisch aufgerüstet. Sämtliche Böden der nicht unterkellerten Bereiche werden gegen das Erdreich gedämmt und erneuert. Alle Bauteilanschlüsse werden derart konzipiert, dass keine zusätzlichen Wärmeverluste durch Wärmebrücken entstehen. Ein neues Sonnenschutzsystem versorgt die Räume mit Tageslicht und verhindert gleichzeitig die Überhitzung des Gebäudes. Eine Lüftungsanlage mit effizienter Wärmerückgewinnung reduziert die Lüftungswärmeverluste und trägt zusätzlich durch kontrollierte Be- und Entlüftung zur Steigerung der Raumluftqualität bei. In den Klassenräumen ist eine Kapillarrohr-Decken- und Brüstungsheizung und in den Fluren eine Kapillarrohr-Deckenheizung vorgesehen, die aufgrund ihrer niederen Vorlauftemperaturen weniger Heizenergie verbraucht als herkömmliche Heizsysteme. Die nachhaltige Wärmebereitstellung übernimmt eine hocheffiziente Wärmepumpe auf der Basis eines Erdsondenfeldes. Dieses Feld erstreckt sich über die gesamte nördliche Erschließungsfläche und Teile des südlichen Pausenhofes. Die Beleuchtung wird auf LED-Systeme umgerüstet, eine zusätzliche tageslicht- wie bedarfsabhängige Steuerung der Beleuchtung reduziert zusätzlich den Stromverbrauch. Eine weitere Stromeinsparung wird durch den Einsatz von hocheffizienten Geräten, die zum einen den elektrischen Bedarf wie die sommerliche Überhitzung der Räume reduzieren.

#### **2.2 Photovoltaik**

Um im weiteren Schritt Energie zu Gewinnen wird eine hocheffiziente Photovoltaikanlage auf der gesamten Dachfläche vom Haupt- und Erweiterungsgebäude errichtet. Weitere Flächen in den Brüstungsbereichen der Südfassaden werden mit Photovoltaikpaneelen belegt, um einen maximalen Stromertrag zu erwirtschaften. Der produzierte Solarstrom dient zunächst der Selbstnutzung, überschüssige Stromerträge werden in das öffentliche Stromnetz eingespeist.

#### **2.3 Innovation**

Die Stadt Stuttgart hat die Sanierung der Uhlandschule als Leuchtturmprojekt ausgewählt. Mit der pilothaften Umsetzung der Sanierung zur Plusenergieschule sollen die Erfolge erhöhter Energieeffizienz im öffentlichen Raum kommuniziert werden. Dem Innovationsansatz folgend ist in den Bereichen Photovoltaikanlage, Dämmung, Belüftung, Belichtung, Fensterverglasung etc. der Einsatz von innovativen Materialien geplant. In diesem Zusammenhang ist das Fraunhofer Institut an dem Projekt beteiligt. Zudem bringen sich Firmen mit ihrem technischen Know-how und als Sponsoren ein.

#### **2.4 Integrale Planung**

Der Planungsprozess erfordert eine gewerkeübergreifende Erarbeitung des energetischen Gebäudekonzeptes. Sämtliche Fachdisziplinen arbeiten auf das gemeinsame Ziel der Plusenergiebilanzierung zu.

### **3. Barrierefreiheit und Umstrukturierung Hauptgebäude**

#### **3.1 Barrierefreiheit**

Die barrierefreie Zugänglichkeit zu allen Räumen der Ganztagschule (GTS), des erweiterten Bildungsangebots (EBA) und der Klassenräume wird durch eine neue Zugangsrampe am Nordeingang und durch die Nachrüstung von barrierefreien Zugangstüren sowie einer Aufzugsanlage im Haupttreppenhaus erreicht. Zudem sind behindertengerechte sanitäre Einrichtungen vorgesehen.

#### **3.2 Umstrukturierung**

Die Gebäudegliederung bleibt beim Hauptgebäude im Wesentlichen erhalten und wird in den einzelnen Geschossen neu strukturiert. Das 2. Obergeschoss beinhaltet die gesamten Fachklassenräume mit den dazugehörigen Vorbereitungsräumen, sowie den Musik- und EDV-Raum. Um den Anforderungen von Fachklassenräumen zu entsprechen, werden bestehende Zwischenwände abgebrochen, um neue größere Klassenraumeinheiten mit dazwischen geschalteten Vorbereitungsräumen zu schaffen.

Im 1. Obergeschoss bleibt der Klassentrakt in der Gebäudestruktur erhalten. Der Verwaltungsbereich wird um einen neuen Besprechungs- und Sanitätsraum erweitert.

Im Erdgeschoss befinden sich die Kreativräume mit den Räumen für Textiles Werken, Bildende Kunst, Lehrküche und Werkräume. Die nordseitig orientierten Räume erhalten eine Außenterrasse, die über Fluchtwegtüren direkt angebunden ist. Somit können Unterrichtseinheiten zusätzlich im Außenraum stattfinden. Die Hausmeisterwohnung wird ausgelagert, hier entsteht der Raum Textiles Werken. Dazu wird die Bestandsdecke der Hausmeisterwohnung rückgebaut und durch eine neue Decke, Niveaugleich mit den anderen Kreativräumen ersetzt.

Die Sanitärbereiche werden durch die Integration behindertengerechter Sanitäranlagen erweitert. Die Sanitäranlagen werden gebündelt übereinander angeordnet.

#### **3.3 Verbesserung der Lehr- und Lernqualität:**

Durch die geplanten Akustikmaßnahmen (Schallabsorbierung in Klassen und Fluren), Dämmung der Gebäudehülle, Optimierung von Belichtung und Belüftung (Kombination Lüftungsanlage und Fensterlüftung / Nachtlüftung), sowie Verbesserung der visuellen Wahrnehmung durch neue Oberflächen und optimierte künstliche Beleuchtung, wird eine hochwertige innenräumliche Qualität geschaffen.

### **4. Zusätzliche Maßnahmen:**

#### **4.1 Sicherheitsrelevante Maßnahmen**

Die Sanierung des Gebäudekomplexes umfasst die Beseitigung von Gefährdungspotenzialen unter Berücksichtigung der GUV, insbesondere in den Bereichen Brandschutz, Gebäudetechnik, Schadstoffbelastung und Betonsanierung. Einrichtung einer Melde- bzw. Alarmanlage.

#### **4.2 Betonsanierung / Brandschutzmaßnahmen**

Der Beton ist in vielen Bereichen schadhaft und weist nicht mehr die statisch geforderte Mindestüberdeckung von Betonbauteilen auf. Es erfolgt eine Ertüchtigung der Decken und tragenden Bauteile auf baurechtlich erforderliche Feuerwiderstandsfähigkeit. Mit der Anordnung von neuen Rauchabschnittstüren in notwendigen Fluren und zu Treppenräumen wird der baurechtlich erforderlichen 1. und 2. bauliche Rettungsweges geschaffen. Im Erdgeschoss werden aus jedem Aufenthaltsraum neu herzustellende Außentüren mit

Fluchtwegführung über die Außenterrasse angeordnet. Bildung von Rauch- bzw. Brandabschnitten. Einige Türen müssen ausgetauscht werden, da sie den Brandschutzanforderungen nicht entsprechen.

#### **4.4 Sanierung Grundleitungen:**

Die Grundleitungen sowohl unter den Gebäuden als auch im Außenbereich müssen erneuert werden (siehe Ergebnisse der Kamerabefahrung).

#### **4.5 Auslagerung / Interims-Containeranlage**

Die Baumaßnahmen sind in einem Bauabschnitten geplant (1. BA Hauptgebäude und energetischer Anschluss Erweiterungsgebäude). Während der Baumaßnahmen ist eine Auslagerung der Unterrichtsräume in eine eingeschossige Interims-Containeranlage vorgesehen. Die Anlage wird auf der vorhandenen Sportplatzfläche zwischen Erweiterungsgebäude und Turnhalle aufgestellt.

#### **4.6 Außenanlagen**

Durch die Errichtung eines Erdsondenfeldes einschließlich der Leitungsanbindung, Schaffung von Rampen für die Barrierefreiheit, Abbruch von Mauern und Außentreppen, Fällen von Bäumen, Sanierung der Grundleitungen und Dämmung der Fassaden werden umfangreiche Eingriffe in den Außenanlagen unumgänglich. Die Außenanlagen werden nach dem 1. Bauabschnitt soweit möglich wieder hergestellt. Eine Kampfmittelsondierung ist im Rahmen von Grabarbeiten vorzusehen.

### **5. Materialkonzept**

#### **5.1 Fassade**

Die Feingliedrigkeit der bestehenden 50er Jahre Schule wird mit dem vorgeschlagenen Farb- und Materialkonzept neu interpretiert. Material- und Farbwechsel innerhalb der Fassadenprofile und der Putzfassade zeigen Anklänge an die damalige Architekturhaltung. Die Fassade gliedert sich in südseitig orientierte große Fensterflächen mit Integration von Photovoltaikmodulen, Wetterschutzgittern und Sonnenschutzlamellen. An den Nord- wie Stirnseiten werden die geschlossenen Flächen mit Hochleistungsdämmstoffen als Wärmedämmverbundsystem verkleidet. Die Dämmebene dient gleichzeitig der Medienführung, hier werden Regenwasser-, Photovoltaik- und Blitzschutzleitungen integriert. Die Fensterflächen werden aus hochwertigem, lichtechem Diamantglas in einer Pfosten-Riegel-Konstruktion aus Aluminium ausgeführt. Die Fensterflächen der nord- und ostorientierten Treppenhäuser werden aus energetischen Gründen verkleinert.

#### **5.2 Bodenbeläge**

Zur Verbesserung der thermischen Hülle werden die Böden im Erdgeschoss gedämmt. Um die Bestandhöhe zu erhalten (Barrierefreiheit), kommen Hochleistungsdämmstoffe zum Einsatz. Die Bodenbeläge der Obergeschosse werden erneuert, dabei werden die bestehenden Schwellen zwischen Klassenraum und Flur ausgeglichen. In den Klassenräumen wie Fluren kommt ein Linoleumboden zum Einsatz. Die Treppen bleiben mit Ihrem Werksteinbelag erhalten. Die neuen Sanitärbereichen werden mit Fliesen belegt.

#### **5.3 Innenwände:**

Die Innenwände bekommen einen neuen Anstrich. Pinnwände in den Klassenzimmern dienen nicht nur als gestalterisches Element, sondern beeinflussen auch die Raumakustik positiv. Zur Verbesserung der Raumakustik wird in den Klassenräumen umlaufend ein Oberlichtstreifen mit gelochten Akustikelementen belegt.

## **5.4 Decken**

Die abgehängten Decken erfüllen die Anforderungen aus Brandschutz und Akustik. Zur Beheizung der Räume wird zusätzlich in die gelochte Sichtdecke ein Kapillarrohr – Deckenheizsystem integriert. Im Raum rückseitig angeordnet befindet sich ein dezentrales Lüftungsgerät. Die Verkleidung ist akustisch wirksam. Die Beleuchtung ist in die Akustikdecke integriert. Sämtliche Deckenflächen sind weiß gestrichen. Damit wird eine gleichmäßige Oberfläche erzeugt, die das Licht optimal reflektiert und somit zu einer optimalen Beleuchtung des Raumes beiträgt.

## **5.5 Kunst am Bau:**

Im Zuge der Sanierungsmaßnahmen der Fassade wird das Sgraffito – Terranova Wandbild an der Südseite des Haupttreppenhauses verzerrungsfrei fotografiert und mit Maßen dokumentiert. Anschließend wird es geschützt überdämmt. Das Keramik- Wandbild im Innenraum wird während der Baumaßnahmen vor Beschädigung und Verschmutzung geschützt und bleibt als Kunstwerk dauerhaft sichtbar und erhalten.

## **Hauptgebäude**

### Schmutzwasserleitungen

Unterhalb der Bodenplatte erfolgt die Sanierung der vorhandenen Grundleitungen im Inline-Verfahren.

### Sanitäre Einrichtungsgegenstände/Trinkwasserleitungen

Sämtliche sanitäre Einrichtungsgegenstände und Trinkwasserleitungen werden vollständig erneuert.

Im Hauptbau wird ein Behinderten-WC mit einer Duschköglichkeit eingerichtet.

Es wird in den Klassenräumen, Putzräumen und WC-Anlagen nur eine Kaltwasserversorgung vorgesehen.

In jedem Klassenraum befindet sich ein Scola-Schulbecken.

### Brauchwassernutzung

Es erfolgt keine Brauchwassernutzung.

### Trinkwarmwasserbereitung

Im Hauptgebäude werden die Lehrküche, das Behinderten-WC und die Lehrerzimmer-Teeküche dezentral über Elektrodurchlauferhitzer mit Trinkwarmwasser versorgt.

### Provisorische Anschlüsse

Ein provisorischer Trinkwasseranschluss für die weiterhin in Betrieb befindlichen Gebäude ist während der Umbauphase des Hauptgebäudes für den Pavillon, die Turnhalle und den Erweiterungsbau vorgesehen.

Zusätzlich wird für die neuen Gasthermen (provisorische Wärmeversorgung) in der Heizzentrale der Turnhalle eine Gasleitung vom Hauptgebäude zur Turnhalle verlegt.

### Sondereinbauten

Die Sondereinbauten für Physik- und Chemieräume sind in der Ausstattung der Fachräume enthalten.

### Gasversorgung

Die Lehrküche sowie die Naturwissenschaftlichen Räume werden nur mit Gas versorgt, um dieses für Koch- und schulische Zwecke zu verwenden. Die Versorgung erfolgt zentral vom UG aus (Erdgasanschluß).

**Heizlast**

	<b>Heizlast (kW)</b>	<b>Heizwasser- Temperaturen (°C)</b>
Hauptgebäude	59	37/29
Erweiterungsbau 2004	76	45/35
Warmwasserbereitung	34	65/55
<b>Summe</b>	<b>169</b>	

**Wärmeerzeugung**

Erdwärmesonden

siehe KGr. 544 - Technische Anlagen in Außenanlagen - Wärmeversorgungsanlagen.

Wärmepumpen

<b>Wärme- pumpe- anlage</b>	<b>Leistung (kW)</b>	<b>Versorgungsbereich</b>	<b>Aufstellungsort</b>	<b>Anmerkung</b>
1	33 + 33	Hauptgebäude Schule	Hauptgebäude UG	2-Modul-Wärmepumpe
2	60 + 60	Neubau	Hauptgebäude UG	2-Modul-Wärmepumpe

## **Wärmeversorgungsanlagen**

### Hauptgebäude

Die Klassenräume erhalten eine Kapillarrohr-Decken- und Brüstungsheizung auf Gipskartonplatten. In den Fluren ist eine Kapillarrohr-Deckenheizung auf Gipskartonplatten vorgesehen.

Die Dimensionierung der Decken- und Brüstungsheizung erfolgt so, dass der Transmissionswärmebedarf gedeckt wird. Es wird eine Systemtemperatur von 37°/27°C vorgesehen.

Der Wärmebedarf für den hygienischen Luftwechsel ist minimal, da die Lüftungsanlage mit einer Wärmerückgewinnungseinrichtung von mind. 90 % ausgestattet wird

(s.a. KGr. 430). Die Deckung des Restwärmebedarfs (10 ... 15 %) erfolgt durch die inneren Wärmelasten (Personen, Beleuchtung, EDV-Ausstattung).

In den WC-Bereichen EG und 1.OG werden Heizkörper mit einer Spreizung von 37°C / 27°C eingebaut. Die WCs im 2.OG erhalten Deckenheizungen.

### Erweiterungsbau 2004

Die Wärmeversorgung für den Erweiterungsbau 2004 soll an die Plusenergieschule angeschlossen werden.

Die Auslegung der Systemtemperatur für den Erweiterungsbau 2004 ist auf 45°/35°C vorgesehen. Dies erfordert eine Anpassung des bestehenden Heizsystems. Es sind zusätzliche Heizflächen in den Klassenräumen anzuordnen und die dazugehörigen Heizungsleitungen zu installieren. In den WC-Bereichen werden die vorhandenen Heizkörper gegen größere ausgetauscht.

Für die dortige zentrale Warmwassererzeugung muss die Vorlauftemperatur kurzfristig zur Beheizung des Pufferspeichers angehoben werden (Umschaltung einer Wärmepumpe)

### Provisorische Anschlüsse

Während der Umbauphase des Hauptgebäudes wird eine provisorische Heizungsanlage im Untergeschoss der Turnhalle errichtet. Diese besteht aus 5 Gas-Brennwertthermen. Die Anlage versorgt die neue Schul-Containeranlage, die Turnhalle, den Pavillon sowie, während der Umbaumaßnahme im Hauptgebäude, den Erweiterungsbau.



max. Leistungsaufnahme

des Ventilators: 0,24 W/m<sup>3</sup>/h (entspricht SFP 3)

Beipass-Klappe: ja

Volumenstromregler: ja

Die Nebenräume für Textiles Werken, Kunst sowie der Brennraum werden über Kleinlüfter mit Wärmerückgewinnung in der Fassade lufttechnisch versorgt.

Aufgrund der Gas-Kochfelder in der Lehrküche müssen die Kochfelder an eine Abluftanlage über Dach angeschlossen werden. Die Lüftungsanlage wird nach VDI 2053 dimensioniert.

Die Chemieschränke sowie die fahrbaren Digestorien in den Chemieräumen werden ebenfalls direkt über Dach entlüftet. Aufgrund der großen Luftmenge wird die Zuluft für diese Bereiche mit einem Luftheizer erwärmt.

Die Wärmerückgewinnung wird als Kreislaufverbundsystem ausgeführt. Die Luftheizregister in der Fortluft und Aussenluft werden mit Rohrleitungen und Pumpe verbunden. Somit wird die Wärme aus der Fortluft in die (kalte) Aussenluft „transportiert“.

Die Sanitärbereiche im EG (West + Ost), 1.OG (West) und 2.OG (West) werden jeweils über ein zentrales Lüftungsgerät mit integrierter Wärmerückgewinnung versorgt. Die Luftverteilung erfolgt jeweils über Tellerventile.

Die Serverräume im Untergeschoss erhalten als Schutz vor Überhitzung eine aktive Kühlung als direkte Kühlung mit zwischengeschaltetem Wärmetauscher an die Erdsonden.

### **Kgr. 480 Gebäudeautomation**

Für die Gebäudetechnischen Anlagen ist ein frei programmier- und parametrierbares Regelsystem in DDC-Technik vorgesehen, der Aufbau erfolgt nach der VDI 3814, Blatt 1/2.

Der Einbau der regelungstechnischen Bauteile erfolgt in Unterverteilern in den Klassenzimmern und in die Schaltschränke.

Es wird ein umfangreiches Energiemonitoring und Controlling vorgesehen. Die Anlagen werden überwacht und die Ergebnisse ausgewertet.

### **KGr. 541 Technische Anlagen in Außenanlagen - Abwasseranlagen**

Es erfolgt eine Neuverlegung von Kanalisationsleitungen im Mischsystem zur Ableitung von Schmutz- und Regenwasser.

Die Erneuerung ist erforderlich, da Kamerabefahrungen gezeigt haben, dass die Außenkanalisation erhebliche Schäden an den vorhandenen Tonrohrleitungen aufweist.

Auf Grund der Nutzungsänderungen innerhalb des Gebäudes, ändern sich die Anschlusspunkte für die Regenwasser-Falleleitungen, die Kanalisationsleitungen sind entsprechend anzupassen.

Dazu ist es erforderlich, vorhandene Leitungsabschnitte zurück zu bauen und neue Anbindungen vorzusehen.

Ein provisorischer Anschluss für die weiterhin in Betrieb befindlichen Gebäude Pavillon und Turnhalle ist zu berücksichtigen.

#### **KGr. 542 Technische Anlagen in Außenanlagen - Wasseranlagen**

##### Trinkwasser

Die TW-Versorgungsleitungen zum Pavillon und zur Turnhalle im vorhandenen Versorgungskanal werden provisorisch weiter betrieben.

Die Schmutzwasserleitungen nördlich des Hauptgebäudes sind neu zu verlegen, ohne den Bereich des Erdsondenfeldes zu beeinträchtigen.

#### **KGr. 544 Technische Anlagen in Außenanlagen - Wärmeversorgungsanlagen**

Im Bereich der Stellplätze nördlich des Hauptgebäudes sowie südlich des Gebäudes wird ein Erdwärmesondenfeld errichtet.

max. Sondentiefe	ca. 90 m
Anzahl Doppel-U-Sonden	52 Sonden
Sondenabstand	ca. 8,5 m

Die Auslegung der Sonden basiert auf der Dokumentation „Auslegung eines Erdsondenfeldes für das BV Sanierung zur PlusEnergieschule Uhlandschule Stuttgart“ der Fa. GTN, Stand 20.12.2012.

Die Anschlussleitungen der Sonden werden in den Verteiler- / Sammlerschächten im Sondenfeld zusammengeführt.

Die Schächte werden an eine Vor- und Rücklaufleitungstrasse angeschlossen, die zum Hauptgebäude geführt wird.

Die Verteilerschächte und Erdsonden liegen teilweise im Fahrbahnbereich und sind in überfahrbarer Qualität auszuführen.

#### **440 Starkstrom**

#### **441 Hoch- und Mittelspannungsanlagen**

nicht vorgesehen

#### **442 Eigenstromversorgungsanlagen**

##### Photovoltaikanlage:

Installation einer PV-Anlage auf dem Dach des Hauptgebäudes und des Erweiterungsbau sowie von fassadenintegrierte PV-Modulen an der Südfassade des Hauptgebäudes im Bereich der Brüstungen.

Sicherheitsbeleuchtungsanlagen mit Zentralbatterieanlage in sep. Raum im UG werden unter KG 445 erläutert.

#### **443 Niederspannungsschaltanlagen**

Aufbau einer provisorischen Campushauptverteilung mit Anschluss- und Verlegearbeiten für die bestehenden Gebäude sowie die Containeranlage

Je Gebäudeteil sind sep. Elt.-Versorgungsleitungen vorgesehen

In jeder Gebäudeetage / Nutzungsbereich werden jeweils ein Unterverteiler für

Licht- und Steckdosenstromkreise installiert.

Für die zentrale Steuerung und Überwachung wird im Hausmeisterbüro ein Störmelde- und Beleuchtungstableau vorgesehen.

#### **444 Niederspannungsinstallationsanlagen**

##### Kabel, Leitungen / Verlegesysteme / Elektrotechnische Installationen:

Im Untergeschoss sowie in den Technikräumen sind die Elektroleitungen in Installationsrohr in Auf- Putz- Montage verlegt. In Betonwänden/-decken werden die Leitungen in Schutzrohre eingezogen.

Die Installation der Kabel und Leitungsanlagen erfolgt

\* in Kabelpritschen mit Trennsteg bzw. in Kabeltrassen als horizont. Verteilsystem

\* in Kabelkanälen (horizontal, vertikal) zur Versorgung der Klassenräume

\* in separaten, vertikalen Steigschächten

Zur Versorgung der sicherheitstechnisch relevanten Anlagenteile sind Leitungen mit Funktionserhalt berücksichtigt.

Als Schalterprogramm ist ein schlagfestes Flächenprogramm vorgesehen.

#### **445 Beleuchtungsanlagen**

Für die einzelnen Raumbereiche sind folgende Beleuchtungsanlagen auf Grundlage der DIN 5035/EN 12 464 vorgesehen:

##### Beleuchtungssteuerung:

Alle allgemeinen Raumbereiche und Klassenzimmer werden über Präsenz- und Bewegungsmelder überwacht sowie mit einer mit tageslichtabhängiger Steuerung angesteuert (gedimmt)

Eine manuelle Übersteuerung ist durch ein Steuerungstabelau am Lehrerplatz gegeben.

Lagerräume/Lehrmittel (100 Lux):

Freistrahlende LED-Langfeldleuchten mit schlagfester Wanne, Steuerung über Bewegungsmelder

Klassenräume (300 Lux), Tafelbeleuchtung (500 Lux)

LED-Langfeldleuchten als Deckenanbau- oder Pendelleuchten

Tageslichtabhängige Steuerung sowie Überwachung von mind. drei Bewegungszonen

Abendnutzung von 3 Klassenräumen (500 Lux)

Beleuchtung des rückwärtigen Schülerarbeitsplatzes in den Klassenzimmer im 1.OG (300 Lux)

Fachklassenräume (500 Lux ):

LED-Langfeldleuchten als Deckenanbau- oder Pendelleuchten

Tageslichtabhängige Steuerung sowie Überwachung von mind. drei Bewegungszonen

Computerübungsräume (500 Lux), Tafelbeleuchtung (500 Lux)

LED-Langfeldleuchten als Deckenanbau- oder Pendelleuchten

Tageslichtabhängige Steuerung sowie Überwachung von mind. drei Bewegungszonen

Treppenhäuser (150 Lux):

LED Deckenleuchten, Steuerung über Bewegungsmelder und Helligkeit

WC / Sozialräume (100 Lux):

LED Deckenein- und Anbauleuchten, Steuerung über Bewegungsmelder und Helligkeit

Flurbereiche (100 Lux):

LED Deckenein- und Anbauleuchten, Steuerung über Bewegungsmelder und Helligkeit

#### Steuerung der Beleuchtung:

Auf Grundlage der Energetischen Betrachtung der Beleuchtungssteuerung für die Plusenergieschule Stuttgart durch das Fraunhofer Institut für Bauphysik IBP, findet die Regelung des künstlichen Beleuchtungssystems statt.

In einem Demoraum wird die feinteilige Aufteilung der Präsenzüberwachung in zwölf Bewegungszonen untersucht.

#### Sicherheitsbeleuchtung:

Für das Gebäude ist in Teilbereichen eine Sicherheitsbeleuchtung auf Grundlage der VDE 0108 wie folgt berücksichtigt:

- \* Fluchtweghinweisleuchten an Fluchtwegausgängen,
- \* Bereitschaftsleuchten für die notwendigen Rettungswege

Die Fluchtweghinweisleuchten sowie die Sicherheitsbeleuchtung werden als Zentralbatterieanlage mit Lade- und Schaltgerät und zentraler Überwachung ausgeführt.

#### **446 Blitzschutz und Erdungsanlagen**

Die Gebäude werden im Zuge der Sanierung mit einer neuen Blitzschutzanlage auf Grundlage der VDE-Richtlinie ausgestattet.

#### **Fundamentender**

Die Ableitwerte der vorh. Erdführungen werden messtechnisch geprüft.

Bei Bedarf werden Ergänzungen an der Erdungsanlage vorgenommen.

#### Innerer Blitzschutz:

Zum Schutz vor energiereichen Überspannungsspitzen der hochwertigen elektronischen und elektrischen Geräte (z. B. indirekte Blitzeinwirkungen) ist ein innerer Blitzschutz berücksichtigt.

#### **449 Rauch-Wärmeabzugsanlagen (RWA)**

Um die Fluchtwege im Brandfall möglichst lange rauchfrei halten zu können, sind in den notwendigen Treppenträumen RWA-Anlagen vorgesehen.

#### **450 Fernmelde- und informationstechnische Anlagen**

#### **451 Fernmeldetechnische Anlagen**

Die vorhandenen Telefonanlagen werden im Zuge der Sanierung erweitert und angepasst.

Erweiterungen sind nur in einem sehr geringen Umfang zu erwarten.

Das Leitungsnetz wird den neuen Anforderungen angepasst.

#### Lichtrufanlage:

Für die Behinderten WC-Anlage ist eine Lichtrufanlage vorgesehen

#### Türsprechanlage:

Die Hauptzugangstüre des Hauptgebäudes erhält eine Türsprechanlage mit Aufschaltung zur Telefonanlage.

#### **453 Zutrittskontrolle / Zeitdienstanlagen**

Zutrittskontrollanlage:

nicht vorgesehen

Zeiterfassungsanlage:

nicht vorgesehen

Uhrenanlage:

Installation von Uhren in den Fluren mit Ansteuerung über die SAA Anlage

#### **454 Elektroakustische Anlagen**

Installation einer Sprachalarmierungsanlage (SAA) für Durchsagen und für den Schulgong werden in allen Klassenräumen, Fluren, Funktions- und Nebenräumen Lautsprecher installiert.

Über die im UG befindliche Zentrale und die Sprechstellen im Sekretariat, Hausmeister, Schulleitung und Lehrerzimmer werden sowohl Sammel- als auch Einzelrufe ermöglicht.

#### **Hausalarm und Amokalarm**

Alarmierung über die v. g. SAA Anlage nach Vorgaben der Stadt Stuttgart.

#### **455 TV - Empfangs- und Medienanlagen**

Medienanlage:

Für die Montage von Smartboards oder Beamer werden in allen Klassenräumen und Fachklassenräumen die Medienverkabelungen vorgehalten.

#### **456 Gefahrenmeldeanlagen**

Brandmeldeanlage:

ist nicht gefordert und daher nicht vorgesehen

#### Einbruchmeldeanlage:

Zur Gebäudesicherung werden die Außentüren im EG auf geschlossen und verschlossen überwacht.

#### **457 Übertragungsnetze**

Aufbau einer strukturierten Verkabelung nach Vorgaben Planungsrichtlinie zur Datentechnischen Erschließung von Schulgebäuden der Stadt Stuttgart

Diese gilt ebenso für Ausstattung der Räume mit Datenanschlüssen

#### **459 Fernmelde- und informationstechnische Anlagen, Sonstiges**

##### Steuerungstechnik:

Zur Steuerung der Beleuchtungsanlage und der Jalousien wird ein gemeinsames Bus-System (z.B. EIB-Bus) vorgesehen.

#### **489 Gebäudeautomation**

##### **Zentrale Einrichtungen, Gebäudeleittechnik**

Installation eines vollgrafischen Gebäudemanagementsystems, zur zentralen Steuerung, Überwachung, Regelung und Optimierung aller betriebstechnischen Anlagen.

Und zur Auswertung und Datenarchivierung der Messwerte des Messkonzeptes In einem Demoraum wird die feinteilige Aufteilung der Präsenzüberwachung in zwölf Bewegungszonen untersucht.

#### **546 Starkstromanlagen in Außenanlagen**

In den Außenbereichen wird die Verkabelung erneuert jedoch werden die vorhandenen Mastleuchten