i4e GmbH · Saarbrücker Straße 15 · D-66822 Lebach

- Elektrische Energietechnik
- Kommunikationstechnik
- Sicherheitstechnik
- MSR-Technik

Machbarkeitsstudie

BBZ Homburg
Umbau Werkhalle
-Erläuterungsbericht mit Grobkostenschätzung

Gewerk: Elektro

Projekt: 7261-00 (i4e-intern)

Saarpfalz-Kreis
Am Forum 1
66424 Homburg

Aufgestellt,
i4e GmbH, 15. April 2024

Saarbrücker Str. 15 · D-66822 Lebach
Tel +49(0)6881/9616960 Fax +49(0)6881/96169640
info@i4e.de · www.i4e.de

Dipl.-Ing. (FH) Christoph Schmidt

i4e GmbH · Saarbrücker Straße 15 · D-66822 Lebach · Tel. +49 6881 961696-0 · Fax +49 6881 961696-40
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. (FH) Christoph Schmidt · Dipl.-Ing. (FH) Jörg Zeiger · info@i4e.de · www.i4e.de
Registergericht Saarbrücken HRB 16178 · Steuer-Nr.: 040/111/53610 · USt-IdNr.: DE252273271
IevoBank Lebach: BIC: GENODE51LEB | Kreissparkasse Saarlouis: BIC: KRSADE55XXX
IBAN: DE96 5939 3000 0060 2156 00 | IBAN: DE18 5935 0110 0370 0323 93

Inhaltsverzeichnis

Erläuterungsbericht 3
Allgemein 3
440 Starkstromanlagen 4
441 Hoch- und Mittelspannungsanlagen 4
442 Eigenstromversorgungsanlagen 4
443 Niederspannungsschaltanlagen 6
444 Niederspannungsinstallationsanlagen 7
445 Beleuchtungsanlagen 8
446 Blitzschutz- und Erdungsanlagen 9
449 Sonstiges zur KG 440 10
450 Fernmelde- und Informationstechnische Anlagen 10
453 Zeitdienstanlage 10
456 Gefahrenmelde- und Alarmanlagen 10
457 Datenübertragungsnetze 12
460 Förderanlagen 13
461 Aufzugsanlagen 13
500 Außenanlagen 14
540 Technische Anlagen 14
546 Starkstromanlagen 14
600 Ausstattung und Kunstwerke 14
620 Besondere Ausstattung 14
Grobkostenschätzung 15

Erläuterungsbericht

Allgemein

Im Rahmen der geplanten Umbaumaßnahme von der Werkhalle des Berufsbildungszentraum an der Paul-Weber-Schule in Homburg, wurde die i4e GmbH beauftragt eine Machbarkeitsstudie mit einer Grobkostenschätzung für das Gewerk Elektro zu erstellen.

Bei dem Gebäude handelt es sich um eine eingeschossige Werkhalle in Stahlbeton-Skelettbauweise. Das Gebäude ist gegenüber dem Baujahr 1972 unverändert. Zwischenzeitlich erfolgte die Sanierung des Daches. Die Bausubstanz ist in einem dem Alter entsprechenden Zustand. Die technischen Anlagen entsprechen im Wesentlichen dem Ursprungszustand. Alle technischen Anlagen haben damit die gewöhnliche Nutzungsdauer deutlich überschritten.

Grundlage der Machbarkeitsstudie sind:

- Grundrisse des bestehenden Gebäudes mit den technischen Anlagen (ohne Elektro) und die Ausarbeitung der möglichen neuen Anordnung der Räumlichkeiten durch den Saarpfalz-Kreis vom 07.12.2023
- Ortstermine zur Bestandsaufnahme

440 Starkstromanlagen

Die Planung der gesamten Elektroinstallation für die Bereiche der Stark- und Schwachstrominstallation berücksichtigt den zurzeit gültigen Stand der Richtlinien, Bestimmungen der DIN / VDE sowie der Länderverordnungen aus dem Saarland.

441 Hoch- und Mittelspannungsanlagen

Keine Leistungen vorgesehen

442 Eigenstromversorgungsanlagen

Sicherheitsbeleuchtungsanlage

Für die Werkhalle ist eine Zentralbatterieanlage vorgesehen. Hierzu wird ein Raum zur Unterbringung nach EltBauVo vorgesehen. Die Zentrale wird mit einer automatischen Überwachung ausgestattet, so dass die täglichen und wöchentlichen Tests automatisiert und protokolliert erfolgen.

Die Sicherheitsbeleuchtungsanlage wird für eine Umschaltzeit kleiner 1 Sekunde und für eine Überbrückungszeit von 3 Stunden vorgesehen.

Bis zum Brandabschnitt werden Kabel mit Funktionserhalt geführt. Es sind gemischte Stromkreise, die sowohl Bereitschaftsleuchten sowie hinterleuchtete Fluchtwegspiktogramme versorgen, vorgesehen. Die Verkabelung in den jeweiligen Brandabschnitten erfolgt ohne Funktionserhalt.

Die Beleuchtungsstromkreise der Allgemeinbeleuchtung

werden mit Hilfsschaltern ausgestattet und überwacht. Bei Ausfall von einem Stromkreis oder einem Stromausfall wird die Sicherheitsbeleuchtung in der gesamten Werkhalle eingeschaltet.

Auf die Gebäudeleittechnik (GLT) werden die Meldungen:

- Betriebsbereit
- Störung
- Batteriebetrieb

aufgeschaltet.

Sicherheitsleuchten

Die Bereitschaftsleuchten werden nach SchulbauR des Saarlandes in Hallen, durch die Rettungswege führen, in notwendigen Fluren und notwendigen Treppenräumen sowie in Unterrichtsräumen und fensterlosen Aufenthaltsräumen vorgesehen. Die haustechnischen Räume erhalten ebenfalls eine Bereitschaftsleuchten.

Die Leuchten werden als separate Leuchten in LED Technik vorgesehen. Die hinterleuchteten Piktogramme werden als Display-Scheiben für Deckenein- und -anbau vorgesehen.

PV-Anlage

Auf der Werkhalle ist die Installation einer PV-Anlage vorgesehen. Es sind ca. 200 Module mit ja ca. 430W vorgesehen, was einer Leistung von 86 kWp entspricht.

In dieser Kostenschätzung sind die Kosten für die Module incl. Unterkonstruktion, die Verkabelung und die Wechselrichter berücksichtigt. Ebenfalls ist der Steuerschrank in der Kostenberechnung berücksichtigt.

Die Statik des Daches muss noch überprüft werden, ob ca. 20 kg / m² für die PV-Anlage zusätzlich aufgenommen werden können.

Ebenso ist die Netzverträglichkeit mit dem EVU noch zu prüfen.

Ein Batteriespeicher ist in den Kosten nicht enthalten.

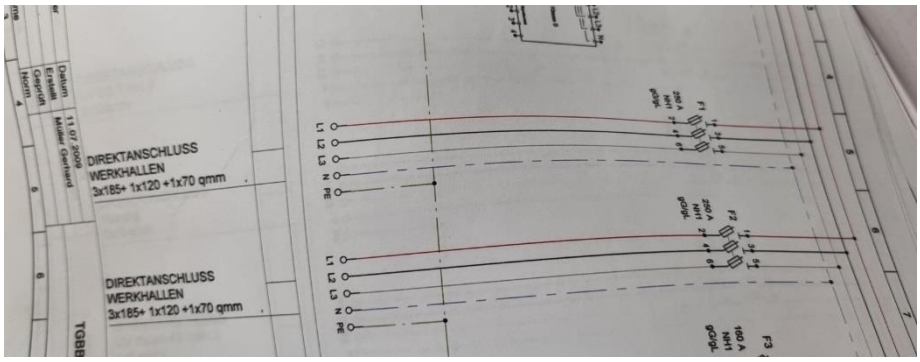
443 Niederspannungsschaltanlagen

Die Anbindung der neuen Verteilung der Werkhalle erfolgt von der Niederspannungshauptverteilung aus.

Dort sind 2 Kabel 3x185/120/70 mit reduziertem N-Leiter bis zur Werkhalle verlegt. Diese werden demontiert und durch neue Kabel mit gleichen N-Leiterquerschnitt ersetzt.

1 Kabel für die Werkhalle

1 Kabel für die Turnhalle (ist zur Zeit in der Werkhalle abgesichert)



Unterverteiler

Die Werkhalle erhält eine eigene Unterverteilung als Standverteiler. Die Verteilung wird in kurzschlussfester Ausführung als fabrikfertige Anlage gemäß DIN EN 61439-1 und mit mindestens 25% Belastbarkeitsreserve und 20% Platzreserve errichtet. Alle Kennzeichnungen

und Beschriftungen werden dauerhaft hergestellt. Bezeichnungsschilder werden in Resopal mit Befestigungsschrauben oder –nieten ausgeführt.

In allen Verteilern werden getrennte Beleuchtungs-, Geräte- und Steckdosenstromkreise vorgesehen. Alle Steckdosenstromkreise kleiner gleich 32A erhalten gemäß der DIN VDE 0100-410 einen zusätzlichen Schutz durch RCDs mit einem Bemessungsdifferenzstrom von 30 mA, Typ A. Die Spannungsversorgung der Beleuchtungsgruppen werden mit Unterspannungs-wächtern überwacht. Die Endstromkreise der Beleuchtung werden mit Hilfsschaltern überwacht und mit dem Unterspannungswächter zu einem Kritischen-Kreis zusammengeführt. Die Kritischen-Kreise werden auf die Sicherheitsbeleuchtungsanlage geschaltet und führen bei Auslösung zur Einschaltung der Bereitschaftsbeleuchtung.

444 Niederspannungsinstallationsanlagen

Verlegesystem

Für die allgemeine Verkabelung wird ein Kabeltragesystem vorgesehen, wobei die letzten Teilstücke der Endstromkreise auch mit Sammel- oder Einzelbefestigungen ausgeführt werden kann. Hierbei wird auf die getrennte Verlegung zwischen Niederspannungsleitungen und Informationstechnische Verkabelung geachtet.

In den Technikräumen wird die Installation auf Putz installiert. Hierzu sind Installationsrohre mit entsprechendem Befestigungsmaterial vorgesehen.

In den Klassenräumen werden zusätzlich Unterflurkanäle

mit Bodentanks zur Versorgung der Schüler und Lehrer mit EDV- und 230V-Anschlüssen vorgesehen. Die Unterflurkanäle werden als estrichbündige Kanäle ausgeführt. Das Schneiden des Estrichs und dessen Entsorgung ist in den Kosten enthalten. Das Verschließen und Beiarbeiten der Kanäle erfolgt bauseits.

Kabel- und Leistungsanlagen

Für das Leitungsnetz der elektrischen Starkstromanlagen, sind dem aktuellen Stand der Technik entsprechend und aufgrund des günstigeren Brandverhaltens halogenfreie, isolierte Mantelleitungen des Typs NHXMH-J und halogenfreie Kabel des Typs N2XH-J, sowie artverwandte Serien- und Normaltypen vorgesehen.

Installationsgeräte

Es wird grundsätzlich ein einheitliches Standardprogramm großer Hersteller in weiß vorgesehen, für welches alle geplanten Installationsgeräte verfügbar sind.

Im Allgemeinen ist eine Unterputz Installation vorgesehen. Hierbei werden die Installationszonen nach DIN 18015-2 berücksichtigt.

In jedem Raum, unmittelbar neben der Tür, wird eine Putzsteckdose installiert.

Im Behinderten-WC wird eine Rufanlage installiert.

445 Beleuchtungsanlagen

Die Beleuchtung ist mit Leuchten auf einer Tragschiene

vorgesehen. Das Lichtkonzept legt großen Wert auf eine moderne und individuell anpassbare Beleuchtung.

Alle Leuchten werden mit LED-Technologie in DALI-dimmbar betrieben, was für eine effiziente und langlebige Beleuchtung sorgt.

Dies ermöglicht den Nutzern, die Beleuchtung nach ihren Bedürfnissen anzupassen, sei es für verschiedene Aufgaben oder persönlichen Komfort.

Arbeitsbereiche wie Klassensäle erhalten eine Farbtemperatur von 4.000K, während Pausen- und Aufenthaltsbereiche sowie Fluchtwege mit 3.000K beleuchtet werden.

Die Klassensäle sind auf eine Mindestbeleuchtungsstärke von 500lx ausgelegt.

Die eingesetzten Leuchten sind blendfrei und können je nach Anforderung an die Sehaufgabe angepasst werden. Eine Leuchtendimmung ermöglicht es, flexibel auf die Bedürfnisse der Schüler einzugehen.

In den Kosten enthalten ist zurzeit biodynamische Leuchten mit DALI DT8 incl. der dazugehörigen Steuerung. Gegenüber der herkömmlichen Beleuchtung ist hierfür von Mehrkosten von ca. 57.500,00 € netto auszugehen.

446 Blitzschutz- und Erdungsanlagen

Das Gebäude hat eine Blitzschutzanlage. In der Kostenschätzung enthalten ist hier eine Anpassung der vorhandenen Anlage.

449 Sonstiges zur KG 440

Für die Versorgung der Baustelle mit elektrischer Energie wird eine Baustromversorgung mit Baustromverteilern vorgesehen. Der Anschluss erfolgt am Netz des BBZ.

Die Baustellenbeleuchtung wird über die Baustromverteiler betrieben.

Die regelmäßige Prüfung der Baustromanschlüsse und -verteiler ist ebenfalls in den Kosten enthalten.

In dieser Kostengruppe sind auch die Vorhaltung von Gerüsten / Hubsteigern, notwendige Bohrungen und die Elektro-Brandschutzarbeiten enthalten.

450 Fernmelde- und Informationstechnische Anlagen

453 Zeitdienstanlage

Es ist keine Uhrenanlage im Projekt eingeplant.

456 Gefahrenmelde- und Alarmanlagen

<u>BMA</u>

Es wird davon ausgegangen, dass eine Brandmeldeanlage nach VDE 0833-2 / DIN 14675 mit Vollschutz Kategorie I, Ausführung TM für die Werkhalle gefordert wird. Diese ist in den Kosten eingeplant. Hierfür ist vorgesehen die vorhandene Brandmeldezentrale zu

erweitern.



Sprachalarmierungsanlage

Die vorhandene Sprachalarmierungsanlage wird erweitert.



Die Redundanz wird durch a/b-Lautsprecher und getrennte Kabel für den a- und den b-Kreis realisiert, die in jedem Bereich der Schule, entweder als Deckeneinbaulautsprecher oder Aufputzgeräte (an Wand oder an Decke) installiert werden.

BOS

Derzeit gehen wir davon aus, dass die Funkversorgung für die Feuerwehr auch ohne technische Einrichtungen (Objektfunkanlage) gewährleistet ist. Auch liegen uns keine sonstigen Forderungen (z.B. für Polizei etc.) vor, die die Errichtung einer BOS Anlage erforderlich macht.

NGRS

Es ist kein Notfall-Gefahren-Reaktions-System vorgesehen.

457 Datenübertragungsnetze

Im Technikraum wird ein neuer 19“ EDV-Verteilerschrank vorgesehen.

Dieser wird vom vorhanden EDV-Hauptverteiler mit einem einem 12-fasrigen LWL Kabel angebunden.

Vom neuen EDV-Schrank wird eine strukturierte Verkabelung aller Datenanschlüsse mit CAT-7 Kabel vorgesehen. Hierbei wird die Installationsnorm EN 50173 berücksichtigt. Bei der Planung und bei der Installation wird die RP Kategorie 3 berücksichtigt.

Pro Schülerplatz wird ein Datenport (ca. 130 Stk)

vorgesehen. Zusätzlich noch die Bereiche Lehrer, Tafel, allgemeine Bereiche und WLAN, sodass eine Gesamtanzahl von ca. 180 Stk Datenports vorgesehen wird.

460 Förderanlagen

461 Aufzugsanlagen

In Dieser Maßnahme ist keine Aufzugsanlage vorgesehen.

500 Außenanlagen

540 Technische Anlagen

546 Starkstromanlagen

Keine Leistungen vorgesehen.

600 Ausstattung und Kunstwerke

620 Besondere Ausstattung

Für 60% der Kupfer Datenanschlüsse sind aktive Komponenten berücksichtigt. Diese sind für eine Übertragung von bis zu 1 GigaBit/s je Datenanschlusspunkt vorgesehen.

Für die WLAN-Versorgung werden 7 Stk AccessPoints vorgesehen. Diese sind für ein frequenzband von 2,4 GHz und 5 GHz ausgestattet

Jeder Klassenraum erhält eine digitale Tafel incl. Lautsprecher.

Kostenschätzung

Gewerkeschätzung (GWS)

- Kostengliederung: DIN 276 (2018-12)
- **Gesamt, Netto:** **657.510,00 EUR**
- zzgl. MwSt.: 124.926,90 EUR
- **Gesamt, Brutto:** **782.436,90 EUR**

- Kennzeichnung für Leistung(en) mit Mengensplitting: T
- Teilmengen von Leistungen können auf verschiedene Kostenstellen verteilt sein (Mengensplitting).
- Teilmengen werden mit max. 3 Nachkommastellen dargestellt und ggf. gerundet.

KG / OZ	DIN 276 (2018-12) / Quelleinträge	Menge/Einheit	Teilbetrag / EP	**Gesamt EUR**
400	**Bauwerk - Technische Anlagen**			**613.700,00**
	Gesamt (inkl. MwSt. 19,0%), Brutto:			730.303,00
440	**Elektrische Anlagen**			**531.450,00**
442	**Eigenstromversorgungsanlagen**		115.600,00	**115.600,00**
443	**Niederspannungsschaltanlagen**		38.000,00	**38.000,00**
444	**Niederspannungsinstallationsanlagen**		174.350,00	**174.350,00**
445	**Beleuchtungsanlagen**		172.500,00	**172.500,00**
446	**Blitzschutz- und Erdungsanlagen**		2.000,00	**2.000,00**
449	**Sonstiges zur KG 440**		29.000,00	**29.000,00**
450	**Kommunikations-, sicherheits- und informationstech...**			**82.250,00**
456	**Gefahrenmelde- und Alarmanlagen**		36.150,00	**36.150,00**
457	**Datenübertragungsnetze**		46.100,00	**46.100,00**
600	**Ausstattung und Kunstwerke**			**43.810,00**
	Gesamt (inkl. MwSt. 19,0%), Brutto:			52.133,90
620	**Besondere Ausstattung**		**43.810,00**	**43.810,00**

Gesamtsumme: BBZ-Homburg

Gesamt, Netto:	**657.510,00 EUR**
zzgl. MwSt.:	124.926,90 EUR
Gesamt, Brutto:	**782.436,90 EUR**