

## Denkmalpfad Zollverein

# EIN SICHERES „GLÜCK AUF“

*Die Geschichte der Zeche Zollverein in Essen begann im Jahre 1851, als die erste Tonne Kohle über Schacht 1 gefördert wurde. 135 Jahre später, am 23.12.1986 wurde die Zeche Zollverein stillgelegt. Damit endete der Bergbau in der Stadt Essen. Nach der ursprünglichen Nutzungsphase wurde die Zeche nach und nach in ein kulturelles Kleinod des Ruhrgebiets verwandelt, das jährlich von vielen tausend Menschen besucht wird. Die außergewöhnliche Beschaffenheit des Areals stellte besondere Herausforderungen an die Elektroinstallationen und Sicherheitseinrichtungen.*



Halle 18.1-5 und 19; Denkmalpfad Zollverein

In all den Betriebsjahren galt Zollverein stets als Beispiel für Leistungsfähigkeit. Besonders als im Jahre 1932 die Zentralschachtanlage XII in Betrieb genommen wurde, zählte Zollverein zu den größten und modernsten Zechen im Steinkohlenbergbau. Neben der Technik galt die Schachtanlage XII aber auch architektonisch als wegweisend.

Pro Tag wurden seit den 30er Jahren des letzten Jahrhunderts zwischen 15 000 und 24 000 Tonnen Rohkohle gefördert. Um diese Fördermenge zu bewältigen,

waren moderne Maschinen im Einsatz, die aus der Rohkohle über diverse technische Prozesse die reine Steinkohle produzierten. Knapp 12 000 Tonnen reine Steinkohle wurde so tagein tagaus gefördert und aufbereitet. Der Hauptbestandteil der Tagesförderung machte die sogenannte Koks-kohle aus, die sofort über das Schienennetz oder Transportbänder zur nächsten Kokerei transportiert wurde. Aus der Koks-kohle wurde der Koks hergestellt.

### Unter Denkmalschutz

Nach der Stilllegung der Zeche Zollverein wurde das Gelände nach und nach unter Denkmalschutz gestellt und Wege gesucht, das

Areal neu zu nutzen. Der Schwerpunkt lag dabei auf der Kultur, dem Design sowie der Architektur. Unter diesen Themen zog neues Leben in die alte Zeche ein. Aber auch das Historische fand weiterhin Berücksichtigung. Seit 2001 steht Zollverein in der Liste der Welterbestätten der UNESCO.

Um die Funktion der ehemaligen Zeche zu erhalten, wurde zusammen mit dem Rheinischen Landesamt für Denkmalpflege und der Denkmalbehörde ein historischer Kernbereich um den Schacht 12 definiert, der die Funktionsabläufe im Übertagebereich beinhaltet und erhalten bleiben muss.

Der Denkmalpfad Zollverein umfasst große Teile dieses Kernbereichs und stellt den sogenannten „Weg der Kohle“ dar. Innerhalb geführter Besuchergruppen wird die imposante Technik und deren Funktionsweise präsentiert und erklärt, die nötig war, die Kohle zu fördern, zu transportieren, zu klassieren und aufzubereiten. Aber auch die Geschichte der Zeche, die Arbeitsbedingungen und das Leben mit bzw. neben der Zeche werden im Denkmalpfad thematisiert. Über die unterschiedlichsten Wege werden die Besucher durch Hallen und „Maschinen“ geführt, die im Original-Zustand belassen wurden. Lediglich eine Dach- und Gefachsanierung wurde in den letzten Jahren durchgeführt. Die historische Substanz blieb davon allerdings unberührt. Neben Kohle und Staub sind die vielfältigen Zeugnisse der Betriebszeit im Denkmalpfad überall zu finden und zu sehen.

Nach dem Baurecht handelt es sich um ein Gebäude besonderer Art und Nutzung mit einer Grundfläche von mehr als 1600 m<sup>2</sup>

innerhalb eines Brandabschnittes und entspricht so nicht mehr den Vorgaben der heutigen Landesbauordnung. Die bauliche Hülle besteht aus Teilabschnitten in einer Stahlkonstruktionsbauweise, die ohne Trennung miteinander verbunden sind.

Hierdurch entsteht eine besondere Herausforderung bei der Ausstattung des Gebäudes mit Elektroinstallationen und Sicherheitseinrichtungen, die in Teilbereichen nur in Anlehnung an geltende Normen und in enger Abstimmung mit den technischen Sachverständigen errichtet werden können. Die Innenraumbedingungen entsprechen größtenteils den außen vorherrschenden Witterungsbedingungen. Das Gebäude ist nicht beheizt.

### Planung der Elektro- und Sicherheitstechnik

Im Rahmen der Vorbereitungen zu den Veranstaltungen der Weltkulturhauptstadt 2010 wurde der Denkmalpfad der Zeche Zollverein mit einer modernen multimedialen Präsentationstechnik und einem neuen Hauptzugangstreppenhaus ausgestattet. Im Genehmigungsverfahren bestanden seitens des Brandschutzes Anforderungen an die Sicherheitstechnik. Dies fußt insbesondere auf der Tatsache, dass Besuchergruppen durch das Industriedenkmal geführt werden sollen.

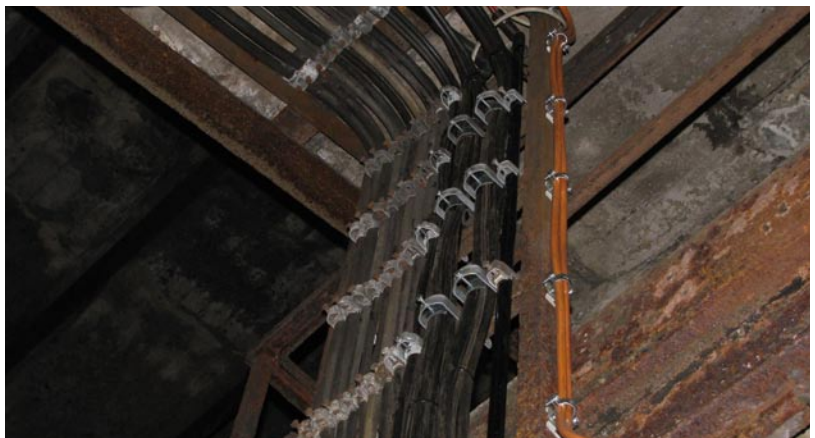
Der Bauherr beauftragte daher die Gertec Planungsgesellschaft GmbH ([www.gertec.de](http://www.gertec.de)) mit der Planung und Umsetzung folgender Leistungen:

- Errichtung einer Sicherheitsbeleuchtung in der von Besuchern genutzten Bereichen und Kennzeichnung der Fluchtwege,
- Überarbeitung und Erneuerung der Sonderbeleuchtungsanlage zur Ausleuchtung von Exponaten,
- Brandfrüherkennungssystem und Alarmierungsanlage,
- Elektrische Versorgung neuer Ausstellungsobjekte und der multimedialen Präsentationstechnik,
- Energie- und Steuerungsoptimierung der Beleuchtung und Medientechnik mit einem KNX-Besuchermanagement.

Aufgrund der unter Denkmalschutz stehenden Gebäudestruktur war die Ausführungsplanung nur mittels regelmäßiger Bestandsaufnahmen und Begehungen und in enger Abstimmung



LED-Sicherheitsleuchte



E30-Verlegung im Bestandsgebäude

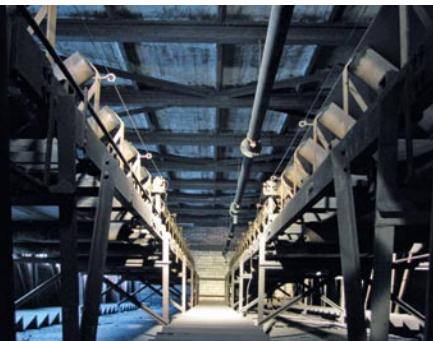
mit dem Sachverständigen vor Ort möglich. Das interdisziplinäre Gertec-Team gewährleistete, dass auch alle Fragen außerhalb der Elektrotechnik beantwortet werden konnten.

### Sicherheitsbeleuchtungsanlage nach VDE 0100 Teil 560 + 718

Da es sich im Denkmalpfad um ein Museum mit begrenztem Besucherkreis handelt, wurde eine Sicherheitsbeleuchtung mit einer Umschaltzeit von weniger als einer Sekunde erforderlich. Für die Sicherheitsbeleuchtung der Verkehrswege wurde ein Sicherheitslichtgerät innerhalb des zu versorgenden Bereiches, in einem dafür aus GK-Wänden (F90) errichteten Betriebsraum, aufgestellt. Dies war erforderlich, da der gesamte Bereich nicht über geeignete Räume verfügt und sich als Ganzes über nur einen Brandabschnitt erstreckt.

Die Flucht- und Rettungswege erhielten eine Sicherheitsbeleuchtung mit adressierbaren Leuchten sowie Fluchtwegpiktogramme in moderner LED-Technik. Bereiche mit geringer Deckenhöhe wurden mit LED-Sicherheitsleuchten ausgestattet.

Die hohen Bereiche im Gebäude wurden mit zusätzlichen Downlights ausgestattet, um eine gleichmäßige Mindestbeleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung in den Verkehrswegen herzustellen, ohne die vorhandenen Leuchten im Bestand zu verändern. Dort, wo eine Grundbeleuchtung mit Langfeldleuchten im Bestand vorzufinden war, wurden die



Beleuchtung der Ausstellung

Leuchten ausgetauscht und mit Adressbausteinen versehen und an die Zentralbatterieanlage angeschlossen.

Die Versorgungsleitungen für die Beleuchtung wurden in Abstimmung mit dem technischen Sachverständigen in Anlehnung an geltenden Vorschriften und Leitungsanlagenrichtlinien in Funktionserhalt (E30) ausgeführt. Eine normenkonforme Installation war aufgrund des Gebäudekörpers (Stahlträger, Dach, etc) nicht möglich.

### Sonderbeleuchtungsanlage

Die multimedialen Präsentationsstandorte – Stationen genannt – und weiteren Exponate wurden mit gerichteten Strahlern versehen, um diese in ein neues Licht zu setzen. Dabei sollte der Charakter der Maschinenteknik und deren frühere Verwendung zur Geltung gebracht werden.

Hierzu wurde auf eine individuelle und energieeffiziente Ausleuchtung mit Licht- und Schattenwirkung geachtet. Vorhandene Hochvolthalogenstrahler wurden durch Metallhalogendampfstrahler ersetzt und ergänzt. Weitere Akzente wurden mit LED-Uplights gesetzt. Eine gute Zugänglichkeit aller Strahler zu Wartungszwecken ist gewährleistet. Im höchsten Raum des Denkmalpfades können die Strahler zur Wartung mittels Leuchtenaufzügen herunter gefahren werden.

### Brandmeldeanlage

Zur Brandfrüherkennung, Alarmierung der Besucher und Scouts sowie der Feuerwehr musste ein Brandmeldesystem eingesetzt werden. Das Gebäude wurde entsprechend Brandschutzkonzept mit einer Brandmeldeanlage für die Flucht- und Rettungswege ausgestattet mit dem Ziel einer größtmöglichen wirksamen Überwachung des Denkmalpfades. Teilbereiche des Objektes sind nicht zugänglich und somit nicht zu überwachen. Die behördlich geforderte Teilüberwachung für alle zugänglichen Bereiche wurde in enger Abstimmung mit dem technischen Sachverständigen umgesetzt, um eine größtmögliche Wirksamkeit zu erzielen.

Eine besondere Herausforderung bestand in der Planung und Umsetzung der Brandmeldeanlage nach DIN 14675 und DIN VDE 0833. Die Gertec Planungsgesellschaft ist zur Planung von Brandmeldeanlagen durch den VdS hinsichtlich der DIN 14675 zertifiziert. Der zuständige Fachplaner hat in enger Abstimmung mit der hauptverantwortlichen Fachkraft und dem Sachverständigen Lösungen entwickelt. Aufgrund der klimatischen Bedingungen und dem verbliebenen Kohlenstaub im Objekt wurden Ansaugrauchmelder zum Einsatz gebracht.

Gemeinsam mit dem technischen Sachverständigen wurde das Entwurfskonzept der Brandmeldeanlage mittels eines Rauchversuchs hinsichtlich der Verwendbarkeit überprüft. Durch die detektierten Luftbewegungen in den unterschiedlichen Ebenen konnten so kleine Optimierungen in der Ausführungsplanung vorgenommen werden, die sich bei der endgültigen Abnahme nach der Fertigstellung als wirksam erwiesen. Bei der Auswahl des eingesetzten Fabrikates

fiel die Entscheidung auf die bereits auf Zollverein eingesetzte Technik von Hekatron ([www.hekatron.de](http://www.hekatron.de)).

Hierbei wurden folgende Komponenten verwendet:

- Brandmeldeanlage „Hekatron Integral“
- 17 Ansaugrauchmelder „ASD 535“ (als 17 Einzel- und 3 Doppelansaugrauchmelder ausgeführt)
- ca. 1600 m Ansaugrohr
- 12 Handfeuermelder

Aufgrund der Konstruktion der Hallen mit den darin befindlichen Maschinen und Förderbändern sowie der örtlichen Gegebenheiten war eine symmetrische Aufteilung der Rohrnetze nur sehr eingeschränkt möglich. Bei der Ausstattung der verzweigten Hallenbereiche mit Brandmeldern bedeutete der Einsatz der ausgewählten Ansaugrauchmelder eine grundlegende Vereinfachung, da sich mit diesem Ansaugrauchmelder sowohl symmetrische als auch asymmetrische Ansaugrohrsysteme realisieren lassen. Die geplante Verlegung wurde mittels einer speziellen Software des Herstellers berechnet und auf Basis der Berechnungsergebnisse umgesetzt.

Die Verlegewege wurden in enger Zusammenarbeit zwischen Planer, Bauherren und Errichter abgestimmt, um eine unauffällige und denkmalgerechte Verlegung zu ermöglichen, die sich harmonisch in die vorhandene Struktur eingliedert. Insbesondere die Unterbringung der Auswerteinheiten wurde mit den Verantwortlichen der Stiftung Zollverein eng abgestimmt, damit diese Geräte einerseits nicht sichtbar und andererseits leicht zugänglich sind. Um die Rohre an der Decke der direkten Einsicht zu entziehen, wurden diese an den Trägern verdeckt verlegt und mit einem Ansaugstutzen versehen. Für die Brandmeldezentrale wurde analog zur Sicherheitsbeleuchtungsanlage ein eigener Raum errichtet.

### Alarmierungsanlage

Aufgrund der Nutzung des Baudenkmales mit geführten Gruppen ist unter Berücksichtigung der Überschreitung der Rettungswegelängen bis zu 90 m eine frühzeitige Branddetektion und eine unmittelbare Alarmierung aller im Gebäude anwesenden Personen erforderlich. Da jede Besuchergruppe durch einen

ortskundigen und geschulten Begleiter geführt wird und die Gästeführer mit Kommunikationsgeräten ausgestattet sind, wurde eine Alarmierungsanlage mit akustischem Warnton für eine schnelle Entfluchtung installiert. Die Evakuierung erfolgt auf allen zugänglichen Bereichen und Flucht- und Rettungswegen mit 25 Sockelsirenen mit DIN-Signalton.

Durch die bauliche Struktur des Gebäudes und der Hallen war eine Berechnung der Schallwirkung nur erschwert möglich. Montage und Standortwahl der Warntongeräte erfolgten gleichmäßig unter Beachtung der Akustik und des Denkmalschutzes an möglichst unauffälligen Stellen.

### Niederspannungsinstallationsanlagen im Umfeld des Denkmals

Die Installation von Leitungen, Rohren usw. musste so erfolgen, dass sie sich in die vorhandene Struktur des Gebäudes unauffällig eingliedert und nicht als auffallende Neuinstallation erkennbar wird.

Hierzu wurden schwarze Stahlpanzerrohre oder schwarz lackierte Kabeltrassen verwendet und Bauteile wurden in schwarzen oder dunklen Farben geliefert und montiert. Es wurden schwarze NYY-Leitungen verlegt. Bodenschlitze im denkmalgeschützten Boden wurden mit einer Mischung aus Zement und Kohlenstaub verschlossen, um die Oberflächen wieder gleichwertig herzustellen. Bohrungen durch Decken oder andere Stellen wurden mit schwarzer Farbe nachbehandelt. Die Verteilungen im Gebäude wurden erneuert und dem aktuellen Stand der Technik und den Erfordernissen der Ausstellung angepasst.

### KNX-Energie- und Besuchergruppen-Management

Zur Minimierung des Energieverbrauchs ist es erforderlich, dass die Beleuchtungsanlage

nicht dauerhaft betrieben wird, da die Führungen teilweise auch abhängig von der Jahreszeit unregelmäßig verteilt erfolgen. Um unerwünschte Schalthandlungen auszuschließen, wurde im Denkmalpfad ein Bussystem für eine ausstellungsadäquate und energiesparende Steuerung der angeschlossenen Verbraucher zur Anwendung gebracht. Hierzu wurde ein KNX-Zutrittskontrollsystem auf Basis von Identifikations-Karten mit hinterlegten Lichtszenen eingesetzt.

An den Zugangstüren wurden Lesegeräte eingesetzt, über welche sich die Scouts ein- und ausloggen. Über Bewegungs- und Präsenzmelder werden zusätzliche Steuerungsfunktionen realisiert, um z.B. die einfache Durchgangsbeleuchtung für Verkehrswege zur Verfügung zu stellen oder bei ausreichend natürlichem Lichtanteil Bereiche tageslichtabhängig abzuschalten. Ausführung und Projekterfolg

Im Rahmen der Ausschreibung konnte ein namhafter Installationsbetrieb, die Fa. Greb aus Essen, den Wettbewerb gewinnen und wurde nach der Angebotsprüfung mit der direkten Umsetzung beauftragt. Da für die Umsetzung der Maßnahme nur drei Monate zur Verfügung standen – als Eröffnungstermin wurde der Namenstag der Heiligen Barbara, die Schutzpatronin der Bergleute, fixiert – war eine kurzfristige Umsetzung gefordert. In einem engen Zeitplan wurden im laufenden Betrieb die einzelnen Bauabschnitte des Denkmalpfades saniert und rechtzeitig zur Eröffnung fertig gestellt. In diesem Zeitrahmen mussten aufwendige Gerüstbauarbeiten berücksichtigt werden, ohne welche die Montagen nicht möglich gewesen wären.

Die Integration der neuen Sicherheitstechnik im denkmalgeschützten Bereich konnte so durchgeführt werden, dass sie nicht mehr sichtbar ist. Nur noch die ausgeleuchteten Flächen der Exponate fallen ins Auge. So



verdeckte Anordnung von Ansaugrauchmeldesystemen

kann die Sicherheitstechnik unsichtbar zum Schutz der Besucher betrieben werden.

**Bauherr:**  
Stiftung Zollverein,  
45309 Essen

**TGA-Planung:**  
Gertec GmbH,  
Planungsgesellschaft,  
45327 Essen