

DEKRA EXAM GmbH

Fachstelle für
Explosionsschutz
- Bergbau-
Versuchsstrecke -

Carl-Beyling-Haus
Dinnendahlstraße 9
44809 Bochum

Telefon 0234 3696-180
Telefax 0234 3696-150

E-Mail: ex-exam@dekra.com
<http://www.dekra-exam.de>

**Gutachtliche Stellungnahme über die Zündquellenbewertung der nicht elektrischen Teile
einer Spleißbox, Typ: FIMP-EX, für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der
Zone 1 und Zone 2**

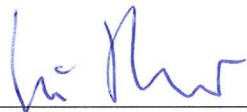
Hersteller: eks Engel GmbH & Co. KG

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Rainer Kleßen
Tel. 0234-3696-169

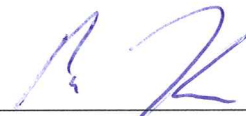
Zeichen: 09EXAM 10388 BVS-Kle

Datum Gutachten: 17.11.2009

DEKRA EXAM GmbH



Dr. Hesener



Kleßen

1. Veranlassung	3
2. Grundlagen	3
3. Kurzbeschreibung der Spleißbox	4
4. Zündquellen	5
4.1 Elektromagnetische Wellen.....	5
4.2 Statische Elektrizität.....	6
4.3 Heiße Oberflächen.....	6
4.4 Weitere Zündquellen.....	6
5. Zusammenfassung.....	7

1. Veranlassung

Die eks Engel GmbH & Co. KG, Wenden-Hillmicke, stellt Spleißboxen her, in denen Lichtwellenleiter miteinander verbunden werden können. Die DEKRA EXAM GmbH, Fachstelle für Explosionsschutz – Bergbau-Versuchsstrecke, Bochum, wurde von der oben genannten Firma beauftragt, eine gutachtliche Stellungnahme über die nicht elektrischen Zündquellen an der Spleißbox, Typ: FIMP-EX, für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1 und Zone 2 zu erstellen.

2. Grundlagen

Grundlage für diese gutachtliche Stellungnahme bilden die nachfolgend aufgeführten Unterlagen und Informationen:

- [1] Beschreibung und Montageanleitung FIMP, Manual FIMP EX V3.0.doc, eks Engel GmbH & Co. KG, 57482 Wenden-Hillmicke
- [2] E-Mail vom 08.07.2009, Anforderung eines Angebots, Herr Engel, eks Engel GmbH & Co. KG, 57482 Wenden-Hillmicke
- [3] Anschauungsobjekt Spleißbox Typ FIMP-EX, FIMP/6xST Duplex 62,5/125 µm, Serien-Nr.: 200903069, eks Engel GmbH & Co. KG, 57482 Wenden-Hillmicke
- [4] DIN EN 60079 – 28 Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 28: Schutz von Einrichtungen und Übertragungssystemen, die mit optischer Strahlung arbeiten, Oktober 2007
- [5] DIN EN 13463-1:2009, Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, Teil 1: Grundlagen und Anforderungen
- [6] Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) 2153, Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen, April 2009

3. Kurzbeschreibung der Spleißbox

Die Spleißbox, Typ: FIMP-EX, auch Patchfeld genannt, bildet den Endpunkt einer Glasfaserleitung und fächert die ankommenden Glasfasern auf. Das Gehäuse der Spleißbox besteht aus Metall, das pulverbeschichtet ist. An der Rückseite des Gehäuses ist eine Vorrichtung zur Schienenmontage vorgesehen, alternativ ist die Wandmontage möglich. Durch eine seitlich zu installierende Kabelverschraubung wird das ankommende Kabel mit den einzelnen Glasfasern in die Spleißbox geführt. An der Vorderseite sind die Kupplungen für den Anschluss der Lichtwellenleiter vorgesehen. Hier können bis zu 12 Fasern durch Spleißen oder Patchen verbunden werden. Im Innern befindet sich die Spleißkassette mit Anschlussvorrichtung, die mit den außen angebrachten Kupplungen verbunden ist. Das Gehäuse ist nicht gasdicht ausgeführt.



Bild 1: geschlossene Spleißbox

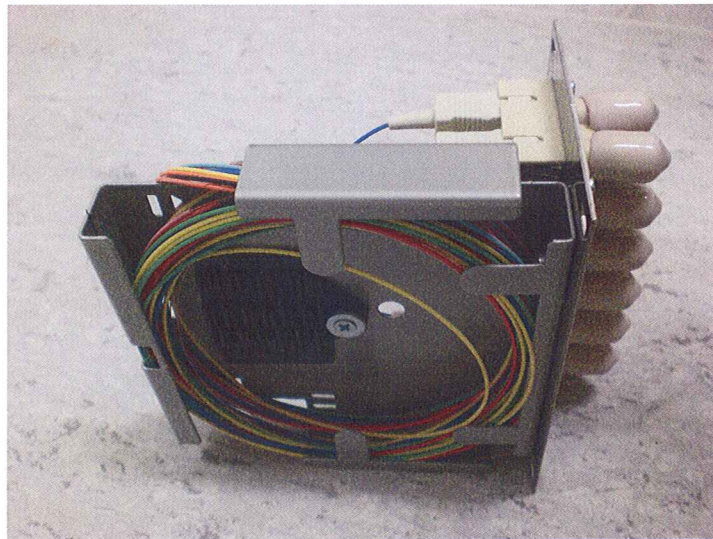


Bild 2: Innere der Spleißbox

4. Zündquellen

Im Folgenden werden die einzelnen möglichen Zündquellen, die an der Spleißbox auftreten können, beschrieben. Hierzu gehören elektromagnetische Wellen, statische Elektrizität und heiße Oberflächen, die auf ihre Zündwirksamkeit für explosionsgefährdete Bereiche der Zone 1 und Zone 2 (Gase und Dämpfe) beurteilt werden.

4.1 Elektromagnetische Wellen

Im Normalbetrieb befindet sich die optische Strahlung innerhalb der Lichtwellenleiter und wird durch diese hindurch geleitet. Eine signifikante Temperaturerhöhung des Leiters ist nicht zu erwarten. Im Fehlerfall, bei z. B. gebrochenem Lichtwellenleiter bzw. fehlerhaften Anschlüssen, können die optischen Strahlen aus dem Lichtwellenleiter austreten. Dieser Fehlerfall ist für die Beurteilung der Zone 1 anzunehmen. Gemäß DIN EN 60079 - 28 „Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 28: Schutz von Einrichtungen und Übertragungssystemen, die mit optischer Strahlung arbeiten“ [4], kann das Schutzkonzept der inhärent sicheren optischen Strahlung, Schutzart „op is“, angewandt werden. Inhärent sichere optische Strahlung bedeutet, dass die sichtbare Strahlung oder die Infrarotstrahlung unter normalen oder unter festgelegten Fehlerbedingungen keine ausreichende Energie bereitstellen kann, um eine spezifische explosionsfähige Atmosphäre zu zünden. Der Sicherheitsansatz bei diesem Konzept besteht in der Begrenzung der Strahlstärke. Da es sich bei der Spleißbox nicht um eine optische Einrichtung handelt, die die Lichtwellen erzeugt, sondern um eine Kupplungseinrichtung, muss der Betreiber auf die notwendige Begrenzung der Strahlungsleistung in der Betriebsanleitung hingewiesen werden.

Für Dauerstrahlung darf eine Strahlungsleistung von 35 mW nicht überschritten werden bei Anwesenheit von explosionsfähiger Atmosphäre, deren Stoffkenndaten der Temperaturklasse T1 bis T4 entsprechen. Stoffe mit der Temperaturklasse T5 bzw. T6 sind gemäß DIN EN 60079 – 28 nicht zulässig. Die eingehende Strahlung pro Lichtwellenleiter muss durch den Betreiber auf ≤ 35 mW begrenzt werden.

Die z. B. bei der Datenübertragung angewandte gepulste Strahlung, darf mit ihrer höchsten Pulsleistung nicht die der Dauerstrahlung übersteigen.

4.2 Statische Elektrizität

Alle metallischen Teile der Spleißbox müssen leitfähig miteinander verbunden sein. Durch die Verschraubungen sind die beiden Gehäusehälften, die Vorrichtung zur Schienenmontage, das Frontblech und die innen liegende Spleißkassette miteinander leitfähig verbunden. Dies wurde im Labor der DEKRA EXAM GmbH orientierend geprüft. Um Funkenentladungen zu vermeiden, muss das leitfähige Gehäuse in den betrieblichen Potenzialausgleich eingebunden werden. Dies muss in der Betriebsanleitung beschrieben werden.

Die Oberfläche des Gehäuses ist mit einer Pulverbeschichtung überzogen, die nicht ableitfähig ausgeführt ist. Um das Auftreten von zündwirksamen Büschelentladungen für alle Explosionsgruppen zu vermeiden, muss gemäß DIN EN 13463 – 1 die Pulverbeschichtungsdicke kleiner 0,2 mm sein. Hohe Aufladungsprozesse, die zu Gleitstielbüschelentladungen führen könnten, sind an der Spleißbox auszuschließen.

Die verwendeten Kunststoffteile sind nicht ableitfähig ausgeführt. Damit von solchen isolierenden Kunststoffteilen keine Zündgefährdungen ausgehen können, sind gemäß DIN EN 13463 – 1 abhängig von der Zoneneinteilung und den Explosionsgruppen maximale projizierte Oberflächen einzuhalten. Für explosionsgefährdete Bereiche der Zone 1 und bei Anwesenheit von explosionsfähiger Atmosphäre der Explosionsgruppe IIC darf eine Fläche von 20 cm² nicht überschritten werden. Die größte projizierte Oberfläche wurde an der Befestigungsplatte der Firma Reichle mit einer Fläche von ca. 12 cm² gemessen. Somit sind an den Kunststoffteilen der Spleißbox keine zündwirksamen elektrostatischen Entladungen für die Zone 1 zu erwarten.

4.3 Heiße Oberflächen

An einer Fehlstelle können heiße Oberflächen durch die Adsorption von Lichtenergie an einer Oberfläche entstehen z. B. durch Bruch des Lichtwellenleiters. Durch die inhärent sichere optische Strahlung, wie in Abschnitt 4.1 beschrieben, ist diese Energieleistung zu gering, um explosionsfähige Gas/- oder Dampf/Luft-Gemische der Temperaturklasse T1 bis T4 zu entzünden.

4.4 Weitere Zündquellen

Alle Weiteren in der DIN EN 13463 Teil 1 genannten Zündquellen (z. B. adiabatische Kompression und Druckwellen, exotherme Reaktionen, usw.) sind für die Spleißbox nicht relevant und werden daher nicht näher betrachtet.

5. Zusammenfassung

Die eks Engel GmbH & Co. KG, Wenden-Hillmicke, beauftragte die DEKRA EXAM GmbH, Fachstelle für Explosionsschutz – Bergbau-Versuchsstrecke, Bochum, eine gutachtliche Stellungnahme über die nicht elektrischen Zündquellen an der Spleißbox, Typ: FIMP-EX, für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1 und Zone 2 zu erstellen. Unter Berücksichtigung der im Abschnitt 4 beschriebenen Maßnahmen, sind an der Spleißbox für explosionsgefährdete Bereiche der Zone 1 sowie Zone 2 bei Anwesenheit von explosionsfähiger Atmosphäre der Explosionsgruppen IIA, IIB und IIC mit einer Temperaturklasse T1 bis T4 keine wirksamen Zündquellen zu erwarten. Die unter Abschnitt 4 genannten Hinweise zum sicheren Betrieb müssen in der Betriebsanleitung beschreiben werden.

Bochum, 17.11.2009



Bearbeiter