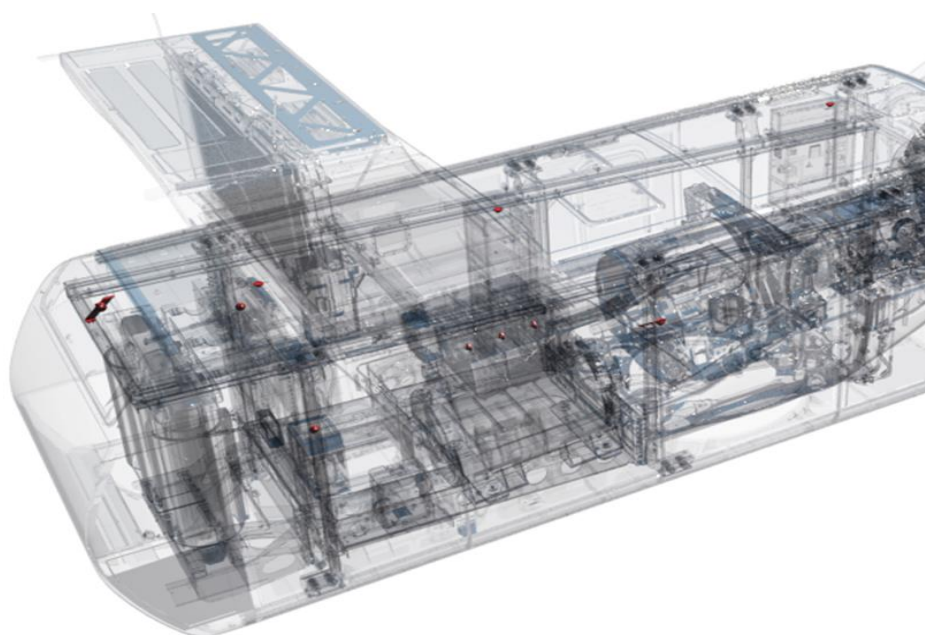


Restricted
Dokumentennr.: 0036-8732 V03
2016-05-18

Allgemeine Spezifikation: Vestas hochentwickeltes Rauchmeldesystem



Inhaltsverzeichnis

1 **Haftungsausschluss** 3
 2 **Einleitung** 3
 3 **Abkürzungen** 4
 4 **Systembeschreibung** 4
 4.1 Verpackung 5
 5 **Leistungsmerkmale** 5
 6 **Brandschutzzonen** 6
 7 **Branderkennung und Ereignisabfolge** 7
 7.1 Lichtbogendetektoren 7
 7.2 Punktförmige Multisensor-Detektoren 7
 7.3 Unanfälligkeit gegenüber Fehlalarmen 8
 7.4 Systemausfallschutz 9
 7.5 Brandfrüherkennung 10
 8 **Integrierte Brandschutzsteuerung** 10
 9 **Sicherheit** 11
 9.1 Stets betriebsbereit 11

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0027-0163 VER 05

T05 0036-8732 Ver 03 - Approved - Exported from DMS: 2016-09-07 by IRW

1 Haftungsausschluss

Der Käufer erkennt an, dass die vorliegenden allgemeinen Spezifikationen nur zur Information des Käufers dienen, kein Verkaufsangebot darstellen und keine Haftungen, Garantien, Versprechen, Verpflichtungen oder andere Erklärungen des Lieferanten nach sich ziehen oder darstellen. Diese werden von Vestas und seinen Tochtergesellschaften ausdrücklich nicht anerkannt, es sei denn, es liegt eine ausdrückliche schriftliche Zusicherung des Lieferanten vor. Dieses Dokument und alle Spezifikationen dienen nur zu Informationszwecken und können ohne Vorankündigung geändert werden. Möglicherweise gelten für die Informationen bestimmte Ausschlüsse.

2 Einleitung

Das hochentwickelte Rauchmeldesystem (Meldeanlage) soll auch unter erschwerten Bedingungen übermäßige Wärmeentwicklung und/oder Rauch im Maschinenhaus und in geschlossenen Schaltschränken feststellen. Auch die Lichtbogendetektoren sind ein integraler Bestandteil der Windenergieanlage (WEA). Sie halten fest, wann und wo ein Lichtbogen auftritt. Bei Wärme- oder Rauchentwicklung löst die Schaltanlage aus. Dadurch schaltet sich die Windenergieanlage ab. Ein Alarmsignal ertönt.

HINWEIS Wenn kein Funkenflug festgestellt wird, können Punktmelder auf Grundlage der erfassten Werte eine Abschaltung der Windenergieanlage einleiten.

Das System wird von Vestas optional geliefert und kann nur in Windenergieanlagen eingebaut werden, die entsprechend vorbereitet wurden.

HINWEIS Bei allen Windenergieanlagen 3 MW Mk 3 ist die Meldeanlage vorinstalliert (obligatorisch).

Abgesehen von Abweichungen durch spezifische, von Zulieferern bereitgestellte Leistungsmerkmale wie auch von Abweichungen, die sich durch die Schnittstellen zur Windenergieanlage ergeben, bestehen beim Brandschutzsystem keine plattformabhängigen Unterschiede.

Das hochentwickelte Rauchmeldesystem ist für die folgenden Windenergieanlagentypen erhältlich:

Windenergieanlagentyp	Mk-Version
V80/V90/V100-2.0 MW GridStreamer™	Mk 8
V112-3.0 MW	Mk 0-1
V112-3.3 MW	Mk 2
V117-3.3 MW	Mk 2
V126-3.3 MW	Mk 2
V105-3.45 MW	Mk 3
V112-3.45 MW	Mk 3
V117-3.45 MW	Mk 3
V126-3.45 MW LTq	Mk 3
V126-3.45 MW HTq	Mk 3
V136-3.45 MW	Mk 3

Tabelle 2-1: Windenergieanlagentypen

3 Abkürzungen

Abkürzung	Erläuterung
ASD	Advanced Smoke Detection (Hochentwickeltes Rauchmeldesystem)
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition (System zur Prozesssteuerung und Datenerfassung)
TIC	WEA-Steuerung
MMS	Mensch-Maschine-Schnittstelle
HTq	Hohes Drehmoment
LTq	Niedriges Drehmoment

Tabelle 3-1: Abkürzungen

4 Systembeschreibung

Zur Meldeanlage gehört eine bestimmte Anzahl intelligenter Feuermelder mit optischen Rauchsensoren bzw. Thermistor-Temperatursensoren. Um die Fehlalarmwahrscheinlichkeit zu senken, wird erst dann Alarm ausgelöst, wenn die Detektoren sowohl Rauch als auch Wärme melden. Ein Alarm wird an die Steuerung der Windenergieanlage übertragen und dann über SCADA angezeigt.

Das Vestas-Brandschutzsystem überträgt Signale über das Datenbussystem „Discovery“. Discovery wurde speziell für den Brandschutz entwickelt und entspricht EN54. Die Brandschutzsteuerung ist ein unabhängiges Steuergerät

und funktioniert auch dann, wenn die Steuerung der Windenergieanlage außer Betrieb ist.

4.1 Verpackung

Komponenten des hochentwickelten Rauchmeldesystems:

- Integration in das Standardsystem zur Lichtbogenerkennung in den Mittelspannungsbereichen.
- Meldeanlage im Maschinenhaus, Rauch- und Wärmesensoren mit Alarmsirene im Turmfuß und Alarmsirene über der mechanischen Bremse im Triebstrangbereich.
- Brandschutzsteuerung für mehrere Detektortypen schaltet die Windenergieanlage ab, gibt Alarme und Warnmeldungen aus und protokolliert umfassend Daten für SCADA.

Der Lichtbogendetektor in Mittelspannungsbereichen gehört weiterhin zum Standardlieferungsumfang von Megawatt-Windenergieanlagen. Dank der in der Meldeanlage integrierten Standardfunktion zur Lichtbogenerkennung können der Zeitpunkt und die Lage von erkannten Lichtbogenereignissen über das SCADA-System ermittelt werden. In die Umrichtermodule ist ein Schutzsystem integriert, das von der optionalen Brandmeldeanlage getrennt ist.

5 Leistungsmerkmale

Leistungsmerkmale des hochentwickelten Rauchmeldesystems:

1. Von Vestas entwickeltes Brandschutzsystem für Windenergieanlagen
 - Plattformunabhängiges Standardprodukt von Vestas
 - Abgestimmt auf die Schaltanlagensteuerung, die WEA-Steuerungen und SCADA-Systeme
 - Sensordaten werden über SCADA für jeden Maschinenhausbereich einzeln bereitgestellt und ermöglichen damit eine Fernüberwachung und -diagnose
2. Sicheres System
 - Branchenübliche Warnleuchten, akustische Alarme und Detektoren
3. Robustes System
 - Um eine möglichst frühe Branderkennung und das rechtzeitige Abschalten der Windenergieanlage zu ermöglichen, kommen Lichtbogendetektoren und Multisensor-Punktmelder zum Einsatz.
 - Um die Fehlalarm-Wahrscheinlichkeit zu reduzieren, werden zwei Branderkennungsverfahren eingesetzt.

6 Brandschutzzonen

In folgenden Bereichen ist die Entzündungswahrscheinlichkeit am höchsten:

- Umrichter und Schaltschränke, insbesondere mit Kondensatoren
- Triebstrang inklusive Bremsvorrichtung
- Transformatorraum
- Generator
- Eigenbedarfstransformator des Controllers
- Schaltanlagenbereich im Turm

Die Überwachung auf Rauchentwicklung ist auf diese Bereiche konzentriert.

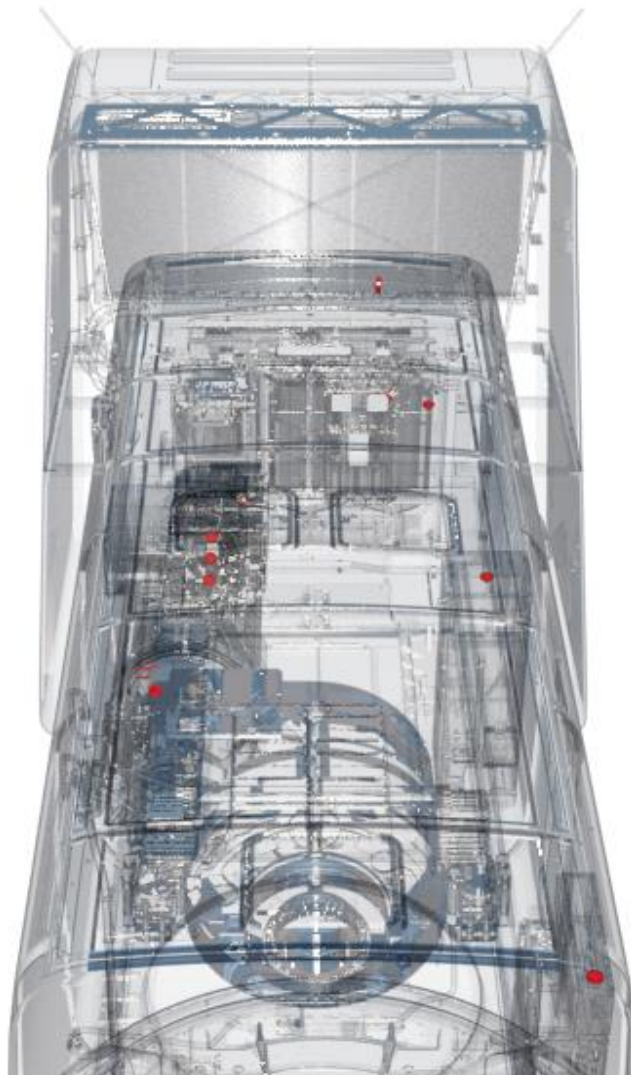


Abbildung 6-1: Rauchmeldeanlage (rot) im Maschinenhaus (2.0 MW, Mk 8 wird als Beispiel verwendet)

Die Meldeanlage erkennt Brände in den vorgesehenen Maschinenhausräumen (Brandschutzzonen). Der restliche Innenraum des Maschinenhauses wird vom

Brandschutzsystem nicht abgedeckt. Der Sensor über der Bremse dient nur zur Erkennung von Rauch und Wärme in unmittelbarer Nähe der Bremse.

Mit dem Brandschutzsystem für Maschinenhäuser wird sichergestellt, dass die jeweilige Rauchdichte aufgezeichnet und über das SCADA-System für jeden einzelnen der 11 Maschinenhäuser gemeldet werden kann. Das SCADA-System ermöglicht den Fernzugriff auf die Protokolldaten der Rauchmeldeanlage bzw. des Lichtbogendetektors. Das minimiert den Zeitverlust bei der Diagnose von Vorfällen, bei denen Rauch oder ein Lichtbogen gemeldet wird.

In Abbildung 6-1 auf S. 6 wird die Meldeanlage dargestellt. Die Stellen, an denen die Sensoren angebracht sind, die die Maschinenhausabschnitte schützen, sind hervorgehoben dargestellt. Abbildung 7-1, S. 8 enthält eine einfache Diagrammdarstellung des Systems und seiner Abschnitte.

7 Branderkennung und Ereignisabfolge

7.1 Lichtbogendetektoren

Die Meldeanlage ist die zweite Brandschutzbarriere. Die erste und wichtigste Brandschutzmaßnahme für Maschinenhäuser ist eine standardmäßig eingebaute Anlage zur Lichtbogenerkennung. Die Anlage erkennt ein Lichtbogenereignis nach ca. 50 Millisekunden und schaltet die entsprechende Stromquelle ab. Der Lichtbogen reicht aus, um eine sofortige Abschaltung der Windenergieanlage einzuleiten. Es reicht, wenn ein starker Lichtbogen länger als 100 Millisekunden überschlägt.

7.2 Punktförmige Multisensor-Detektoren

Die Multisensor-Detektoren bestehen aus zwei Sensortypen in einem Detektorgehäuse, um das Risiko eines Fehlalarms zu minimieren. Die Punktmelder enthalten zwei Rauch- und Wärmesensoren. Die Signalgewichtung der Sensoren ist vorkonfiguriert. Weil zwei Sensortypen tätig sind, ist die Anlage weniger anfällig gegenüber Fehlalarmen. Wird nur Rauch oder Hitze detektiert, muss ein höherer Schwellwert überschritten werden. Für die Punktmelder sind fünf Modi (1 bis 5) einstellbar (unterschiedliche Kombinationen, von rein optisch bis ausschließlich Wärmedetektion).

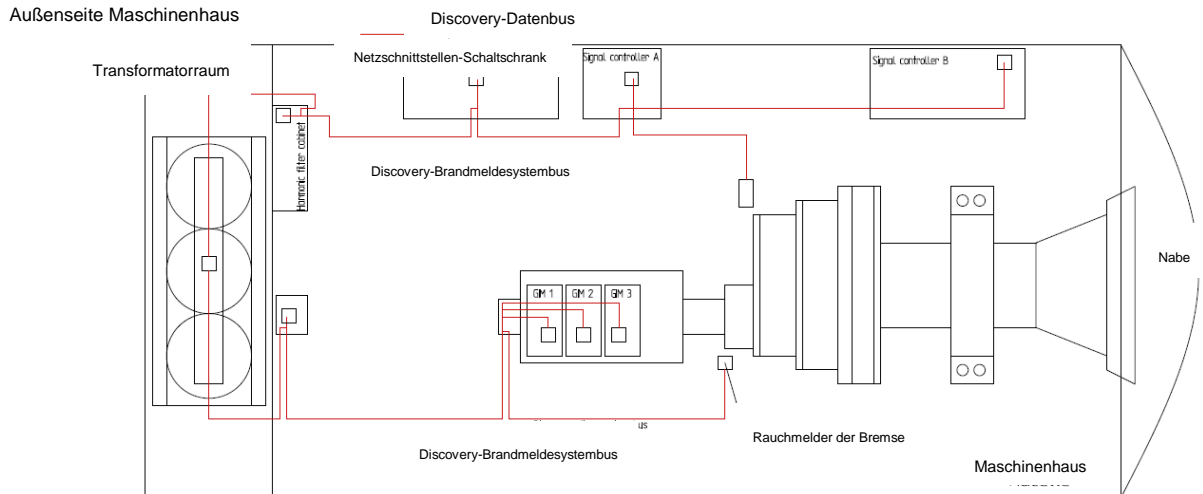


Abbildung 7-1: Beispiel für Systemaufbau in 2.0 MW, Mk 8

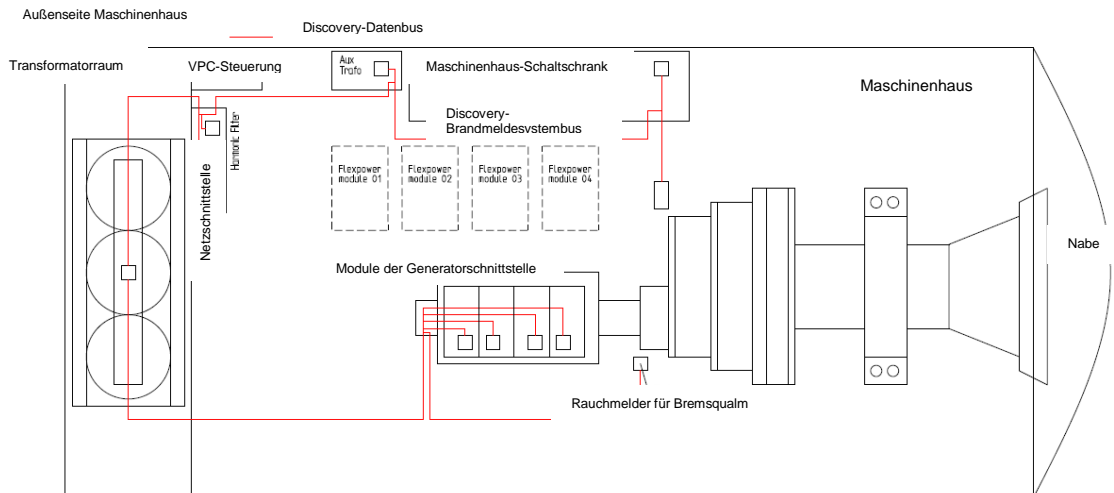


Abbildung 7-2: Beispiel für Systemaufbau in V112-3.0 MW

7.3 Unanfälligkeit gegenüber Fehlalarmen

In folgenden Situationen kann sich im Maschinenhaus bei normalen Betriebsbedingungen Rauch entwickeln:

- Externer Rauch
- Rauchentwicklung beim ersten Schwerlastbetrieb von Transformatoren
- Qualmentwicklung bei der Betätigung der mechanischen Bremse

Früher konnte es zu Rauchentwicklung kommen, wenn die Bremse bei voller Drehzahl (1.800 U/min) betätigt wurde. Jetzt kann die Bremse nur dann betätigt werden, wenn die Drehgeschwindigkeit auf der schnellen Welle unter 300 U/min liegt (schwächere Rauchentwicklung).

Von außen eindringender Rauch wird vom Sensor erfasst und von entsprechenden Algorithmen in der Brandschutzsteuerung verarbeitet, indem die

Rauchdichte und die Rauchtemperatur gemessen werden. Von außen eindringender Rauch ist meist schon abgekühlt, bis er in die Windenergieanlage gelangt. Die Alarmschwelle für Rauch an den Sensoren und in der Brandschutzsteuerung ist deshalb relativ hoch.

Im Transformatorraum wird von außen eindringender Rauch auf gleiche Weise erkannt. Außerdem wird der Sensormodus (1 bis 5) passend für die Bedingungen im Transformatorraum konfiguriert. Der in der Raucherkenntnissoftware ASD (Advanced Smoke Detection) eingestellte Schwellwert ist das Ergebnis ausgiebiger Tests und über lange Zeiträume aufgenommener Daten.

7.4 Systemausfallschutz

Wenn beispielsweise ein Sensor ausfällt, nicht mehr kontinuierlich misst, zu stark verschmutzt ist oder Ähnliches, gibt das System eine Warnung aus. Diese Warnung wird an die Steuerung der Windenergieanlage übertragen und über SCADA angezeigt. Die Schaltanlage löst wegen einer Warnung nicht aus. Die Windenergieanlage bleibt solange in Betrieb, wie der in den Parametern der Windenergieanlage eingestellte Zeitraum vorgibt. Dann wird die Warnung in einen Alarm umgewandelt, der die Windenergieanlage stilllegt. Die Standardeinstellung für diesen Zeitraum beträgt 90 Tage.

7.5 Brandfrüherkennung

Der Multisensor-Detektor enthält zwei Sensortypen:

- Optischer Rauchsensor
- Wärmesensor

Der Multisensor-Detektor kombiniert diese beiden Signale je nach dem Modus, in dem er sich befindet (1-5), mithilfe interner Algorithmen zu einem einzigen Signal.

Das kombinierte Signal und das Wärmesignal werden von der Brandschutzsteuerung überwacht. Überträgt der Multisensor-Detektor einen Alarm über den Discovery-Datenbus an die Brandschutzsteuerung, wechselt die Anlage in einen Suchmodus und wartet ab, ob der Wärmesensor des Multisensor-Detektors einen Temperaturanstieg meldet. So wird verhindert, dass Alarm ausgelöst wird, obwohl der Rauch im normalen Betrieb entsteht oder von außen eindringt.

Der Modus (1-5) des Multisensor-Detektors wird von der Brandschutzsteuerung über den Discovery-Datenbus eingestellt. Die Einstellung für den Temperaturanstieg im Suchmodus beruht auf Langzeittests und Datenaufzeichnungen in Windenergieanlagen von Vestas.

8 Integrierte Brandschutzsteuerung

Das Brandschutzsystem ist ein eigenständiges System, das ohne menschliches Eingreifen und mit nur minimalen Abhängigkeiten von externen Systemen betrieben wird.

Die Brandschutzsteuerung ist an die Batterie-Backup-Schaltung für die wichtigen Sicherheitssysteme angeschlossen, so dass das Brandschutzsystem auch in Funktionsbereitschaft ist, wenn die Windenergieanlage vom Stromnetz genommen wird.

HINWEIS

Die Brandschutzanlage muss wegen des Brandabschaltsignals der speicherprogrammierbaren Steuerung mindestens so lange mit Notstrom versorgt werden, wie die Mittelspannungsschaltanlage Steuersignale erhält.

Die Brandschutzsteuerung verarbeitet alle ein- und ausgehenden Signale, Warnmeldungen und Alarme.

Die Steuerung des Brandschutzsystems verfügt über Schnittstellen mit den folgenden Komponenten:

- Adressierbarer Detektorbus für alle Punktmelder
- WEA-Steuerung für Abschalt-, Warn-, Fehler- und Abschalt-Handshake-Signale
- Schaltanlage
- SCADA-System durch die Steuerung der Windenergieanlage

Funktionen der Brandschutzsteuerung:

- Abschalten der Belüftungsanlage (über WEA-Steuerung)
- Abschalten der Windenergieanlage und Auslösen der Schaltanlage
- Überwachen der Detektoren auf und Auslösen von Schaltkreisen bei Kabelausfall
- Fehlersignalisierung an WEA-Steuerung, Fehlerberichterstattung an SCADA
- Entstehungsfeuer- und Alarmwarnlogik
- Fehlerbehandlung und Fehler-Trip-Funktionalität
- Detektorstatus-Profil im SCADA-Protokoll

Die Brandschutzsteuerung ist in der Steuerung der Windenergieanlage und im Sicherheitssystem integriert. Sie kommuniziert mit der Steuerung der Windenergieanlage und dem SCADA-System.

Im Alarmzustand leitet die Brandschutzsteuerung die Abschaltung der Windenergieanlage ein; unmittelbar darauf bewirkt die WEA-Steuerung ein schnelles aber geordnetes Abschalten und löst dann die Schaltanlage aus (dauert gewöhnlich etwa 10 Sekunden). Die Brandschutzsteuerung wartet 30 Sekunden, damit die Windenergieanlage Zeit zum geordneten Abschalten hat. Kann die WEA-Steuerung den Vorgang nicht innerhalb von 30 Sekunden abschließen, löst die Brandschutzsteuerung die Schaltanlage zur Sicherheit aus. Ein Alarm wird an die Steuerung der Windenergieanlage übertragen und dann über SCADA angezeigt.

Die Brandschutzsteuerung sendet Protokollinformationen über SCADA. Auf der Standardplattform können mit SCADA auch Statusdaten des Lichtbogendetektors übermittelt werden.

Um eine Ferndiagnose des Systems zu ermöglichen, enthalten die Sensor-Level-Daten ebenfalls die Kennung des jeweiligen Maschinenhausbereichs, damit der jeweilige Schaltschrank, in dem ein Blitz oder Rauch beobachtet wurde, ermittelt werden kann.

Das SCADA-System ist kein Steuerungssystem. Es stellt nur Protokollinformationen für Fernüberwachung und Ferndiagnose bereit.

Die Schaltanlage kann nur dann in Betrieb gehen, wenn die Brandschutzsteuerung und andere Sicherheitssysteme funktionsbereit sind. So ist sichergestellt, dass die Brandschutzanlage und andere Sicherheitssysteme schon beim Einschalten Unregelmäßigkeiten erkennen.

9 Sicherheit

9.1 Stets betriebsbereit

Die Brandschutzanlage ist ein automatisches Sicherheitssystem und verfügt nur über eine minimale Schnittstelle für Bedienereingriffe (Mensch-Maschine-Schnittstelle, HMI).

Die ASD-Software (Advanced Smoke Detection) ist absichtlich so konfiguriert, dass sie den Wartungsmodus nach einigen Stunden beendet und automatisch wieder den Detektionsmodus aktiviert. Dadurch ist sichergestellt, dass die Anlage nach Reparaturarbeiten nicht ausgeschaltet bleibt.