LISTEC® GmbH
Lineare Sensor Technik

TEMPERATURÜBERWACHUNG TUNNELANLAGEN

Isen, September 2025
Frühwarnung mit dem LIST und d-LIST System

Dieses Whitepaper beschreibt die Herausforderungen des Brandschutzes in Tunnelanlagen und zeigt, wie die linearen Wärmemeldesysteme d-LIST und LIST der LISTEC GmbH Brände lokalisieren und die weiteren Maßnahmen zum Schutz von Menschen, Tunnelbauten, Gütern und Fahrzeugen einleitet.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung & Presseberichte 3
2. Auslöser & Risiken 4
3. Lösungsansätze LISTEC 5-6
4. Anwendung/Montage/Überwachung 7
5. Auszug Zertifikate 8

1. Einleitung & Presseberichte

Brände in Tunnelanlagen stellen eine der größten sicherheitstechnischen Herausforderungen im Infrastrukturbetrieb dar. Eingeschränkte Flucht- und Rettungswege, schnelle Rauchausbreitung und extreme Hitzeentwicklung können in kürzester Zeit zu lebensbedrohlichen Situationen führen. Medienberichte über Tunnelbrände verdeutlichen immer wieder, wie wichtig Detektionssysteme sind, die Ereignisse zuverlässig erkennen, exakt lokalisieren und dadurch eine gezielte Intervention ermöglichen.

Brände in Tunnelanlagen.
Beispiele aus Presseberichten:

14.8.2025, Stuttgart
Notarzt zum Großeinsatz am Engelbergtunnel: "Rauch ist die größte Gefahr"

https://www.swr.de/swraktuell/baden-wuerttemberg/stuttgart/brand-tunnel-engelbergtunnel-a81-arzt-100.html

30.05.2025, Zederhaus (Lungau)
Auto geriet im Tauerntunnel in Brand

https://salzburg.orf.at/stories/3307509/

2. Auslöser & Risiken

Kommt es in einem Tunnel zu einem Fahrzeugbrand, kann sich die Lage innerhalb kürzester Zeit kritisch entwickeln: dichter Rauch, eingeschlossene Personen, erhebliche Verkehrsbeeinträchtigungen und ein erhöhtes Risiko für Einsatzkräfte.

Typische Auslöser

- Fahrzeugbrände durch Kollision, Überhitzung von Motor/Abgasanlage, Reifen- oder Bremsenüberhitzung (insb. Lkw).
- Elektrische Fehlfunktionen, Kabel- und Transformatorbrände in Betriebsräumen, Kabeltrassen und Querschläger.
- Heißarbeiten, Fremdeinwirkung, Brandstiftung.
- Lithium-Ionen-Batterien (E-Fahrzeuge) mit rascher Wärmefreisetzung.

Besondere Risiken

- Rasche Rauchausbreitung in den Röhren; eingeschränkte Flucht- und Rettungswege.
- Hohe thermische Belastung von Bauwerk und Betriebseinrichtungen.
- Sichtverlust und Rückstau mit Auffahrunfällen.

Im Zeitraum vom 01.01.2012 bis 31.10.2019 wurden in den drei Ländern Schweiz, Deutschland und Österreich 271 Ereignisse in Straßen- und Bahntunneln registriert. Dies entspricht etwa 3,3 erfassten Ereignissen pro Monat. Im Vergleich zu anderen Einsatzarten ist diese Ereignishäufigkeit zwar gering, aber doch so hoch, dass Tunnelbrandeinsätze kaum mehr als Seltenheit gelten können. [1]

[1] Quelle: Tunnelbrandstatistik https://www.ifa-swiss.ch/magazin/detail/tunnelbrand-statistik

3. Lösungsansätze LISTEC

Die **LISTEC GmbH** entwickelt, fertigt und vertreibt seit über 30 Jahren ein Sensorkabelsystem für die Brandfrüherkennung und Temperaturmessung. Der Firmenstandort ist in der Nähe von München, von dort aus vertreiben wir unsere Produkte weltweit – **„Made in Germany“**. Durch die robuste, geschlossene Bauart unseres Kabels ist es bestens geeignet für widrigste Bedingungen wie Staub, Schmutz, Feuchtigkeit oder Temperaturschwankungen.

Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf dem Einsatz in Tunnelanlagen**.** Hier gewährleistet unser Sensorkabel eine zuverlässige Brandfrüherkennung entlang der gesamten Tunnelstrecke. In definierten Abständen sind Temperatursensoren der neuesten Generation integriert, die eine ortsgenaue Lokalisierung von Temperaturanstiegen ermöglichen. So lassen sich Entstehungsbrände frühzeitig erkennen und gezielt Gegenmaßnahmen einleiten.

Die LISTEC-Systeme **LIST** (SEC 20) und **d-LIST** (SEC 15) gehören zu den führenden elektronischen Sensorkabel-Technologien und werden seit Jahrzehnten in Tunnelanlagen, Förderbandanlagen, PV-Anlagen und weiteren Brachen/Anwendungen installiert.

Vorteile des LIST -und d-LIST Systems

- konstante und permanente Temperaturüberwachung mit Temperaturanstiegswarnung
- Präzise Branderkennung und -ortung dank Sensoren mit individueller Adresse
- Permanente Temperaturmessung von -40ºC bis +85ºC
- Warnung bei Temperaturanstieg
- Exakte Lokalisierung durch individuelle Sensoradresse
  (obligatorisch in Tunneln, speziell in Kombination mit Entrauchungsklappen)
- Erkennung von Gefahrenstellen
- Im Falle einer Brandentstehung im Tunnel:
  Detektion auch in anderen Teilen des Tunnels, z.B. Querschlägen
- Erkennung von gleichzeitigen Bränden an verschiedenen Stellen
- Differenz- und Maximaltemperatur-Auswertung
- Resistent gegen Staub/Schmutz/Gase/Vibrationen
- Installation im Stichbetrieb oder mit Mehrfach-Verzweigungen möglich
- Installation als komplett redundante Anlage mit mehreren Controllern möglich
- die Messauflösung (beträgt immer 0,1 °C, beim d-LIST intern 0,0625 °C)
- die Wiederholgenauigkeit (beträgt immer ± 0,1 K entlang der gesamten Kabelstrecke)
- Sensorabstände frei wählbar und kombinierbar, Einzel-Identifizierung durch Kabelaufdrucke jederzeit möglich
- Systeme generell wartungsfrei, dadurch werden langfristig Kosten eingespart
- Geringe Inbetriebnahme- und Wartungskosten
- Kalibrierungsfrei und ortsgenaue Auflösung im Brandfall über die gesamte Lebensdauer

Zwei Systeme ...unbegrenzte Möglichkeiten

LISTcontroller SEC 20 Sensorkabel

Installiert in über 700 Tunnelanlagen

Zusätzliche Überwachung mit Einzelsensoren und für verzweigte Strecken

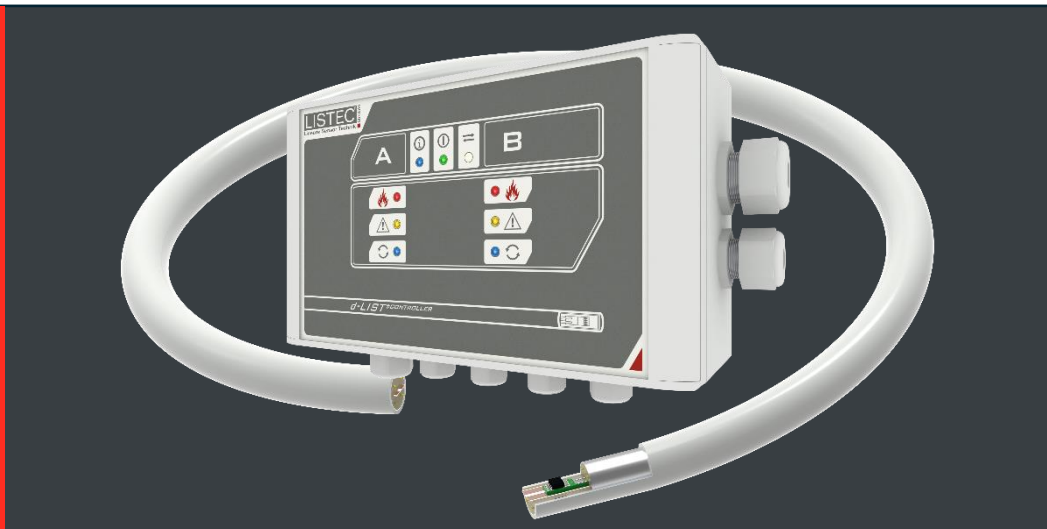
Lange Strecken in widrigen Umgebungsbedingungen

Vielfältige Vernetzung

Offene Protokolle

Flexible Verzweigbarkeit

d-LISTcontroller SEC 15 Sensorkabel



Installiert in zahlreichen Anwendungen

Zusätzliche Überwachung mit Einzelsensoren und für verzweigte Strecken

Schnelle, einfache Installation

Vorkonfektionierung

Nur durch die zuverlässige Detektion unserer linearen Wärmemelder werden automatisch weitere Vorgänge im Tunnel ausgelöst: Lüftungsanlagen, Anzeigen, Tunnelsperrungen und Alarmierungen.

MADE IN GERMANY

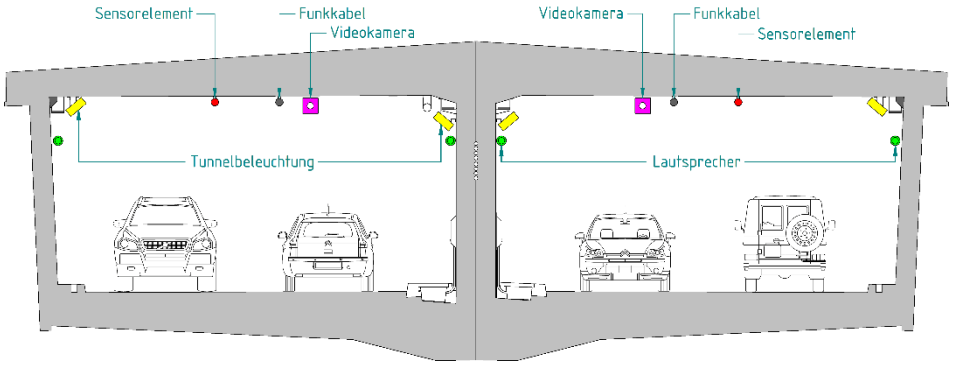
4. Anwendungen/Montage/Überwachung

Mit den Systemen LIST / SEC 20 und d-LIST / SEC 20 bietet LISTEC innovative Lösungen zur präzisen Temperaturüberwachung und -erfassung. Diese Systeme werden bereits in mehr als **700** Tunnelanlagen weltweit erfolgreich eingesetzt und sind, zum Teil mit Anpassungen, seit bis zu 30 Jahren in Betrieb. Somit tragen unsere Systeme wesentlich dazu bei, den Tunnelbetrieb sicher und effizient zu gestalten.

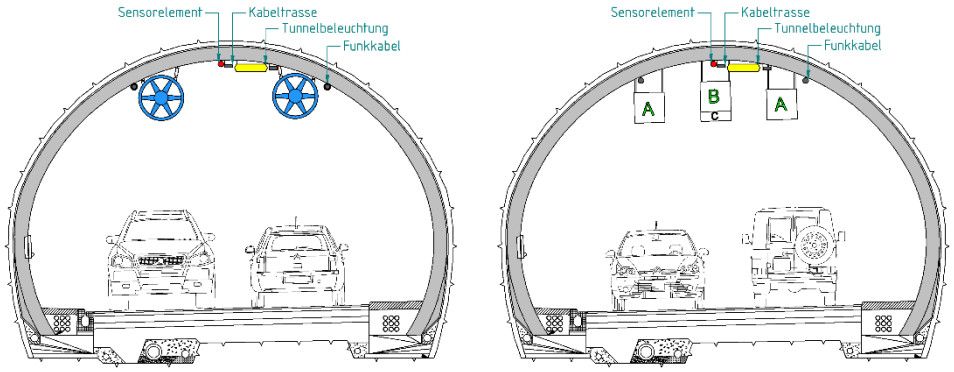
Anwendungsbeispiele

Verschiedene Tunnelbauweisen erfordern bei der Planung die Sichtung der Pläne, um die Positionierung des Sensorelements festlegen zu können, anbei zwei Beispiele.

Rechteckquerschnitt:



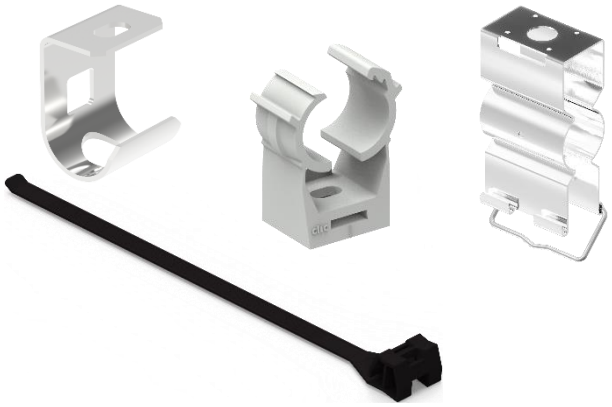
Rundquerschnitt:



Befestigungsmöglichkeiten:

Das Sensorelement kann wahlweise an der Tunneldecke oder seitlich an einer Kabeltrasse befestigt werden.

Für die Montage des LISTEC Sensorkabels in Tunnelanlagen stehen grundsätzlich alle gängigen Befestigungsmöglichkeiten zur Verfügung. Je nach baulichen Gegebenheiten, technischen Anforderungen und den geltenden Vorschriften können alle unsere verschiedenen Kabelschellen und auch Kabelbinder eingesetzt werden. Dabei ist zu beachten, dass die Auswahl und Ausführung der Befestigung national geregelt ist und den jeweiligen Normen, Richtlinien und Sicherheitsbestimmungen entsprechen muss.



5. Zertifikate

Das **LIST / SEC 20 System und d-LIST / SEC 15 System** ist u.a. ein vom IBS Linz (Österreich) und VdS (Deutschland) anerkanntes System nach EN 54-22:2015+A1:2020 und erfüllt die Anforderungen der RABT-2006 und EABT-80/10 :2019.

Anerkennung
Approval

VdS

von Bauteilen und Systemen
of Components and Systems

Inhaber der Anerkennung / Holder of the Approval:

LISTEC GmbH
Am Sandberg 34
DE-84424 Isen

Anerkennungs-Nr. / Approval No.	Anzahl der Seiten / No. of pages	gültig vom (TT.MM.JJJJ) / valid from (dd.mm.yyyy)	gültig bis (TT.MM.JJJJ) / valid until (dd.mm.yyyy)
G 221004	14	26.06.2023	25.06.2027

Gegenstand der Anerkennung / Subject of the Approval:

Rücksetzbarer linienförmiger Wärmemelder /
Resettable line-type heat detector
d-LIST

Verwendung / Use:

in automatischen Brandmeldeanlagen /
in automatic fire detection and fire alarm systems

Anerkennungsgrundlagen / Basis of the Approval:

VdS 2344:2014-07
VdS 2543:2021-03
EN 54-17:2005 + AC:2007
EN 54-22:2015 + A1:2020

Anerkennung
Approval

VdS

von Bauteilen und Systemen
of Components and Systems

Inhaber der Anerkennung / Holder of the Approval:

LISTEC GmbH
Am Sandberg 34
DE-84424 Isen

Anerkennungs-Nr. / Approval No.	Anzahl der Seiten / No. of pages	gültig vom (TT.MM.JJJJ) / valid from (dd.mm.yyyy)	gültig bis (TT.MM.JJJJ) / valid until (dd.mm.yyyy)
G 213072	14	31.10.2024	30.10.2028

Gegenstand der Anerkennung / Subject of the Approval:

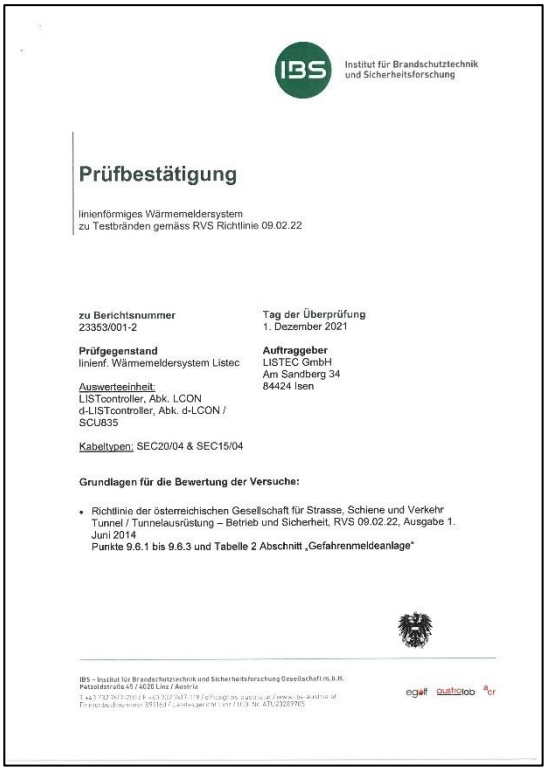
Rücksetzbarer linienförmiger Wärmemelder /
Resettable line-type heat detector
LIST

Verwendung / Use:

in automatischen Brandmeldeanlagen /
in automatic fire detection and fire alarm systems

Anerkennungsgrundlagen / Basis of the Approval:

VdS 2344:2014-07
VdS 2543:2021-03
EN 54-22:2015 + A1:2020



IBS Institut für Brandschutztechnik und Sicherheitsforschung

Prüfbestätigung

linienförmiges Wärmemeldersystem
zu Testbränden gemäss RVS Richtlinie 09.02.22

zu Berichtsnummer
23353/001-2

Tag der Überprüfung
1. Dezember 2021

Prüfgegenstand
linienf. Wärmemeldersystem Listec

Auftraggeber
LISTEC GmbH
Am Sandberg 34
84424 Isen

Auswerteeinheit:
LISTcontroller, Abk. LCON
d-LISTcontroller, Abk. d-LCON /
SCU835

Kabeltypen: SEC20/04 & SEC15/04

Grundlagen für die Bewertung der Versuche:

- Richtlinie der österreichischen Gesellschaft für Strasse, Schiene und Verkehr Tunnel / Tunnelausrüstung – Betrieb und Sicherheit, RVS 09.02.22, Ausgabe 1. Juni 2014
  Punkte 9.6.1 bis 9.6.3 und Tabelle 2 Abschnitt „Gefahrenmeldeanlage"

IBS – Institut für Brandschutztechnik und Sicherheitsforschung Gesellschaft m.b.H.
Petzoldstraße 45 / 4020 Linz / Austria

Weitere Informationen erhalten Sie, indem Sie den folgenden QR Code scannen:

LISTEC GmbH
Am Sandberg 34
D-84424 Isen
Telefon: +49 (0) 80 83 53 85-0
E-Mail: sales@listec-gmbh.de