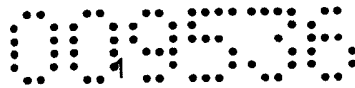


Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vermeidung von Fehlalarmen bei der Branddetektion in Straßentunneln, bei dem zumindest ein Branddetektionssystem (2) mit einer alarmauslösenden Einheit (3) zur Erkennung von Feuer und/oder Rauch eingesetzt wird und die Feuer und/oder Rauch anzeigenden Detektionssignale des Branddetektionssystems eine Alarmauslösung bewirken, dadurch gekennzeichnet,

- dass in dem Straßentunnel (1) der momentane Verkehrsfluss ermittelt und bewertet wird, und
- dass die von der alarmauslösenden Einheit (3) des Branddetektionssystems abgegebenen Detektionssignale in Abhängigkeit von dem Ergebnis der Bewertung des momentanen Verkehrsflusses bzw. abhängig von einer auf dem momentanen Verkehrsfluss basierenden Plausibilitätsbewertung, verifiziert und als relevant oder nicht relevant bewertet werden.



Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 bzw. eine Einrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 10.

Branddetektionssysteme, welche zur Detektion eines Brandes physikalische Größen wie etwa die Temperatur oder die Zusammensetzung der Luft im Tunnel überwachen, sind relativ langsam. Daher besteht das Problem, dass während der Detektion des Branddetektionssystems die Fahrzeuge beträchtliche Strecken zurücklegen.

Videobasierte Branddetektionssysteme werden in Straßentunnels eingesetzt, um die Entstehung von Feuer und Rauch frühzeitig erkennen zu können. Aufgrund von Umwelteinflüssen wie z.B. Nebel, unzureichende Beleuchtung u. dgl. kommt es an den Tunnelportalen vermehrt zu Fehldetektionen. Im Tunnelinneren werden Fehldetektionen z.B. durch starkes Scheinwerferlicht, Reflektionen an den Tunnelwänden oder an anderen Fahrzeugen u. dgl. hervorgerufen. Diese Fehlalarme verringern die Sensibilität der Tunnelüberwachungsorgane, und müssen daher so gering wie möglich gehalten werden.

Verstärkt wird das Auftreten von Fehlalarmen bei videobasierten Branddetektionssystemen durch die erforderliche hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit: Der Kameraabstand von Branddetektionssystemen beträgt z.B. in österreichischen Tunnel 200m bei Tunnel bis 500m Länge, und 120m bei Tunnel über 500m Länge. Geht man von einer durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit von 100 km/h (entspricht 27,7 m/s) aus, so legen Fahrzeuge diese Strecken in einem Zeitraum von 4 bis 7 Sekunden zurück.

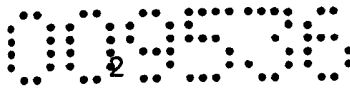
Es besteht das Problem, dass Fehldetektionen an der Regel sind und ein Heraufsetzen der Ansprechschwelle der Branddetektionssysteme zu einer beträchtlichen Verzögerung von Brandmeldungen führen würden.

Ziel der Erfindung ist die Erstellung eines Verfahrens zur Vermeidung von Fehldetektionen von Branddetektionssystemen bzw. ein Verfahren zu erstellen, das bei verhältnismäßig rascher Ansprechzeit die Relevanz von Brandmeldungen beträchtlich erhöht.

Diese Ziele werden bei einem Verfahren der eingangs genannten Art durch die im Kennzeichen des Anspruches 1 angeführten Merkmale erreicht.

Ein ungewöhnliches Ereignis wie z.B. ein Unfallereignis oder ein brennendes Fahrzeug ruft Störungen im Verkehrsfluss hervor. Diese Störungen bzw. Änderungen werden für eine Plausibilitätsbewertung eines detektierten Brandereignisses herangezogen, wodurch Fehlalarme erkannt werden können.

Kommt es zu einem abnormalen Ereignis im Tunnel, so werden sich gewisse Fahrzeugparameter ändern. Im Falle eines brennenden Fahrzeuges werden sowohl vor- als auch nachfolgende Fahrzeuge den Abstand zum brennenden Fahrzeug vergrößern



und es kann zu einem vermehrten Spurwechsel jener Fahrzeuge kommen, welche versuchen an dem brennenden Fahrzeug vorbei zu kommen.

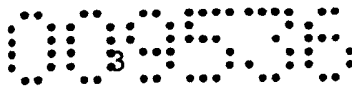
Da Störungen im Verkehrsfluss in der Regel schneller zu detektieren sind als Rauch und Feuer kommt es durch die dem Branderkennungssystem nachgeschalteten bzw. zugeordneten Verkehrsflussanalysen und deren Auswirkung zu keiner zeitlichen Verzögerung.

Es ist vorteilhafterweise vorgesehen, dass zur Bewertung des momentanen Verkehrsflusses an vorgegebenen Stellen eine Feststellung bzw. Analyse von vorgegebenen Parametern der den Straßentunnel durchquerenden Fahrzeuge, insbesondere mit einem Verkehrserfassungssystem, vorgenommen wird und an diesen vorgegebenen Stellen zumindest die Detektionszeitpunkte von Einzelfahrzeugen und deren Geschwindigkeit ermittelt wird.

Von Vorteil ist es ferner, wenn der Ermittlung und Bewertung des momentanen Verkehrsflusses zusätzlich zum Detektionszeitpunkt und zur Geschwindigkeit von Einzelfahrzeugen als weitere Parameter die benutzte Fahrspur und/oder Spurwechsel und/oder die mittlere Geschwindigkeit von im Tunnel befindlichen Fahrzeugen und/oder die Anzahl der Fahrzeuge im Straßentunnel und/oder die Art der Fahrzeuge, d.h. LKW oder PKW, und/oder der Fahrzeugabstand und/oder die Farbe der Fahrzeuge zugrundegelegt werden.

Bei einer größeren Anzahl von Parametern können die einzelnen Fahrzeuge besser erkannt bzw. das Verkehrsverhalten dieser Fahrzeuge besser festgestellt werden.

Bei der Auswertung des Fahrzeugverhaltens ist vorgesehen, dass aus dem Geschwindigkeitsvektor eines betrachteten Fahrzeuges bzw. den Detektionszeitpunkten und aus dem bekannten Abstand zwischen den Detektionsstellen bzw. den dieses Fahrzeug detektierenden Verkehrsflusserfassungseinheiten ein Erwartungswert bzw. ein Erwartungsintervall für das Eintreffen bzw. die Art des Eintreffens (z.B. Geschwindigkeit plus Fahrspur) des detektierten Fahrzeugs an der nächsten Detektionsstelle bzw. Verkehrsflusserfassungseinheit berechnet wird und dieser Erwartungswert für die Ermittlung und Bewertung des momentanen Verkehrsflusses im Straßentunnel, gegebenenfalls nach Verknüpfung mit auf weiteren Parametern basierenden Erwartungswerten, zugrundegelegt wird. Eine Verbesserung der Aussagekraft der überprüften Parameter für die lokalen Abschnitte zwischen zwei Verkehrsflusserfassungseinheiten kann erhöht werden, wenn zusätzlich zu den Erwartungswerten bzw. -intervallen von Einzelfahrzeugen für die sich zwischen den einzelnen Detektionsstellen bzw. Verkehrsflusserfassungseinheiten befindlichen Abschnitte des Straßentunnels Erwartungswerte bzw. -intervalle für mehrere,



insbesondere aufeinanderfolgende, Abschnitte und/oder die Gesamtlänge des Tunnels ermittelt und für die Bewertung herangezogen werden.

Von Vorteil ist es, wenn für den Fall, dass der momentane Verkehrsfluss als Stau oder als stop-and-go-Verkehr oder als nicht nennenswerter Verkehr bewertet wird, eine Bewertung und/oder Unterdrückung von alarmauslösenden Detektionssignalen unterbleibt. Eine Unterdrückung der alarmauslösenden Detektionssignale unterbleibt in diesen Fällen, da eine Änderung des Fahrverhaltens bzw. des Verkehrsflusses in diesen Fällen nicht zu erwarten ist und damit eine Verifizierung bzw. Beurteilung von alarmauslösenden Detektionssignalen des Branddetektionssystems unterbleiben kann.

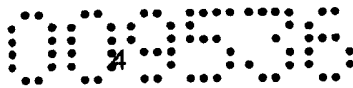
Eine erfindungsgemäße Einrichtung der eingangs genannten Art ist erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruches 10 angeführten Merkmale charakterisiert.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Einrichtung sind die Merkmale des Anspruches 11 verwirklicht, da damit eine gute Verifizierung der brandauslösenden Detektionssignale des Branddetektionssystems erreicht wird.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert.

In der Zeichnung ist mit 1 ein Straßentunnel bezeichnet, in dem Fahrzeuge 5 unterwegs sind. Im Straßentunnel 1, vorteilhaft an der Decke oder im Seitenbereich, sind Sensoren eines Branddetektionssystems 2 angeordnet, welche insbesondere den gesamten Tunnelbereich im Hinblick auf Rauch und/oder Feuer abfühlen bzw. aufnehmen. In einer alarmauslösenden Einheit 3 des Branddetektionssystems 2 erfolgt eine Beurteilung, ob die aufgenommenen Bilder bzw. die von Brandsensoren stammenden Signale tatsächlich einen Brand melden. Diese Signale werden sodann an eine Zentrale 7 weitergeleitet. Zwischen die Zentrale 7 und die alarmauslösende Einheit 3 bzw. mit der Einheit 3 verknüpft ist eine Signalunterdrückungseinheit 4 geschaltet, mit der die alarmauslösenden Detektionssignale verifiziert werden bzw. mit der eine Überprüfung der von dem Branddetektionssystem 2 bzw. der Einheit 3 an die Zentrale 7 abgegebene und rauch- und/oder feuermeldenden Signale erfolgt.

In dem Tunnel 1 ist zu diesem Zweck ein Verkehrserfassungssystem angeordnet, das eine Anzahl von Verkehrserfassungseinheiten 6 besitzt, welche im geeigneten Abstand angeordnet sind. Mit diesen Detektionsstellen 6' festlegenden Verkehrserfassungseinheiten 6 werden Parameter der vorbeifahrenden Fahrzeuge 5 bestimmt. Als wesentliche Parameter werden dabei zur Feststellung und Beurteilung des Verkehrsflusses der Zeitpunkt des Eintreffens des jeweiligen Fahrzeuges 5 an den jeweiligen bzw. an aufeinanderfolgenden Verkehrserfassungseinheiten 6 bzw. Detektionsstellen 6' angesehen, womit der Geschwindigkeitsvektor dieser Fahrzeuge

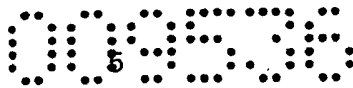


festgelegt ist. Aus diesem Wert und dem Abstand zwischen der das Fahrzeug detektierenden Verkehrserfassungseinheit 6 und der in Fahrtrichtung des Fahrzeuges folgenden Verkehrserfassungseinheit 6 kann ein Erwartungswert für das Eintreffen dieses Fahrzeuges bei der nächsten Verkehrserfassungseinheit 6 errechnet werden. Dieser Erwartungswert ist ein Zeitintervall, das in vorgegebener Weise berücksichtigt, dass sich die Geschwindigkeit des Fahrzeuges 5 bis zur nächsten Verkehrserfassungseinheit aufgrund des Fahrverhaltens des Lenkers in gewisser Weise verändern kann. Der Lenker könnte z.B. seine Geschwindigkeit aufgrund einer Blendung durch entgegenkommende Fahrzeuge, Anlaufen der Windschutzscheibe usw. in einem gewissen Ausmaß verändern; diese Geschwindigkeitsänderungen werden durch die Vorgabe der Bereichsgrenzen des Erwartungsintervalls berücksichtigt. Im Brandfall ist jedoch zu erwarten, dass der Lenker seine Geschwindigkeit beträchtlich ändert bzw. anhält, sodass derartige Geschwindigkeitsänderungen eine gewisse Aussagekraft für Notsituationen besitzen und eine Beurteilung der Relevanz eines allenfalls abgegebenen Branddetektionssignals zulassen.

Von Vorteil ist es, wenn nicht nur die Durchschnittsgeschwindigkeit für die Berechnung des Erwartungsintervalls bzw. Beurteilung der alarmanlösenden Detektionssignale des Branddetektionssystems 2 eingesetzt wird, sondern zumindest ein weiterer Parameter, der seinerseits eine weitere Feststellung der Geschwindigkeit der Fahrzeuge bzw. des Fahrverhalten zulässt. Aufgrund der Art der Fahrzeuge und allenfalls deren Farbe können getroffene Bewertungen verbessert werden; z.B. können vorgenommene Spurwechsel für die Verifikation von Detektionssignalen herangezogen werden, da Spurwechsel in Tunneln eher unüblich sind und bei einer Häufung dieser Spurwechsel und gleichzeitigem Vorliegen eines Brandsignals dürfte ein brennendes oder rauchendes Fahrzeug den Grund für die Spurwechsel bilden. Durch eine Feststellung der Farbe können die einzelnen, an aufeinanderfolgenden Verkehrserfassungseinheiten 6 eintreffenden Fahrzeuge besser detektiert bzw. erkannt werden.

Auch ein plötzliches Anhalten von Fahrzeugen und das gleichzeitige Vorliegen eines Branddetektionssignals lassen einen Rückschluss darauf zu, dass das Branddetektionssignal höchste Relevanz besitzt.

Wie der Zeichnung zu entnehmen ist, ist zwischen der alarmanlösenden Einheit 3 des Branddetektionssystems 2 und die Zentrale 7 eine Signalunterdrückungseinheit 4 geschaltet, mit der Alarm auslösende Detektionssignale der Einheit 3 in Abhängigkeit von in der Signalunterdrückungseinheit 4 ermittelten Bewertungsergebnissen des momentanen Verkehrsflusses im Straßentunnel unterdrückt werden können. Die Signalunterdrückungseinheit 4 kann mit der Einheit 3 auch kombiniert werden.



Die Signalunterdrückungseinheit 4 ist den in vorgegebenen Abständen im Straßentunnel 1 angeordneten Verkehrserfassungseinheiten 6 für in dem Straßentunnel befindliche Fahrzeuge 5 zugeordnet und ermittelt aus der Geschwindigkeit der Fahrzeuge im Straßentunnel 1 und gegebenenfalls aus weiteren Fahrzeugparametern Erwartungsintervalle bzw. Erwartungswerte für das Eintreffen der jeweiligen Fahrzeuge 5 bei der in bekannten Abständen voneinander angeordneten Verkehrserfassungseinrichtungen 6. Diese Erwartungswerte bzw. Erwartungsintervalle dienen der Signalunterbrechungseinheit 4 als Basis für die Bewertung der Relevanz der von dem Branddetektionssystem 2 abgegebenen Detektionssignale.

Die von der alarmauslösenden Einheit 3 des Branddetektionssystems 2 abgegebenen Detektionssignale werden nicht verändert, sondern allenfalls unterdrückt bzw. unwirksam gemacht; es wird dazu lediglich deren Relevanz beurteilt. Die Beurteilungsschwellen können laufend angepasst werden bzw. es können für unterschiedliche Fahrverhalten bzw. unterschiedliche Verkehrsflüsse im Tunnel unterschiedliche Erwartungsintervalle bzw. Verifikationskriterien erstellt werden. Derartige unterschiedliche Verifikationskriterien können in entsprechenden Speichern der Signalunterdrückungseinheit 4 abgespeichert sein und von dieser abgerufen werden. Da eine Detektion der im Straßentunnel 1 fahrenden Fahrzeuge 5 laufend erfolgt und damit laufend Angaben über den herrschenden Verkehrsfluss vorhanden sind, können die entsprechenden Erwartungswerte bzw. Beurteilungskriterien laufend entsprechend den Vorgaben abgeändert bzw. angepasst werden.

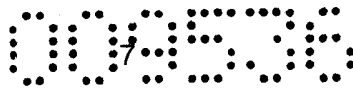
Die Signalunterdrückungseinheit 4 kann das Fahrverhalten der Fahrzeuge 5 einer Spur oder auch auf mehreren Spuren und/oder Gegenfahrbahn(en) erkennen bzw. für die Bewertung des Verkehrsflusses berücksichtigen.

Von Vorteil ist es, wenn die Feststellung bzw. Aufnahme von vorgegebenen Parametern vor und nach bzw. an denselben Orten bzw. Stellen im Straßentunnel erfolgt, an denen auch die Detektion von Feuer und/oder Rauch erfolgt wozu vorgesehen sein kann, dass Bildaufnahmeeinheiten der Verkehrserfassungseinheit 6 und Bildaufnahmeeinheiten des Branddetektionssystems von denselben Einheiten, insbesondere Videokameras, gebildet sind. Die Signalunterdrückungseinheit 4 kann, sofern sie videobasiert ist, ihr Videosignal von den Kameras des Branddetektionssystems beziehen und daher ist kein zusätzlicher Installationsaufwand bzw. sind keine zusätzlichen Kameras vonnöten.

Zweckmäßig ist es, wenn das Branddetektionssystem 2 als Detektoren, Videoeinheiten, insbesondere zur Rauchfeststellung, oder physikalische Gegebenheiten im Tunnel abfühlende Sensoren aufweist und/oder wenn die z.B. den Gehalt spezifischer Brandgase Verkehrsfusserfassungseinheiten 6 von bildgebenden Einheiten, z.B.

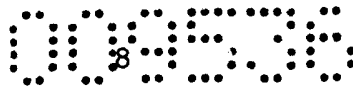
009536

Videokameras, oder physikalische Parameter erfassende Einheiten, z.B. Bodenschleifen oder Infrarotsensoren, gebildet sind.



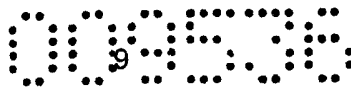
Patentansprüche:

1. Verfahren zur Vermeidung von Fehlalarmen bei der Branddetektion in Straßentunneln, bei dem zumindest ein Branddetektionssystem (2) mit einer Alarm auslösenden Einheit (3) zur Erkennung von Feuer und/oder Rauch eingesetzt wird und die Feuer und/oder Rauch anzeigenden Detektionssignale des Branddetektionssystems eine Alarmauslösung bewirken, dadurch gekennzeichnet,
 - dass in dem Straßentunnel (1) der momentane Verkehrsfluss ermittelt und bewertet wird und
 - dass die von der alarmauslösenden Einheit (3) des Branddetektionssystems (2) abgegebenen, Signale in Abhängigkeit von dem Ergebnis der Bewertung des momentanen Verkehrsflusses bzw. abhängig von einer auf dem momentanen Verkehrsfluss basierenden Plausibilitätsbewertung, verifiziert und als relevant oder nicht relevant bewertet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als nicht relevant bewertete Detektionssignale unterdrückt bzw. nicht zur Alarmauslösung weitergeleitet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bewertung des momentanen Verkehrsflusses an vorgegebenen Detektionsstellen (6') des Straßentunnels eine Feststellung bzw. Aufnahme und gegebenenfalls Analyse von vorgegebenen Parametern der den Straßentunnel (1) durchquerenden Fahrzeugen (5), insbesondere mit einem Verkehrserfassungssystem, vorzugsweise einem Bildaufnahmesystem, vorgenommen wird, und an diesen vorgegebenen Stellen zumindest die Detektionszeitpunkte bzw. das Eintreffen von Einzelfahrzeugen und deren Geschwindigkeit ermittelt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststellung bzw. Aufnahme von vorgegebenen Parametern des Verkehrsflusses vor und nach oder an denselben Orten bzw. Stellen im Straßentunnel erfolgt, an denen die Detektion von Feuer und/oder Rauch erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Ermittlung des momentanen Verkehrsflusses zusätzlich zum Detektionszeitpunkt und zur Geschwindigkeit von Einzelfahrzeugen als weitere Parameter die benutzte Fahrspur bzw. Spurwechsel und/oder die mittlere Geschwindigkeit von im Tunnel befindlichen Fahrzeugen und/oder die Anzahl der Fahrzeuge im Straßentunnel und/oder die Art der



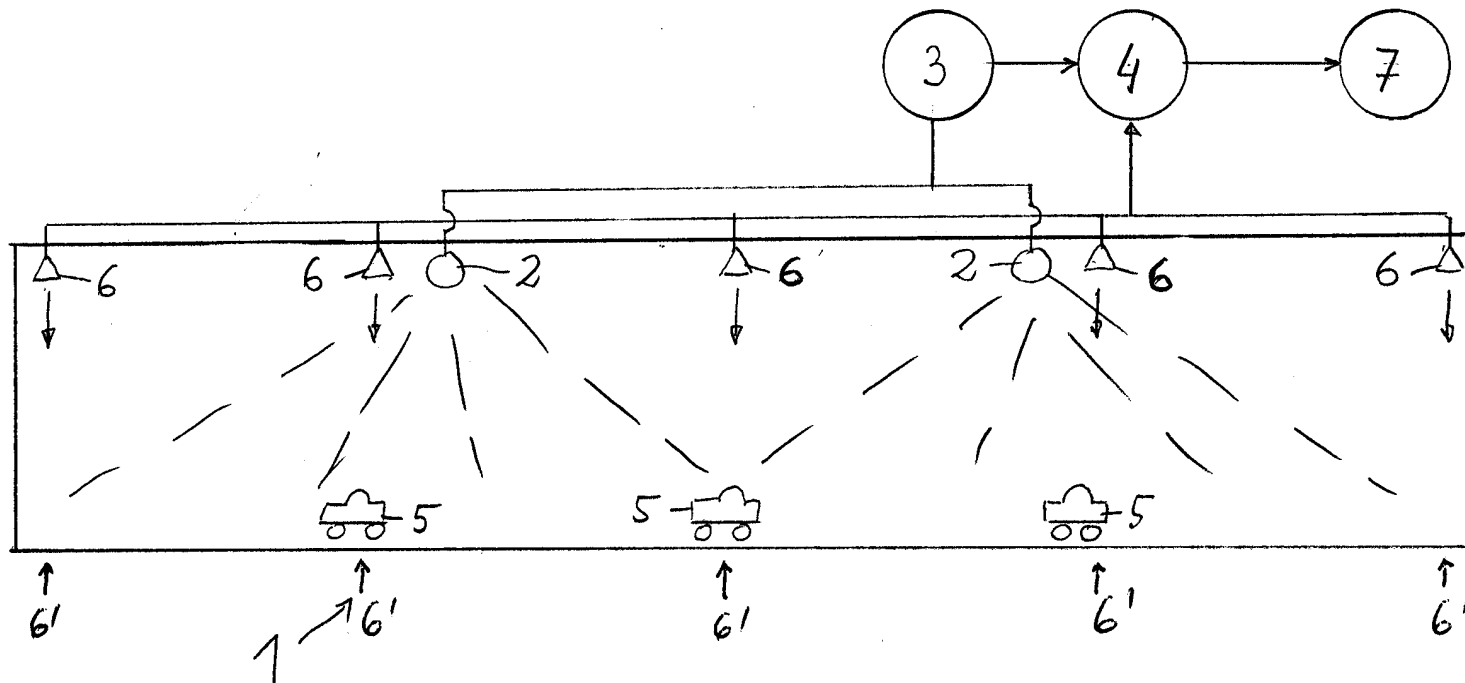
Fahrzeuge, d.h. LKW oder PKW, und/oder der Fahrzeugabstand und/oder die Farbe der Fahrzeuge zugrundegelegt werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass aus dem Geschwindigkeitsvektor eines betrachteten Fahrzeuges (5) bzw. den Detektionszeitpunkten und aus dem bekannten Abstand zwischen den Detektionsstellen (6') bzw. den dieses Fahrzeug (5) detektierenden Verkehrsflusserfassungseinheiten (6) ein Erwartungswert bzw. ein Erwartungsintervall für das Eintreffen des detektierten Fahrzeuges (5) an der nächsten Detektionsstelle (6') berechnet wird und dieser(s) Erwartungswert bzw. -intervall für die Ermittlung und Bewertung des momentanen Verkehrsflusses im Straßentunnel (1), gegebenenfalls nach Verknüpfung mit auf weiteren Parametern basierenden Erwartungswert bzw. -intervallen, zugrundegelegt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Erwartungsintervall abhängig von Änderungen des detektierten Verkehrsflusses und/oder der detektierten Parameter von Einzelfahrzeugen (5) laufend adaptiert wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zu den Erwartungswerten bzw. -intervallen von Einzelfahrzeugen für die sich zwischen den einzelnen Detektionsstellen (6') befindlichen Abschnitte des Straßentunnels (1) Erwartungsintervalle für mehrere Abschnitte und/oder die Gesamtlänge des Tunnels (1) ermittelt und für die Bewertung herangezogen werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass für den Fall, dass der momentane Verkehrsfluss als Stau oder als stop-and-go-Verkehr oder als nicht nennenswerter Verkehr bewertet wird, eine Bewertung und/oder Unterdrückung von alarmauslösenden Detektionssignalen unterbleibt.
10. Einrichtung zur Branddetektion in Straßentunneln (1) mit zumindest einem Branddetektionssystem (2) zur Erkennung von Feuer und/oder Rauch im Straßentunnel (1), wobei die Feuer und/oder Rauch anzeigenden Detektionssignale einer alarmauslösenden Einheit (3) des Branddetektionssystems (2), einer angeschlossenen Zentrale (7), zugeführt sind, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass an der alarmauslösenden Einheit (3) des Branddetektionssystems eine Signalunterdrückungseinheit (4) angeschlossen ist, mit der Alarm auslösende Detektionssignale in Abhängigkeit von in der Signalunterdrückungseinheit (4) ermittelten Bewertungsergebnissen des momentanen Verkehrsflusses im Straßentunnel (1) unterdrückt werden können.



11. Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,
- dass die Signalunterdrückungseinheit (4) in vorgegebenen Abständen bzw. an vorgegebenen Detektionsstellen (6') im Straßentunnel (1) angeordnete Verkehrsflusserfassungseinheiten (6) für in dem Straßentunnel (1) befindliche Fahrzeuge (5) und für vorgegebenen Fahrzeugparameter aufweist und aus der Bewegung der Fahrzeuge (5) im Straßentunnel (1) und gegebenenfalls basierend auf weiteren Fahrzeugparametern Erwartungsintervalle bzw. Erwartungswerte für das Eintreffen der jeweiligen Fahrzeuge (5) bei in Fahrtrichtung nachfolgenden Verkehrsflusserfassungseinheiten (6) ermittelt, und
 - dass die von der Signalunterbrechungseinheit (4) ermittelten Erwartungswerte bzw. Erwartungsintervalle als Basis für die Bewertung der Relevanz der von der alarmauslösenden Einheit (3) des Branddetektionssystems (2) abgegebenen Detektionssignalen dienen.
12. Einrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass Bildaufnahmeeinheiten der Verkehrserfassungseinheit (6) und die Bildaufnahmeeinheiten des Branddetektionssystems (2) von denselben Einheiten, insbesondere Videokameras, gebildet sind.
13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalunterdrückungseinheit (4) zwischen der alarmauslösenden Einheit (3) des Branddetektionssystems und einer Zentrale (7) angeordnet bzw. geschaltet ist.
14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Branddetektionssystem (2) als Detektoren, Videoeinheiten, insbesondere zur Rauchfeststellung, oder physikalische Gegebenheiten im Tunnel abfühlende Sensoren aufweist.
15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die z.B. den Gehalt spezifischer Brandgase Verkehrsflusserfassungseinheiten (6) von bildgebenden Einheiten, z.B. Videokameras, oder physikalische Parameter erfassende Einheiten, z.B. Bodenschleifen oder Infrarotsensoren, gebildet sind.

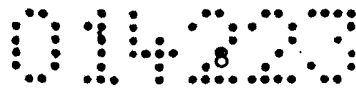
Wien, am 5. September 2006



88888

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Vermeidung von Fehlalarmen bei der Branddetektion in Straßentunneln, bei dem zumindest ein Branddetektionssystem (2) mit einer Alarm auslösenden Einheit (3) zur Erkennung von Feuer und/oder Rauch eingesetzt wird und die Feuer und/oder Rauch anzeigenden Detektionssignale des Branddetektionssystems eine Alarmauslösung bewirken,
 - wobei in dem Straßentunnel (1) der momentane Verkehrsfluss ermittelt und einer Plausibilitätsbewertung unterzogen wird, dadurch gekennzeichnet,
 - dass die von der alarmauslösenden Einheit (3) des Branddetektionssystems (2) abgegebenen Signale in Abhängigkeit von dem Ergebnis der Bewertung des momentanen Verkehrsflusses bzw. abhängig von der auf dem momentanen Verkehrsfluss basierenden Plausibilitätsbewertung verifiziert und als relevant oder nicht relevant bewertet werden, und dass als nicht relevant bewertete Detektionssignale unterdrückt bzw. nicht zur Alarmauslösung weitergeleitet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bewertung des momentanen Verkehrsflusses an vorgegebenen Detektionsstellen (6') des Straßentunnels eine Feststellung bzw. Aufnahme und gegebenenfalls Analyse von vorgegebenen Parametern der den Straßentunnel (1) durchquerenden Fahrzeugen (5), insbesondere mit einem Verkehrserfassungssystem, vorzugsweise einem Bildaufnahmesystem, vorgenommen wird, und an diesen vorgegebenen Stellen zumindest die Detektionszeitpunkte bzw. das Eintreffen von Einzelfahrzeugen und deren Geschwindigkeiten ermittelt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststellung bzw. Aufnahme von vorgegebenen Parametern des Verkehrsflusses vor und nach oder an denselben Orten bzw. Stellen im Straßentunnel erfolgt, an denen die Detektion von Feuer und/oder Rauch erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ermittlung des momentanen Verkehrsflusses zusätzlich zum Detektionszeitpunkt und zur Geschwindigkeit von Einzelfahrzeugen als weitere Parameter die benutzte Fahrspur bzw. Spurwechsel und/oder die mittlere Geschwindigkeit von im Tunnel befindlichen Fahrzeugen und/oder die Anzahl der Fahrzeuge im Straßentunnel und/oder die Art der Fahrzeuge, d.h. LKW oder PKW, und/oder der Fahrzeugabstand und/oder die Farbe der Fahrzeuge zugrundegelegt werden.



5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass aus dem Geschwindigkeitsvektor eines betrachteten Fahrzeuges (5) bzw. den Detektionszeitpunkten und aus dem bekannten Abstand zwischen den Detektionsstellen (6') bzw. zwischen dieses Fahrzeug (5) detektierenden Verkehrsflusserfassungseinheiten (6) ein Erwartungswert bzw. ein Erwartungsintervall für das Eintreffen des detektierten Fahrzeuges (5) an der nächsten Detektionsstelle (6') berechnet wird und dieser Erwartungswert bzw. dieses Erwartungsintervall für die Ermittlung und Bewertung des momentanen Verkehrsflusses im Straßentunnel (1), gegebenenfalls nach Verknüpfung mit auf weiteren Parametern basierenden Erwartungswerten bzw. -intervallen, zugrundegelegt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Erwartungsintervall abhängig von Änderungen des detektierten Verkehrsflusses und/oder der detektierten Parameter von Einzelfahrzeugen (5) laufend adaptiert wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zu den Erwartungswerten bzw. -intervallen von Einzelfahrzeugen für die sich zwischen den einzelnen Detektionsstellen (6') befindlichen Abschnitte des Straßentunnels (1) Erwartungsintervalle für mehrere Abschnitte und/oder die Gesamtlänge des Tunnels (1) ermittelt und für die Bewertung herangezogen werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass für den Fall, dass der momentane Verkehrsfluss als Stau oder als stop-and-go-Verkehr oder als nicht nennenswerter Verkehr bewertet wird, eine Bewertung des momentanen Verkehrsflusses und/oder eine Unterdrückung von alarmauslösenden Detektionssignalen unterbleibt.
9. Einrichtung zur Branddetektion in Straßentunneln (1) mit zumindest einem Branddetektionssystem (2) zur Erkennung von Feuer und/oder Rauch im Straßentunnel (1), wobei die Feuer und/oder Rauch anzeigenden Detektionssignale einer alarmauslösenden Einheit (3) des Branddetektionssystems (2) einer angeschlossenen Zentrale (7) zugeführt sind, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass an der alarmauslösenden Einheit (3) des Branddetektionssystems eine Signalunterdrückungseinheit (4) angeschlossen ist, mit der Alarm auslösende Detektionssignale in Abhängigkeit von in der Signalunterdrückungseinheit (4) ermittelten Bewertungsergebnissen des momentanen Verkehrsflusses im Straßentunnel (1) unterdrückt werden können.
10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,

- dass die Signalunterdrückungseinheit (4) in vorgegebenen Abständen bzw. an vorgegebenen Detektionsstellen (6') im Straßentunnel (1) angeordnete Verkehrsflusserfassungseinheiten (6) für in dem Straßentunnel (1) befindliche Fahrzeuge (5) und für vorgegebenen Fahrzeugparameter aufweist und aus der Bewegung der Fahrzeuge (5) im Straßentunnel (1) und gegebenenfalls basierend auf weiteren Fahrzeugparametern Erwartungsintervalle bzw. Erwartungswerte für das Eintreffen der jeweiligen Fahrzeuge (5) bei in Fahrtrichtung nachfolgenden Verkehrsflusserfassungseinheiten (6) ermittelt, und
- dass die von der Signalunterdrückungseinheit (4) ermittelten Erwartungswerte bzw. Erwartungsintervalle als Basis für die Bewertung der Relevanz der von der alarmauslösenden Einheit (3) des Branddetektionssystems (2) abgegebenen Detektionssignalen dienen.

11. Einrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Verkehrsflusserfassungseinheiten (6) und das Branddetektionssystem (2) Bildaufnahmeeinheiten umfassen und dass diese Bildaufnahmeeinheiten von denselben Einheiten, insbesondere Videokameras, gebildet sind.

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalunterdrückungseinheit (4) zwischen der alarmauslösenden Einheit (3) des Branddetektionssystems und einer Zentrale (7) angeordnet bzw. geschaltet ist.

13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Branddetektionssystem (2) als Detektoren Videoeinheiten, insbesondere zur Rauchfeststellung, oder physikalische Gegebenheiten im Tunnel abfühlende Sensoren aufweist.

14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die z.B. den Gehalt spezifischer Brandgase detektierenden Verkehrsflusserfassungseinheiten (6) von bildgebenden Einheiten, z.B. Videokameras, oder von physikalische Parameter erfassenden Einheiten, z.B. Bodenschleifen oder Infrarotsensoren, gebildet sind.

Wien, am 14. Dezember 2007