



(19)  
 Bundesrepublik Deutschland  
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 008 096 A1** 2009.08.13

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 008 096.9**

(22) Anmeldetag: **08.02.2008**

(43) Offenlegungstag: **13.08.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G08B 23/00** (2006.01)

**G08B 25/00** (2006.01)

**G06F 15/18** (2006.01)

**G06K 9/62** (2006.01)

(71) Anmelder:  
**Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Maier, Rupert, 91330 Eggolsheim, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:

**DE 36 34 628 C2**

**DE 10 2004 050942 B4**

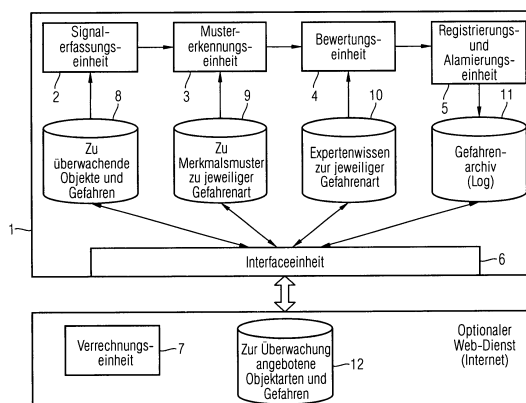
**US 71 62 312 B2**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **System und Methode zur präventiven Identifikation und Beurteilung von Gefahrensituationen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein System und eine Methode zur präventiven Identifikation und Beurteilung von beliebigen Gefahrensituationen an beliebigen Objekten. Dabei sind die zu überwachenden Objekte und Gefahrensituationen sowie der Meldeumfang durch einen Benutzer frei festlegbar, d. h. parametrier- bzw. skalierbar. Durch diese Parametrierung lässt sich ein Dienst festlegen, der in Abhängigkeit der vorgenommenen Parametrierung verrechenbar ist, z. B. über einen Webservice.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein System und eine Methode zur präventiven Identifikation und Beurteilung von Gefahrensituationen.

**[0002]** Menschen, technische Anlagen (z. B. Kraftwerke), Büro- oder Wohnhäuser etc. sind permanent Gefahren wie Naturkatastrophen, Blitzschlag, technischen Störungen aber terroristischen Anschlägen ausgesetzt. Ein Mensch beurteilt bzw. vermeidet eine Gefahrensituation durch erworbene Lebenserfahrung. Technische Störungen an Anlagen können durch regelmäßige Wartungsarbeiten aber auch durch das Überwachen von Anlageparametern (vorausschauende Diagnose) vermieden oder eingeschränkt werden.

**[0003]** Systeme zur prädiktiven Fehlererkennung von Maschinen oder technischen Anlagen sind bekannt. In der US 7,162,312 B2 sind eine Methode, ein System und ein Gerät zur prädiktiven Fehlererkennung auf Basis von Fehlermustern beschrieben.

**[0004]** Weiterhin gibt es staatliche Einrichtungen und kommerzielle Firmen, die Lösungen und Geräte anbieten, um Menschen vor Gefahren zu warnen. Z. B. Beflaggung am Strand, um vor gefährlichem Seegang zu warnen, oder der Einsatz von AUGVs (Autonomous Unmanned Ground Vehicles), um für den Menschen gefährliche Situationen zu erkennen, wie Gasdetektion oder Leckagemessung.

**[0005]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein System und eine Methode zur präventiven Identifikation und Beurteilung von Gefahrensituationen bereitzustellen, mit dem sich prinzipiell beliebige Gefahren identifizieren und beurteilen lassen, wobei der Geltungsbereich (Menge der Objekte die auf Gefahrensituationen überwacht werden) und der Umfang einer entsprechenden Warnmeldung bedarfsgerecht festlegbar sind.

**[0006]** Die Aufgabe wird gelöst durch ein System enthaltend eine Signalerfassungseinheit zur Erfassung von Signalen an zu überwachenden Objekten, mit Zugriff auf eine erste Speichereinheit mit den zu überwachenden Objekten und Gefahren, eine Mustererkennungseinheit zur Extraktion von Merkmalen, die einen aktuellen Istzustand der zu überwachenden Objekte charakterisieren, mit Zugriff auf eine zweite Speichereinheit mit Merkmalsmustern der Gefahrensituationen an den zu überwachenden Objekten, eine Bewertungseinheit zur Identifizierung möglicherweise auftretender Gefahrensituationen an den zu überwachenden Objekten, mit Zugriff auf eine dritte Speichereinheit mit Expertenwissen zu den Gefahrensituationen, und eine Registrierungs- und Alarmierungseinheit zur Meldung von möglicherweise auftretenden Gefahrensituationen, wobei die zu überwachenden Objekte, Gefahrensituationen und der Umfang der Meldung skalierbar festlegbar sind. Das erfindungsgemäße System ist nicht nur auf die Identifikation und Beurteilung von spezifischen Gefahren, die an bestimmten Objekten (Menschen, Häuser, Fabriken etc.) auftreten können, beschränkt, sondern es ermöglicht prinzipiell die Identifikation und Beurteilung von beliebigen Gefahrensituationen an beliebigen und auch unterschiedlichen Objekten. Weiterhin ermöglicht das erfindungsgemäße System ein objektives Erkennen und Beurteilen von Gefahrensituationen durch Rückgriff auf hinterlegtes Expertenwissen zu jeweiligen Gefahrenarten. Das Nichterkennen einer Gefahr oder eine falsche Einschätzung einer (potentiellen) Gefahrensituation durch fehlende Expertise oder Erfahrung wird somit ausgeschlossen. Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung liegt in der Skalierbarkeit bezüglich der zu überwachenden Objekte (Was soll überwacht werden?) oder Gefahrensituation (Welche potentiell auftretende Gefahr an einem Objekt soll überwacht werden?) und des Umfangs der Meldung (z. B. akustisch, visuell, Kurzmeldung, ausführlicher Text). Auch kann ein Benutzer festlegen, wie ihn eine Meldung zu einer Gefahr erreichen soll (z. B. SMS, Anruf, Email, Einblendung auf einem Bildschirm, Pager). Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, durch den Vergleich von Ist-Merkmalen mit Soll-Merkmalen unter Zuhilfenahme von Expertenwissen sehr effizient, verlässlich und reproduzierbar Gefahren automatisch zu erkennen und zu melden. Die Überwachung an den Objekten kann zyklisch erfolgen, was bei bestimmten Gefahrensituationen aber unpräzise sein kann, aber auch online erfolgen, wodurch zeitgenaue und rechtzeitige Meldungen über erkannte Gefahrensituationen möglich sind.

**[0007]** Eine erste vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass eine Interfaceeinheit zur Einspeisung von zu überwachenden Objekten und von Merkmalsmustern und Expertenwissen zu den Gefahrensituationen an den zu überwachenden Objekten vorhanden ist. Über die Interfaceeinheit kann das System flexibel und zu beliebigen Zeitpunkten mit Informationen gefüllt werden. Die Informationen können direkt am System, aber auch entfernt (remote) durch geeignete Eingabemechanismen eingegeben werden. Geeignete Eingabemechanismen sind z. B. Tastatur, Web-Portal, Handy. Eine Remote-Eingabe ist z. B. über Infrarot-, Funkchnittstelle, wireless LAN, aber auch über ein Wide Area Network möglich. Einzugebende Informationen können sein: zu überwachende Objekte und Gefahren, Merkmalsmuster zu Gefahrenarten, Expertenwissen zu Gefahrenarten, aber auch Algorithmen und Daten für eine Lerneinheit, sowie deren automatisch empfangenen

Updates.

**[0008]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass eine Verrechnungseinheit zur Verrechnung eines Dienstes in Abhängigkeit des skalierbar festgelegten Umfangs der Überwachung und Meldung vorhanden ist. Damit kann der Dienstumfang, für den sich ein Benutzer entscheidet spezifisch abgerechnet werden. Ein Benutzer kann aus den zur Verfügung stehenden Angeboten auswählen, welche Objekte bezüglich welcher Gefahren überwacht werden sollen, sowie wie er über eine Gefahrensituation informiert werden möchte (email, SMS, Anruf, Push to Talk usw.) und in welchem Umfang (z. B. Kurzversion, Langversion oder nur Hinweis) er informiert werden möchte. Die Dienstauswahl ist somit für einen Benutzer parametrierbar (customizable) z. B. über ein Web-Portal. Je nachdem welchen Dienstumfang ein Benutzer auswählt bzw. anfordert, erfolgt eine bedarfsorientierte Abrechnung, z. B. über monatliche Kontoabbuchungen oder Kreditkarte.

**[0009]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass der Dienst als Webservice realisiert ist. Dadurch ist der Dienst sehr flexibel aktivierbar und nutzbar. So kann man z. B. vor Abflug in ein fremdes Land am Flughafen (via Internet oder Handy) einen bestimmten Dienst anfordern. Ein Benutzer hat weltweit Zugang auf das Portal, das den Webservice anbietet und kann auch die bisher angefallenen Kosten einsehen.

**[0010]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass eine vierte Speichereinheit zur Archivierung erkannter Gefahrensituationen durch die Registrierungs- und Alarmierungseinheit vorhanden ist. Dadurch kann eine Sammlung richtig erkannter Gefahrensituationen zusammen mit den dazu verwendeten Merkmalsmustern angelegt werden. Die Auswertung der gesammelten Daten dient z. B. zur Optimierung des Systems aber auch zur gebündelten z. B. statistischen Auswertung der aufgetretenen Gefahren.

**[0011]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass eine Lerneinheit, die an Hand erkannter Gefahrensituationen die Merkmalsmuster und das Expertenwissen zu den jeweiligen Gefahrensituationen automatisch optimiert, vorhanden ist. Die gesammelten Daten können von einer Lerneinheit ausgewertet werden, um eine Optimierung der Merkmalsmuster und des Expertenwissens zu einer jeweiligen Gefahrenart sicherzustellen.

**[0012]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass die Meldung der Gefahrensituationen durch ein visuelles Signal und/oder ein akustisches Signal und/oder durch Telefon und/oder durch SMS und/oder durch Email und/oder durch Webservice erfolgt. Die Darstellung, der Umfang und das Übertragungsmedium für eine Meldung ist somit vom Benutzer flexibel und bedarfsorientiert festlegbar.

**[0013]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass es sich in bestimmten Ausprägungen bei der Gefahrensituation um Zerstörung von Infrastruktur oder das Eindringen von Tieren in unerwünschte Bereiche oder die Annäherung von Personen an gefährliche Situationen oder um Gefahren durch Umweltverschmutzung oder Witterung handelt. Mit der vorliegenden Erfindung lassen sich beliebige Gefahrensituationen an beliebigen Objekten erkennen. Ein einziges System ist somit zur Überwachung beliebiger unterschiedlicher Gefahrensituationen einsetzbar und die Überwachungsdienste können von einem Anbieter (aus einer Hand) vom Benutzer bezogen werden. Dies vermindert den Verwaltungsaufwand für einen Benutzer.

**[0014]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass das System als verteiltes System ausgebildet ist. Das erfindungsgemäße System kann in einer integrierten Ausführung (die Systemeinheiten sind bautechnisch integriert angeordnet, z. B. auf einer Platine), aber auch als verteiltes System (die Systemkomponenten sind getrennt angeordnet) realisiert werden. Verteilte Systeme haben prinzipiell eine hohe Ausfallsicherheit.

**[0015]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass sich mindestens eine Systemeinheit in räumlicher Distanz (remote) zu den weiteren Systemeinheiten befindet. Die einzelnen Systemkomponenten lassen sich dadurch an unterschiedlichen Orten positionieren. Die Kommunikation und der Datenaustausch zwischen den Komponenten erfolgt durch geeignete Datenverbindungen oder Kommunikationsmechanismen. Es könnten z. B. bereits vorhandene Leitungen (z. B. Strom- oder Telefonleitungen) verwendet werden, aber auch wireless Verbindungen sind denkbar, oder bei bestimmten Orten sogar notwendig, z. B. wenn die Signalerfassungseinheit an einem Flugzeug oder Satellit angebracht ist. Dadurch, dass die Systemkomponenten sich in räumlicher Entfernung zueinander befinden können, werden die Einsatzmöglichkeiten für das System erhöht.

**[0016]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass neu erworbenes bzw. neu gelerntes Wissen zu einzelnen Gefahren an eine zentrale Speichereinheit übertragen wird und von dort aus auch auf andere Systeme vereilt werden kann, sodass ein lernfähiger Systemverbund entsteht, bei dem alle Einzelsystem vom neu erfassten Wissen anderer Einzelsysteme profitieren können. Der Zugriff auf die zentrale Speichereinheit kann z. B. interrupt-gesteuert (immer wenn ein neuer Eintrag vorliegt, sendet die zentrale Speichereinheit einen Interrupt und informiert damit die am Verbund beteiligten Systeme, die dann auf den neuen Eintrag zugreifen) erfolgen, kann aber auch durch einen Abfragemechanismus (Polling) der im Verbund beteiligten Systeme realisiert sein. Es ist auch denkbar, dass die beteiligten Systeme über eine Push-Technologie über Einträge informiert werden.

**[0017]** Weiterhin wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur präventiven Identifikation und Beurteilung von Gefahrensituationen, mit folgenden Verfahrensschritten:

- Festlegen der zu überwachenden Objekte und Gefahren sowie eines Meldungsumfanges durch Bestellung/Kauf/Auswahl aus einer fünften Speichereinheit mit den zur Überwachung angebotenen Objektarten und Gefahren,
- Erfassen von Signalen an den zu überwachenden Objekten durch eine Signalerfassungseinheit mit Zugriff auf eine erste Speichereinheit mit den zu überwachenden Objekten und Gefahren,
- Extrahieren von Merkmalen, die einen aktuellen Istzustand der zu überwachenden Objekte charakterisieren durch eine Mustererkennungseinheit mit Zugriff auf eine zweite Speichereinheit mit Merkmalsmustern der Gefahrensituationen an den zu überwachenden Objekten,
- Identifizieren möglicherweise auftretender Gefahrensituationen an den zu überwachenden Objekten durch eine Bewertungseinheit mit Zugriff auf eine dritte Speichereinheit mit Expertenwissen zu den Gefahrensituationen,
- präventives Melden und/oder Archivieren von möglicherweise auftretenden Gefahrensituationen durch eine Registrierungs- und Alarmierungseinheit in Abhängigkeit der festgelegten Objekte und des skalierbar festlegbaren Meldungsumfanges. Auch für das erfindungsgemäße Verfahren gelten die oben beschriebenen Vorteile des erfindungsgemäßen Systems. Insbesondere ist aber die generelle Einsetzbarkeit für beliebige zu überwachende Objekte und beliebige Gefahrensituationen und die Skalierbarkeit (bzgl. der zu überwachenden Objekte und Gefahrensituationen, und bzgl. des Umfangs der Warnmeldung bei Auftreten einer Gefahr) vorteilhaft.

**[0018]** Das erfindungsgemäße System und Verfahren ist geeignet zur Meldung bereits eingetretener Gefahren und zur Meldung drohender Gefahren.

**[0019]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden erläutert.

**[0020]** Dabei zeigen:

**[0021]** [Fig. 1](#) eine beispielhafte Darstellung des erfindungsgemäßen Systems,

**[0022]** [Fig. 2](#) eine beispielhafte Ausprägung des erfindungsgemäßen Systems mit einer Verrechnungseinheit, geeignet zur Realisierung eines Web-Services,

**[0023]** [Fig. 3](#) eine beispielhafte Darstellung des erfindungsgemäßen Systems mit einer Lerneinheit,

**[0024]** [Fig. 4](#) ein Flussdiagramm mit Verfahrensschritten zur beispielhaften Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens, und

**[0025]** [Fig. 5](#) eine beispielhafte Darstellung eines Verbundes von erfindungsgemäßen Systemen.

**[0026]** [Fig. 1](#) zeigt eine beispielhafte Darstellung des erfindungsgemäßen Systems **1**. Das erfindungsgemäße System **1** besteht aus einer Signalerfassungseinheit **2**, einer Mustererkennungseinheit **3**, einer Bewertungseinheit **4**, einer Registrierungs- und Alarmierungseinheit **5** sowie einer Interfaceeinheit **6**. Die Signalerfassungseinheit **2** ermöglicht die Überwachung und Erfassung von Signalen an zu überwachenden Objekten. Die Überwachung kann z. B. durch ein zyklisches Abscannen der zu überwachenden Objekte erfolgen, aber auch durch eine Onlineüberwachung. Die Signalerfassungseinheit **2** kann Bilder (sowohl im sichtbaren als auch im unsichtbaren Bereich – Infrarot) erfassen, aber z. B. auch Geräusche oder Temperaturwerte der zu überwachenden Objekte. Die Signalerfassungseinheit **2** ist mit einer ersten Speichereinheit **8** (z. B. internationale Datenbank oder Excelfile) verbunden, die die zu überwachenden Objekte und Gefahren beinhaltet. Die

Mustererkennungseinheit **3** dient zur Extraktion der Merkmale, die den aktuellen Istzustand der zu überwachenden Objekte charakterisieren. Die Merkmalsmuster zu den jeweiligen Gefahrenarten sind in einer zweiten Speichereinheit **9** hinterlegt, auf die die Mustererkennungseinheit **3** zugreift. In einer dritten Speichereinheit **10** ist Expertenwissen zu den jeweiligen Gefahrenarten hinterlegt. Die Bewertungseinheit **4** identifiziert unter Zuhilfenahme des jeweils hinterlegten Expertenwissens möglicherweise auftretende Gefahren an den zu überwachenden Objekten. Die Registrierungs- und Alarmierungseinheit **5** meldet erkannte Gefahren bzw. potentielle Gefahren an eine im Voraus eingestellte Stelle bzw. an einen Benutzer. Ein Benutzer kann festlegen, wie die Meldung über eine erkannte Gefahr auszusehen hat. Es kann sich dabei z. B. um visuelle oder akustische Signale, aber auch um Benachrichtigung via Telefonanruf, SMS, E-mail oder einen Webservice handeln. Eine Meldung, d. h. eine Benachrichtigung über eine erkannte Gefahr oder eine potentiell erkannte Gefahrensituation kann direkt lokal oder auch remote erfolgen. Richtig erkannte Gefahren (Gutfälle) können optional in einer vierten Speichereinheit **11** archiviert werden und können zur Optimierung des hinterlegten Expertenwissens oder auch dem Merkmalsmuster zu den jeweiligen Gefahrenarten verwendet werden. Die Interfaceeinheit **6** dient zur Einspeisung von zu überwachenden Objekten und von Merkmalsmustern und Expertenwissen zu den Gefahrensituationen an den zu überwachenden Objekten. Die durch die Interfaceeinheit **6** eingespeisten Informationen werden in den jeweiligen Speichereinheiten **8**, **9**, **10** hinterlegt. Auch das Gefahrenarchiv **11** kann durch die Interfaceeinheit **6** Daten erhalten.

[0027] Die Pfeile in [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#), bzw. in [Fig. 5](#) stellen den Datenfluss zwischen den Systemkomponenten dar. Der Datenfluss kann über Kabelverbindungen, aber auch wireless (z. B. WLAN, Funk, Infrarot) erfolgen.

[0028] Die [Fig. 2](#) zeigt eine beispielhafte Ausprägung des erfindungsgemäßen Systems **1** mit einer Verrechnungseinheit **7** geeignet zur Realisierung eines Webservices. Durch ein Webportal (URL-Adresse) kann ein Benutzer individuell einen Überwachungsdienst in Auftrag geben. Ein Benutzer kann mit diesem Webportal aus den zur Verfügung stehenden Angeboten auswählen, welche Objekte bezüglich welcher Gefahren überwacht werden sollen und auch wie er über eine bestimmte Gefahrensituation informiert werden möchte. Es ist z. B. denkbar, dass einem Benutzer ein Menü (z. B. in Tabellenform) angeboten wird, um einen für ihn spezifischen Überwachungsdienst zu beauftragen. Jeder Benutzer kann somit einen für ihn spezifischen Dienst parametrieren, der auf seine spezifischen Belange zugeschnitten ist (Customizing). Die zur Überwachung angebotenen Objektarten und Gefahren sind in einer Speichereinheit **12** hinterlegt und durch die Verrechnungseinheit **7** werden die ausgewählten Dienste abgerechnet, z. B. über monatliche Kontoabbuchungen oder über Kreditkarten. Ein Benutzer kann somit auswählen, welche Objekte er überwacht haben möchte und welche Gefahren ihm gemeldet werden sollen, die an diesen Objekten entstehen können. Weiterhin kann er auswählen, wie er über eine Gefahrensituation informiert werden möchte, z. B. via E-mail, SMS, Anruf, Push to Talk usw. bzw. in welchem Umfang die Meldung erfolgen soll (z. B. Kurzversion, Langversion oder nur Hinweis). Über dieses Webportal, das den Webservice anbietet kann ein Benutzer auch über die jeweils angefallenen Gebühren informiert werden. Ein Benutzer kann sich z. B. über ein Passwort und eine Kennung an dem Portal einloggen und auch die ausgewählten Dienste ändern, wenn er z. B. in ein fremdes gefährliches Land reisen muss, dann kann er vom Flughafen übers Internet oder über ein webfähiges Handy andere Dienste anfordern.

[0029] [Fig. 3](#) zeigt eine beispielhafte Darstellung des erfindungsgemäßen Systems **1** mit einer Lerneinheit **18**. Die Lerneinheit **18** ermöglicht eine automatische Optimierung, der in Speichereinheit **9** hinterlegten Merkmalsmuster zu den jeweiligen Gefahrenarten, aber auch eine automatische Optimierung des in Speichereinheit **10** abgelegten Expertenwissens zu einer jeweiligen Gefahrenart. Das automatische Optimieren durch die Lerneinheit **18** kann dabei durch Methoden der künstlichen Intelligenz, wie z. B. neuronalen Netzen erfolgen. Durch die Lerneinheit **18** können z. B. richtig erkannte Gefahren die in Speichereinheit **11** archiviert sind, statistisch analysiert werden, um daraus signifikante Datenmuster zu erkennen, die in die Speichereinheiten **10** bzw. **9** eingespeist werden können, um die darin vorhandenen Daten (Merkmalsmuster bzw. Expertenwissen) zu optimieren.

[0030] Die Speichereinheiten **8–12** können z. B. als relationale Datenbanken, aber auch als Dateien, wie zum Beispiel Textdateien (z. B. Word-Dateien) oder Spread-Sheet-Dateien (z. B. Excel) realisiert werden.

[0031] [Fig. 4](#) zeigt ein Flussdiagramm mit Verfahrensschritten zur beispielhaften Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Im Schritt **13** erfolgen somit die Parametrierungen bezüglich des gewünschten Dienstumfangs bzw. Meldeumfangs je nach Auswahl durch den Benutzer. Die zur Überwachung angebotenen Objektarten und Gefahren werden einem Benutzer in einer Datenbank **12** angeboten. Die zu überwachenden Objekte und Gefahren werden dann über die Interfaceeinheit **6** in die Datenbank **8** mit den zu überwachenden Objekten und Gefahren eingespeist. Im Schritt **14** erfolgt die Erfassung von Signalen an den zu überwachenden Objekten, wie sie in der Datenbank **8** hinterlegt sind. In einem weiteren Schritt **15** erfolgt das Extra-

hier von Merkmalen, die den aktuellen Istzustand der zu überwachenden Objekte charakterisieren durch die Mustererkennungseinheit **3**. Im Schritt **16** erfolgt das Identifizieren möglicher Weise auftretender Gefahrensituationen an den zu überwachenden Objekten durch die Bewertungseinheit **4** unter Zuhilfenahme des in der Speichereinheit **10** hinterlegten Expertenwissens. Im Schritt **17** erfolgt das präventive Melden von möglicher Weise auftretenden bzw. bevorstehenden Gefahrensituationen für einen Benutzer. Optional können erkannte Gutfälle auch archiviert werden in der Datenbank **11**. Die in der Datenbank **11** hinterlegten Informationen können durch die Lärmeinheit **18** statistisch analysiert und ausgewertet werden und mit Hilfe von neuronalen Netzen oder anderen mathematischen Methoden können Optimierungen hinsichtlich des Expertenwissens auch hinsichtlich der Merkmalsmuster abgeleitet werden. Das erfindungsgemäße System und die erfindungsgemäße Methode erlauben das Identifizieren und Beurteilen beliebiger Gefahren und sind nicht auf bestimmte Gefahren oder Gefahrensituationen eingeschränkt. Durch Extraktion und Nutzung identifizierter Merkmale in Kombination mit hinterlegtem Expertenwissen lassen sich sehr effizient verlässlich und reproduzierbar ohne menschliches Zutun einzelner Gefahren automatisch erkennen und melden. Das Meldungsformat und auch die Übertragungsweise wie eine Meldung einen Benutzer erreichen soll, kann vom Benutzer flexibel festgelegt werden. Die durch das System angebotenen Dienste sind von einem Benutzer individuell skalierbar und modular zusammenstellbar. So kann ein Benutzer z. B. über ein Webportal auswählen, welche Dienste er haben möchte und von einer Verrechnungseinheit wird in Abhängigkeit der ausgewählten Dienste eine Abrechnung je nach Dienstumfang erstellt. Die Signalerfassungseinheit **2** des erfindungsgemäßen Systems **1** kann z. B. an existierenden Objekten angebracht werden wie Rettungshubschrauber, Funktürme, Hochhäuser, Kamine, Berggipfel, es muss somit keine neue Infrastruktur in die Landschaft gestellt werden, um das System betreiben zu können. Wenn die Signalerfassungseinheit **2** entfernt von den übrigen Systemkomponenten angebracht wird, ist es sinnvoll eine Wireless-Verbindung der Signalverarbeitung **2** zu den übrigen Komponenten zu haben, wie z. B. Funkverbindung, Infrarot oder WLAN.

**[0032]** Im gewerblichen und industriellen Bereich sind z. B. folgende Gefahrensituationen überwachbar: Einquetschgefahr, Verbrennungsgefahr, Erstickungsgefahr, Vergiftungsgefahr, Diebstahl, Vandalismus, Absturzgefahr, Einsturzgefahr, Stromschlag etc.

**[0033]** Gefahrenbeispiele für den privaten Bereich sind z. B. Blitzeinschlag, Gasgeruch, Marter auf dem Grundstück, abfallende Äste, Wurzeln die in Drainagen eindringen und Wege oder Abwasserrohre zerstören, Kleinkinder die ohne Schwimmhilfe ins Schwimmbad gehen, Kleinkinder die das Grundstück alleine verlassen, Kleinkinder die in den Gartenteich fallen, Einbrecher, Brand, etc.

**[0034]** Tabelle 1 zeigt Beispiele von identifizierbaren und meldbaren Gefahrentypen.

Nr	Gefahrtyp	Merkmalsbeispiele zur Bewertung
1	Zerstörung von Infrastruktur (Rohre, Wege, ...), Unfallgefahr und Rechtsverstöße durch (bald) abbrechende oder überhängende Äste, Bäume oder Sträucher bzw. durch wuchernde Wurzeln	Überwachung des Zusammentreffens von Mustern von Infrastrukturdaten (Art und Verlauf von Wegen, Straßen, Rohrleitungen, Stromleitungen, ...) mit Merkmalen der jeweiligen Pflanze: Art, Position, Größe, Form (Schräge des Astes ...) und Zustand (dürr, angebrochen, ...)
2	Eindringen von Tieren in Bereichen in denen sie Schaden anrichten können bzw. unerwünschte Verbreitung von Tieren oder Krankheiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bienen, Wespen, Spinnen, Schlangen, etc. in der Nähe von Lebensmitteln oder Kleinkindern</li> <li>• Marder in der Nähe von Autos</li> <li>• Heuschrecken, Vögel, Schnecken, etc. in Plantagen oder Gärten</li> <li>• Rehe auf der Autobahn</li> <li>• Borkenkäfer in Wäldern</li> </ul>	Überwachung des Zusammentreffens von Mustern des jeweiligen Tieres (Aussehen-direkt oder indirekt über Verfärbungen am Laub, Geräusche, Bewegungsmuster) mit dem Mustern der Objekte an die sich das jeweilige Tier nicht annähern sollte (Kinderbett, Autos, Baum, Wald, ...)
3	Annäherung von Personen (bzw. Personenkreisen) an Stellen, wo sie sich in Gefahr begeben (Nähe von Gewässern, Abgründen, gefährlichen Anlagen, Fußgänger auf der Autobahn), oder wo davon auszugehen ist, dass sie dort Schaden anrichten (Einbrecher, Randalierer, Graffiti, ...)	Überwachung des Zusammentreffens von Mustern der jeweiligen Personen/Personenkreise (Aussehen, Größe, Geräusche, Bewegungsmuster, Gegenstände, ...) mit dem Mustern der Objekte an die sich die jeweilige Person nicht annähern sollte (Kleinkinder an Abgründen oder Flussufern, unbefugte Personen auf Industriegelände, militärischen Anlagen, Person mit Sprayflasche an öffentlichen Gebäude, ...)
4	Gefahren durch Umweltverschmutzung und Witterung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung von Abwasser</li> <li>• Waldsterben</li> </ul>	Überwachung des Zusammentreffens von Mustern der jeweiligen Objekte (Gewässer, Pflanzenarten, ...) mit dem jeweiligen Gefahrenmustern (Verfärbungen, Temperaturänderung/lokale Erwärmung, ...)

Tabelle 1: Beispiele von identifizierbaren und meldbaren Gefahrrentypen

**[0035]** [Fig. 5](#) zeigt eine beispielhafte Darstellung eines Verbundes **20** von erfindungsgemäßen Systemen **1**. Die Systeme **1** im unteren Bereich von [Fig. 5](#) sind dabei stilisiert als Kästen dargestellt. Ein Verbund **20** kann prinzipiell aus einer beliebigen Anzahl von Systemen **1** bestehen, die Systeme **1** sind dabei über eine zentrale Speichereinheit **19** miteinander gekoppelt. Jedes System **1** überträgt neu erworbenes bzw. neu gelerntes Wissen zu einzelnen Gefahren an die zentrale Speichereinheit **19**, welches von dort aus auch auf andere Systeme vereilt werden kann, sodass ein lernfähiger Systemverbund **20** entsteht, bei dem alle Einzelsysteme **1** vom neu erfassten Wissen anderer Einzelsysteme **1** profitieren können. Der Zugriff auf die zentrale Speichereinheit **19** kann z. B. interrupt-gesteuert (immer wenn ein neuer Eintrag vorliegt, sendet die zentrale Speichereinheit einen Interrupt und informiert damit die am Verbund beteiligten Systeme, die dann auf den neuen Eintrag zugreifen) erfolgen, kann aber auch durch einen Abfragemechanismus (Polling) der im Verbund **20** beteiligten Systeme **1** realisiert sein. Es ist auch denkbar, dass die beteiligten Systeme **1** über eine Push-Technologie über neue Einträge (neu erworbenes bzw. neu gelerntes Wissen) informiert werden. Durch Parametrierung kann eingestellt werden, dass ein bestimmtes System nur zu spezifischen Gefahren oder zu Gefahrensituationen an bestimmten Objekten Informationen von der zentralen Speichereinheit **19** erhält (z. B. kann der Betreiber eines Systems **1** durch einen Subscriber-Service festlegen, über welche neuen Einträge der zentralen Speichereinheit **19** sein System Updates erhalten soll). Für den Zugriff eines Systems **1** auf die zentrale Speichereinheit **19** (z. B. relationale Datenbank) stellt die jeweilige Interfaceeinheit **6** Mechanismen zur Verfügung (WLAN, LAN, Funk, etc.). In [Fig. 5](#) stellen die breiten bidirektionalen Pfeile die Verbindung zwischen der zen-

tralen Speichereinheit **19** mit den am Verbund **20** beteiligten Systemen **1** dar. Jedes einzelne System **1** kann unterschiedlich mit der zentralen Speichereinheit **19** verbunden sein (z. B. Kabelverbindung, Funk, Infrarot, wireless LAN).

**[0036]** Die Erfindung betrifft ein System und eine Methode zur präventiven Identifikation und Beurteilung von beliebigen Gefahrensituationen an beliebigen Objekten. Dabei sind die zu überwachenden Objekte und Gefahrensituationen, sowie der Meldeumfang durch einen Benutzer frei festlegbar, d. h. parametrier- bzw. skalierbar. Durch diese Parametrierung lässt sich ein Dienst festlegen, der in Abhängigkeit der vorgenommenen Parametrierung verrechenbar ist, z. B. über einen Webservice.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	System zur Identifikation von Gefahren
<b>2</b>	Signalerfassungseinheit
<b>3</b>	Mustererkennungseinheit
<b>4</b>	Bewertungseinheit
<b>5</b>	Registrierungs- und Alarmierungseinheit
<b>6</b>	Interfaceeinheit
<b>7</b>	Verrechnungseinheit
<b>8–12</b>	Speichereinheit
<b>13–17</b>	Methodenschritte
<b>18</b>	Lerneinheit
<b>19</b>	Zentrale Speichereinheit
<b>20</b>	Systemverbund



**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- US 7162312 B2 [[0003](#)]

## Patentansprüche

1. System (1) zur präventiven Identifikation und Beurteilung von Gefahrensituationen, gekennzeichnet durch:  
eine Signalerfassungseinheit (2) zur Erfassung von Signalen an zu überwachenden Objekten, mit Zugriff auf eine erste Speichereinheit (8) mit den zu überwachenden Objekten und Gefahren,  
eine Mustererkennungseinheit (3) zur Extraktion von Merkmalen, die einen aktuellen Istzustand der zu überwachenden Objekte charakterisieren, mit Zugriff auf eine zweite Speichereinheit (9) mit Merkmalsmustern der Gefahrensituationen an den zu überwachenden Objekten,  
eine Bewertungseinheit (4) zur Identifizierung möglicherweise auftretender Gefahrensituationen an den zu überwachenden Objekten, mit Zugriff auf eine dritte Speichereinheit (10) mit Expertenwissen zu den Gefahrensituationen, und  
eine Registrierungs- und Alarmierungseinheit (5) zur Meldung von möglicherweise auftretenden Gefahrensituationen, wobei die zu überwachenden Objekte, Gefahrensituationen und der Umfang der Meldung skalierbar festlegbar sind.
2. System (1) nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Interfaceeinheit (6) zur Einspeisung von zu überwachenden Objekten und von Merkmalsmustern und Expertenwissen zu den Gefahrensituationen an den zu überwachenden Objekten.
3. System (1) nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Verrechnungseinheit (7) zur Verrechnung eines Dienstes in Abhängigkeit des skalierbar festlegten Umfangs der Überwachung und Meldung.
4. System (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Dienst als Webservice realisiert ist.
5. System (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine vierte Speichereinheit (11) zur Archivierung erkannter Gefahrensituationen durch die Registrierungs- und Alarmierungseinheit.
6. System (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch eine Lerneinheit (18), die an Hand erkannter Gefahrensituationen die Merkmalsmuster und das Expertenwissen zu den jeweiligen Gefahrensituationen automatisch optimiert.
7. System (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Meldung der Gefahrensituationen durch ein visuelles Signal und/oder ein akustisches Signal und/oder durch Telefon und/oder durch SMS und/oder durch Email und/oder durch Webservice erfolgt.
8. System (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Gefahrensituation um Zerstörung von Infrastruktur oder das Eindringen von Tieren in unerwünschte Bereiche oder die Annäherung von Personen an gefährliche Situationen oder um Gefahren durch Umweltverschmutzung oder Witterung handelt.
9. System (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das System als verteiltes System ausgebildet ist.
10. System (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass sich mindestens eine Systemeinheit (2, 3, 4, 5, 6, 7) in räumlicher Distanz (remote) zu den weiteren Systemeinheiten (2, 3, 4, 5, 6, 7) befindet.
11. System (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass neu erworbenes und/oder neu gelerntes Wissen zu einzelnen Gefahren an eine zentrale Speichereinheit (19) übertragen wird und auf andere Systeme (1) vereilt werden kann, sodass ein lernfähiger Systemverbund (20) entsteht.
12. Verfahren zur präventiven Identifikation und Beurteilung von Gefahrensituationen, gekennzeichnet durch:  
Festlegen der zu überwachenden Objekte und Gefahren sowie eines Meldungsumfanges durch Bestellung/Kauf/Auswahl aus einer fünften Speichereinheit (12) mit den zur Überwachung angebotenen Objektarten und Gefahren,  
Erfassen von Signalen an den zu überwachenden Objekten durch eine Signalerfassungseinheit (1) mit Zugriff auf eine erste Speichereinheit (8) mit den zu überwachenden Objekten und Gefahren,  
Extrahieren von Merkmalen, die einen aktuellen Istzustand der zu überwachenden Objekte charakterisieren durch eine Mustererkennungseinheit (3) mit Zugriff auf eine zweite Speichereinheit (9) mit Merkmalsmustern der Gefahrensituationen an den zu überwachenden Objekten,

Identifizieren möglicherweise auftretender Gefahrensituationen an den zu überwachenden Objekten durch eine Bewertungseinheit (4) mit Zugriff auf eine dritte Speichereinheit (10) mit Expertenwissen zu den Gefahrensituationen,  
präventives Melden und/oder Archivieren von möglicherweise auftretenden Gefahrensituationen durch eine Registrierungs- und Alarmierungseinheit (5) in Abhängigkeit der festgelegten Objekte und des skalierbar festlegbaren Meldungsumfangs.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

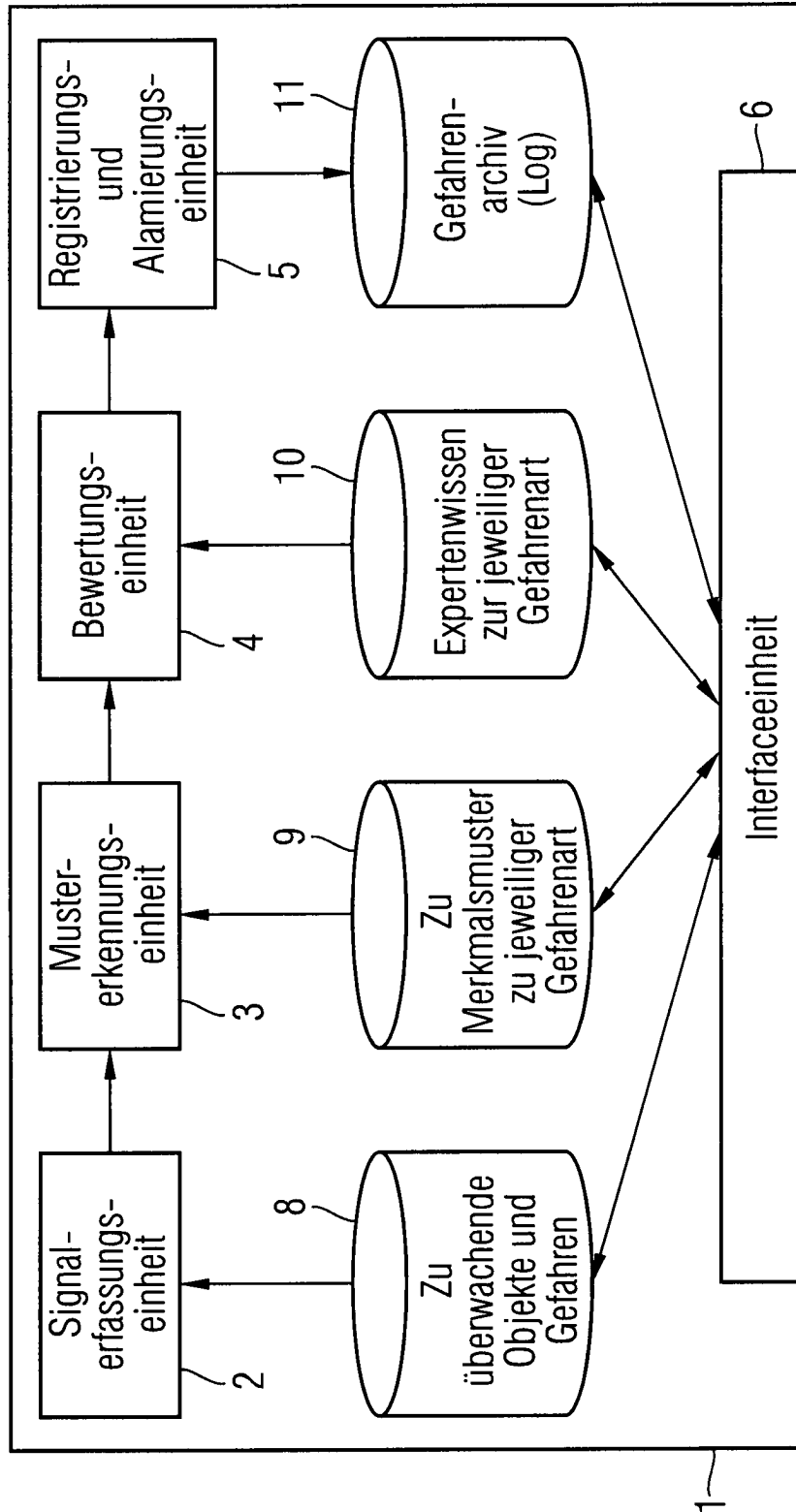


FIG 2

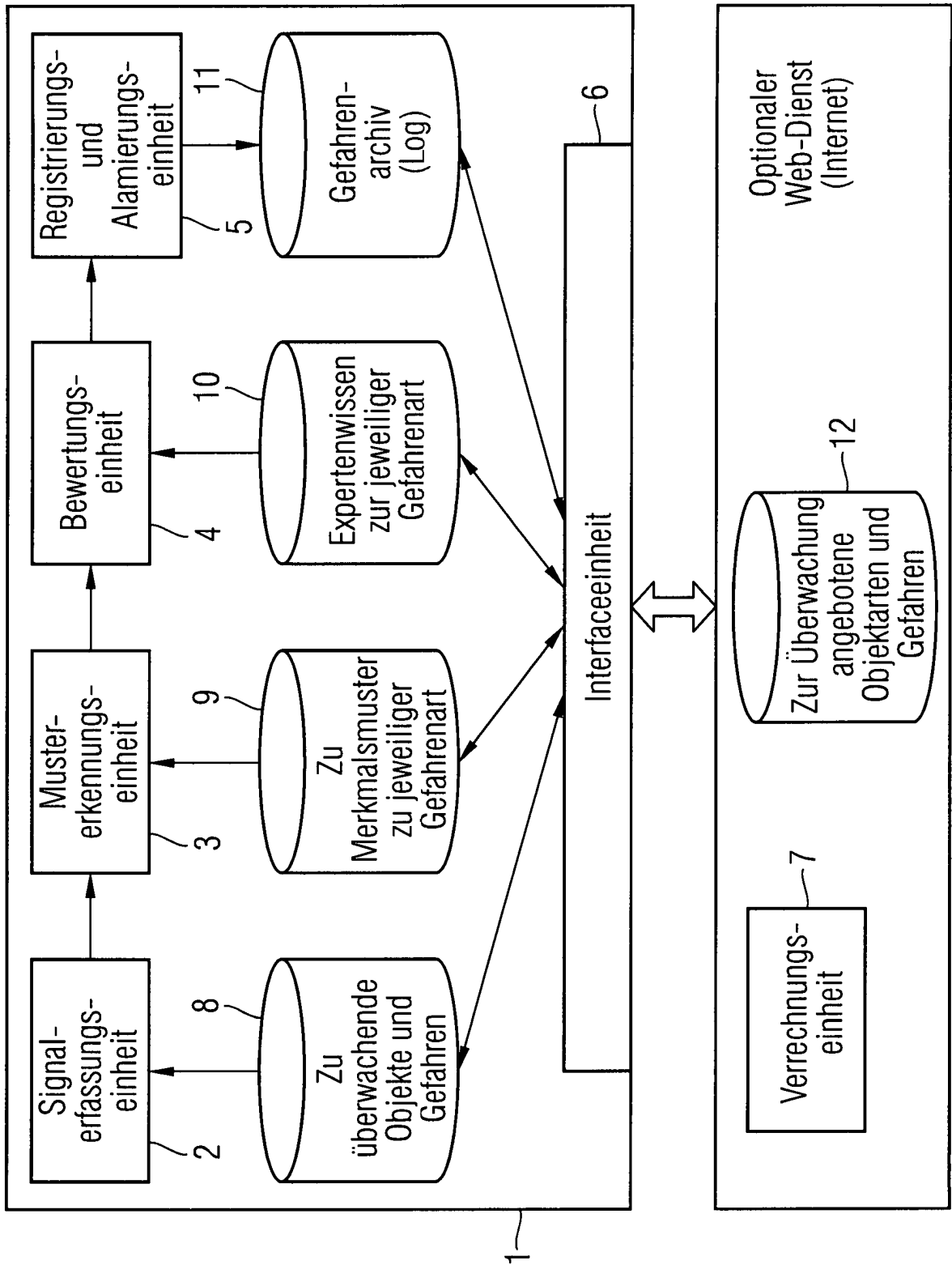


FIG 3

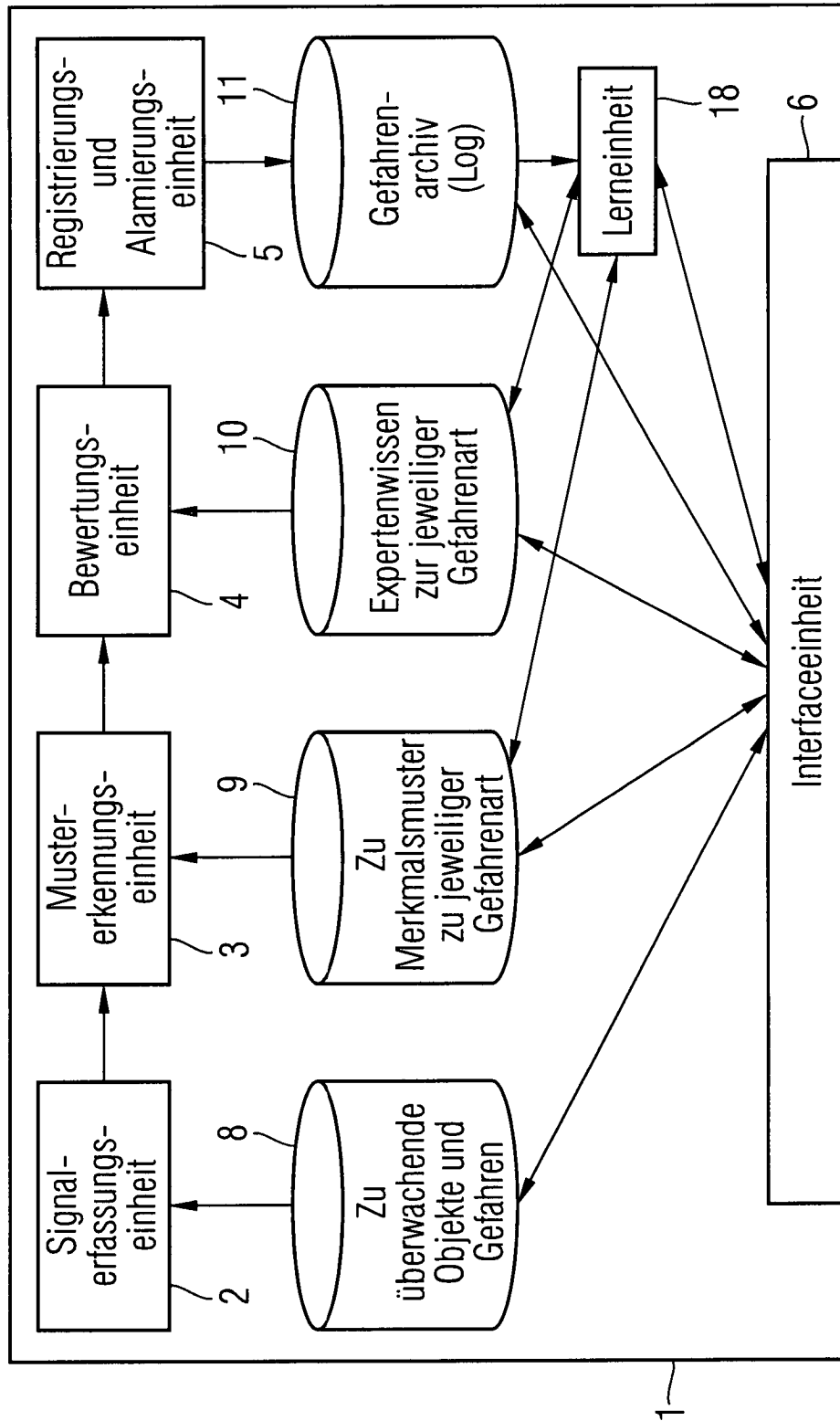


FIG 4

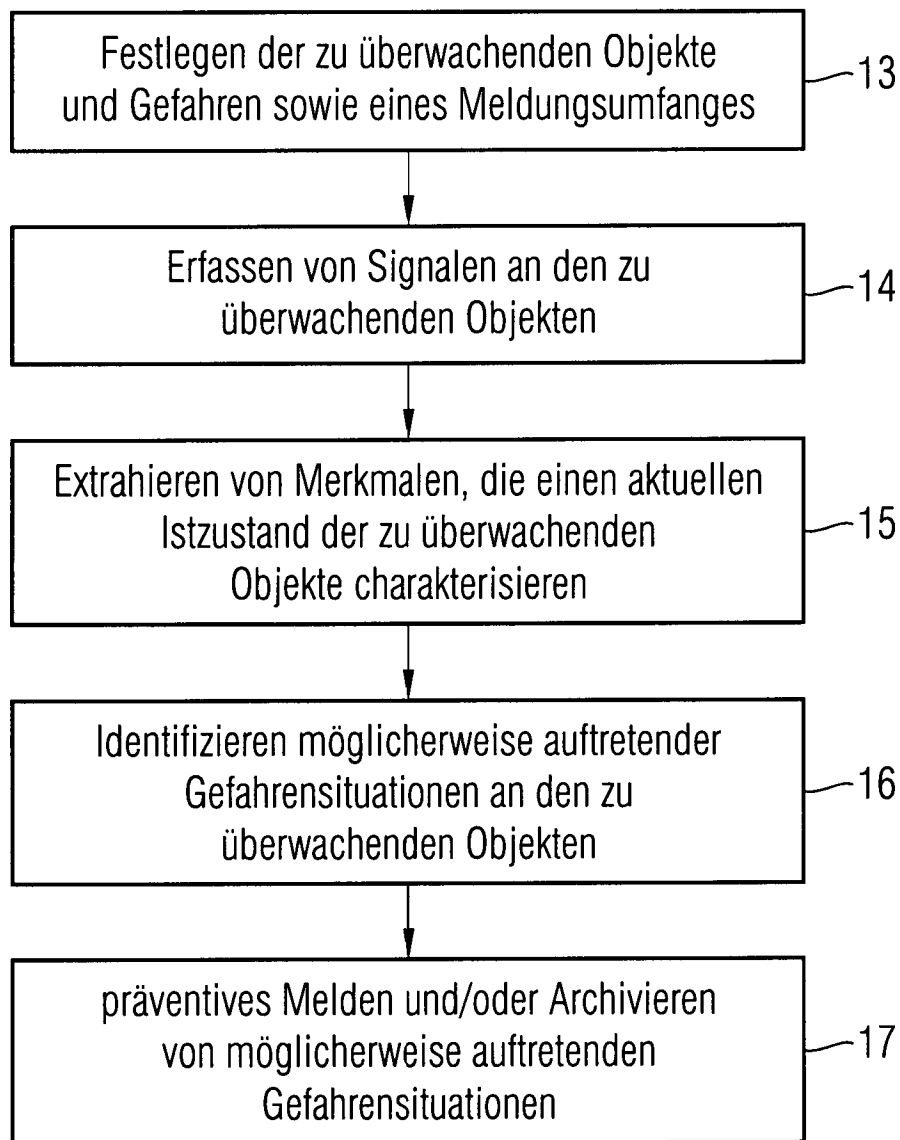


FIG 5

