

Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs und System zur Durchführung des Verfahrens

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs gemäß Anspruch 1. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein System zur Durchführung des Verfahrens zur Identifizierung eines Fahrzeugs gemäß Anspruch 20.

- 5 Das Fälschen von Fahrzeugidentitäten stellt zunehmend ein gravierendes Problem dar. Fahrzeuge und insbesondere Kraftfahrzeuge sowie Lastkraftfahrzeuge werden in erster Linie durch ihr Kfz-Kennzeichen identifiziert, welches von den zuständigen Behörden ausgegeben und kontrolliert wird. Diese behördlich regulierten Fahrzeugkennzeichen bzw. Nummernschilder werden auch für fahrzeugbezogene
- 10 Dienste genutzt, um beispielsweise Parkgebühren, Mautgebühren und dergleichen zu erfassen. Dabei werden bei bekannten Verfahren zum Erkennen der Kennzeichen optische bzw. bildgebende Einrichtungen, wie beispielsweise Kameras, verwendet. Mit diesen bildgebenden Verfahren ist es allerdings nicht möglich die Echtheit des Fahrzeugkennzeichens oder des Fahrzeugs zu erkennen.
- 15 Neben den sichtbaren Nummernschildern stellt die Fahrgestellnummer (VIN) ein weiteres Fahrzeugkennzeichen dar, das vom Fahrzeughersteller in der Regel in Form eines Strichcode-Etiketts auf dem Fahrzeugrahmen angebracht wird. Gleichmaßen wird der Motor durch eine Motornummer eindeutig gekennzeichnet. Zur Überprüfung dieser Nummern auf Authentizität muss das Fahrzeug allerdings angehalten und kontrolliert werden. Ein weiterer Nachteil dieser Nummern besteht darin, dass diese bekanntermaßen leicht zu fälschen sind. Solche Fälschungen werden bei der Kfz-Kriminalität verwendet, um beispielsweise gestohlene Fahrzeuge zu legitimieren.
- 20 Die zunehmende Anzahl von Fahrzeugen auf den Straßen schränkt die Möglichkeiten der Behörden ein, gefälschte Nummernschilder zu erkennen, insbesondere wenn
- 25

durch die gefälschten Kennzeichen ähnliche Fahrzeuge aus unterschiedlichen Regionen oder sogar unterschiedlichen Ländern gekennzeichnet werden. Weder der Mensch noch derzeitige eingesetzte Technologien sind in der Lage mittels aufgenommenen Fotos die Authentizität der Fahrzeug zu identifizieren.

5

Durch Ortungsmethoden mit einem Zeitstempel lässt sich der Aufenthaltsort eines Fahrzeugs bzw. eines Kennzeichens zu einem bestimmten Zeitpunkt bestimmen. Wird dieses Fahrzeug bzw. dieses Kennzeichen an zwei verschiedenen Orten zu einer ähnlichen Zeit gesichtet, kann davon ausgegangen werden, dass nur eines der
10 Fahrzeuge rechtmäßig durch die zuständige Behörde zugelassen wurde. Welches der beiden Fahrzeuge allerdings zugelassen ist, und welches nicht, lässt sich durch dieses Verfahren allerdings nicht bestimmen. Das Anhalten und Kontrollieren eines Fahrzeugs lässt sich nur stichprobenartig durchführen. Abgesehen davon, dass eine derartige Kontrolle sehr personalintensiv ist, lässt sich nur ein geringer Bruchteil der Fahrzeuge
15 auf den Straßen kontrollieren.

Ein weiteres Problem bei der Identifizierung und Kontrolle der Authentizität von Fahrzeugkennzeichen besteht darin, dass ein nachträgliches Eingreifen bei einem automatisch erkannten Fahrzeug mit einer verdächtigen Identität problematisch ist.
20 Wird beispielsweise durch eine Radarkamera ein zu schnelles Fahrzeug aufgenommen und durch die zuständige Polizeistelle eine Fälschung des Kennzeichens identifiziert, ist das Fahrzeug zu diesem Zeitpunkt bereits verschwunden und nicht mehr identifizierbar.

25 Es ist bekannt, zur Kennzeichnung von Fahrzeugen kontaktlos auslesbare Transponder, insbesondere RFID- oder NFC-Transponder bzw. Tags einzusetzen. Gleichmaßen wird die passive UHF-Radio-Identifikation (RFID), auch bekannt als RAIN-RFID oder einfach RAIN, immer mehr zum Standard für die Kennzeichnung von beliebigen Teilen während der Herstellung. Durch eine derartige Kennzeichnung lässt
30 sich beispielsweise der Lebenszyklus des Teils durch regelmäßiges Auslesen verfolgen und kontrollieren. Dazu gehören Herstellung, Prüfung, Vertrieb, Einbau, Überwachung während des Gebrauchs und ein End-of-Life-Management. Mittlerweile haben auch die Hersteller von Fahrzeugen RAIN RFID als Verfahren entdeckt, um die Transparenz im Zusammenhang mit Neu- und Nachrüstteilen zu verbessern.

35

RAIN-RFID-Transponder werden darüber hinaus zunehmend zur Identifizierung von Fahrzeugen aus Gründen der Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und zur Erhebung von Straßenbenutzungsgebühren eingesetzt, d. h. zur Erhebung von Gebühren wie Parkgebühren und Mautgebühren. Die Identifizierung von Fahrzeugen wird für die

5 Einhaltung von Vorschriften auf der Straße und für Durchsetzungsdienste sowie für die Bezahlung und andere Fahrzeugmanagement- und Fahrzeugbindungsdienste wie das Flottenmanagement verwendet. Flottenmanager (Mietwagen, Taxis, Bauunternehmen usw.) können in ihren Flottenmanagementsystemen Kennzeichen bestimmter Teile bzw. Fahrzeugteile mit einer Fahrzeugkennung verknüpfen, die in der Regel vom

10 Flottenbesitzer angebracht wird, um die Teile eines Fahrzeugs zu verwalten. Diese Kennzeichnungsgruppen werden in der Regel bei der Wartung und beim Passieren von Toren unter der Kontrolle und Dokumentation des Fuhrparkbesitzers ausgelesen.

Die Anzahl der Kennzeichen bzw. Tags/Transponder, die von einem Lesegerät an

15 einem Fahrzeug erkannt werden können, steigt stetig, da immer mehr Teile mit diesen Tags versehen werden. In Europa weisen Fahrzeuge in der Regel mehr als 20 solcher Teilkennzeichnungen auf.

Vorrichtungen zum Auslesen der Kennzeichen bzw. der Transponder oder Tags

20 können beispielsweise Straßenlesegerät sein, die fest installiert über oder neben oder auch in Fahrbahnen integriert sind. Gleichermaßen kann es sich bei diesen Vorrichtungen auch um ein transportables oder tragbares Lesegerät handeln, das in einer Straßensperre bei Stop-and-go-Kontrollen und bei der Kontrolle des fließenden Verkehrs eingesetzt wird.

25 Wie bereits erwähnt handelt es sich bei RAIN RFID um eine Radartechnologie, bei der das Lesegerät ein modulierte Signal an das Kennzeichen bzw. den Transponder oder den Tag sendet. Dieses Signal wird verwendet, um den Transponder mit Strom zu versorgen und Befehle an den Transponder zu senden. Der Transponder reflektiert das

30 Signal des Lesegeräts. Wenn das Lesegerät das Signal nicht mehr moduliert, d. h. nur noch ein unmoduliertes Signal, das so genannte Constant-Wave- oder CW-Signal, liefert, antwortet der Transponder mit einer Modulation der Signalreflexion. Dies bedeutet, dass die Kommunikation zwischen dem Lesegerät und dem Transponder in Sichtweite erfolgt und in Reichweite und Umfang begrenzt ist. Typischerweise beträgt

der Lesebereich die Größe einer typischen Limousine mit einer Länge von 6 m und einer Höhe und Breite von 4 m.

- Bekannte RAIN-RFID-Transponder weisen drei Speicherplätze auf, nämlich 1.)
- 5 Bestandsdaten, die ausgelesen werden, wenn das Etikett identifiziert wird. Bei den Bestandsdaten handelt es sich in der Regel um eine Identifikationsnummer des gekennzeichneten Artikels, z. B. die vom Teilehersteller vergebene Teilenummer. 2.) Die Transponderidentifikation; bei der es sich um eine garantiert eindeutige Nummer handelt. Diese Daten müssen nach der Inventarisierung des Transponders zusätzlich
- 10 gelesen werden. Das Auslesen dieser Daten gehört nicht zur gängigen Praxis. 3.) Benutzerdaten, bei denen es sich um zusätzliche Attribute des gekennzeichneten Objekts handelt. Solche Benutzerdaten sind ebenfalls unüblich. Vorschriftsmäßige Fahrzeugidentifizierungsetiketten fügen in der Regel Authentifizierungsdaten in diesen Speicherplatz ein. Diese Daten müssen nach der Inventarisierung des Transponders
- 15 zusätzlich gelesen werden. Dieses Auslesen ist bei nicht-regulatorischen Fahrzeugidentifizierungsetiketten nicht üblich.

- Ausgehend von den vorgenannten Problemen besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs sowie ein System
- 20 zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen, mit dem sich die Identität des Fahrzeugs auf eine schnelle und zuverlässige Art und Weise überprüfen lässt.

- Ein Verfahren zur Lösung dieser Aufgabe weist die Maßnahmen des Anspruchs 1 auf. Dabei ist es vorgesehen, dass eine Vielzahl von RFID-Transpondern, mindestens aber
- 25 ein RFID-Transponder, auf dem Daten über das zu identifizierende Fahrzeug und/oder des Fahrzeughalters abgespeichert sind und/oder ein RFID-Transponder, der ein Bauteil des gleichen Fahrzeugs identifiziert und mindestens ein weiterer RFID-Transponder, der an dem gleichen Fahrzeug befestigt ist, von mindestens einem RFID-Lesegerät ausgelesen werden. Die so ausgelesenen Daten aller RFID-Transponder
- 30 des gleichen Fahrzeugs werden auf einen zentralen oder dezentralen Datenspeicher abgespeichert und zwar zusammen mit dem Ort und der Zeit, an dem die Daten ausgelesen wurden. Dieser Satz ausgelesenen Daten wird im weiteren als Datensatz bezeichnet. Gemäß einem weiteren Schritt wird der ausgelesene Datensatz durch eine Analyseeinrichtung analysiert. Dabei wird der eine ausgelesene Datensatz von der
- 35 Analyseeinrichtung mit einem Güte-Faktor bewertet. Dieser Güte-Faktor wird diesem

Datensatz zugeordnet und zusammen mit dem Datensatz auf dem Datenspeicher abgespeichert. Wenn zu einem späteren Zeitpunkt weitere RFID-Transponder eines Fahrzeugs ausgelesen und entsprechende Datensätze erstellt werden, werden diese Datensätze mit den zuvor aufgenommenen Datensätzen und deren Güte-Faktoren

5 verglichen. Anhand dieses Abgleichs der Datensätze und/oder der Güte-Faktoren wird von der Analyseeinrichtung ein Plausibilitätsfaktor erzeugt, der angibt, mit welcher Plausibilität oder auch Wahrscheinlichkeit zwei zeitlich versetzt aufgenommenen Datensätze zu dem gleichen Fahrzeug gehören. Dabei steht ein hoher Plausibilitätswert für eine große Wahrscheinlichkeit, dass es sich bei den zeitlich

10 versetzt aufgenommenen Fahrzeugen um das gleiche Fahrzeug handelt und eine Fälschung der Identität nahezu ausgeschlossen werden kann. Bei der Bewertung bzw. Ermittlung der Plausibilität spielt der Güte-Faktor eine entscheidende Rolle. Je mehr Transponder eines Fahrzeugs zu einer bestimmten Zeit und an einem bestimmten Ort erkannt und die auf den Transpondern gespeicherten Daten zu einem Datensatz

15 zusammengefasst werden, desto größer ist der Güte-Faktor. Wenn hingegen von einem Fahrzeug nur ein Transponder erkannt bzw. ausgelesen werden kann, ist der Güte-Faktor dieses Datensatzes sehr gering. Durch ein wiederholtes Erkennen bzw. Wiedererkennen und Auslesen der Transponder des gleichen Fahrzeugs zu unterschiedlichen Zeitpunkten und Orten kann der Güte-Faktor außerdem erhöht bzw.

20 verbessert werden. Gleichmaßen kann sich der einem bestimmten Fahrzeug zugewiesenen Güte-Faktor auch verringern bzw. verschlechtern, wenn bei einem erneuten Auslesen der Transponder dieses Fahrzeugs einzelne Transponder fehlen. Wenn von dem Lesegerät fehlende oder neue Transponder erkannt werden, wird dies von der Analyseeinrichtung bewertet. Wenn die Analyseeinheit zwei Datensätze

25 erkennt, die zu verschiedenen Zeitpunkten an verschiedenen Orten von den Transpondern eines Fahrzeugs ausgelesen wurden, und die Datensätze wenigstens weitestgehend bzw. wesentliche Informationen übereinstimmen, wird unter Berücksichtigung der Güte-Faktoren der Plausibilitätsfaktor bestimmt. Die Erfindung nutzt somit die zunehmende Anzahl von RAIN-Transponder an einem Fahrzeug, um

30 automatisch ein Profil der Identität des Fahrzeugs zu erstellen, ohne die Privatsphäre der Personen zu verletzen, die das Fahrzeug benutzen, mit dem Ziel, potenziellen Fahrzeugidentitätsbetrug zu erkennen, d. h. Fahrzeuge mit einer verdächtigen Identität.

Bevorzugt sieht es die Erfindung außerdem vor, dass beim Auslesen der Vielzahl von

35 RFID-Transpondern, insbesondere der oben genannten Transponder, eines Fahrzeugs

zu einem späteren Zeitpunkt der Güte-Faktor eines Datensatzes, der zu dem gleichen Fahrzeug gehört, aktualisiert wird. Dabei sein ausdrücklich darauf hingewiesen, dass eine Aktualisierung bei einer erneuten Erfassung des Fahrzeugs nicht zwingend erfolgt. Wenn beispielsweise bei einem erneuten Erfassen des Fahrzeugs weitere oder
5 neue Eigenschaften des Fahrzeugs bzw. weitere RFID-Transponder erfasst werden, die vorher noch nicht in dem abgespeicherten Datensatz hinterlegt waren, können diese neuen Daten, zu den bestehenden Datensatz ergänzt werden. Durch diese Ergänzung des Datensatzes mit weiteren Informationen über das Fahrzeug lässt sich der Güte-Faktor des Datensatzes verbessern. Fehlen andererseits bei einem erneuten
10 Erfassen des Fahrzeugs Informationen oder RFID-Transponder an dem Fahrzeug, ist es möglich, dass durch die Analyseeinrichtung der abgespeicherte Datensatz zu diesem Fahrzeug nicht geändert wird oder entsprechend Daten gelöscht werden, was zu einer Reduzierung des Güte-Faktors dieses Datensatzes führen kann. Durch eine fortwährende Aktualisierung des Datensatzes und somit des Güte-Faktors eines
15 Fahrzeugs lässt sich auch der Plausibilitätsfaktor, mit dem die Identifikation eines Fahrzeugs bewertet wird, verbessern.

Vorzugsweise kann die Erfindung außerdem vorsehen, dass durch mindestens eine Kamera weitere sichtbare Daten des Fahrzeugs ermittelt werden (optische
20 Information), nämlich die Farbe, die Marke, der Typ, die Fahrzeugkomponenten, die Farbe der Verkleidung, die Form und die Farbe des Armaturenbrett, die Reifen und/oder die Form des Fahrzeugs, und diese Daten ebenfalls in den Datensatz abgespeichert und analysiert werden. Darüber hinaus ist es denkbar, dass durch mindestens einen weiteren Sensor, insbesondere ein Mikrofon oder einen Sensor zum
25 Erfassen von Vibrationen, Geräusche (akustische Informationen) der Reifen, der Stoßdämpfer, des Auspuffs und/oder der Antriebskette oder dergleichen ermittelt werden und diese Daten ebenfalls in dem Datensatz abgespeichert und analysiert werden. Durch die Erfassung wenigstens einiger optischen und/oder akustischen Informationen lässt sich der Güte-Faktor des Datensatzes weiter verbessern. Dabei
30 gestalten es sich insbesondere als vorteilhaft, dass sich einige dieser Informationen, wie beispielsweise Geräusche, nur schwer fälschen lassen.

Ein besonderes Ausführungsbeispiel der Erfindung sieht es vor, dass Datensätze, die einen festzulegenden Wert, insbesondere einen Schwellenwert, für einen Güte-Faktor
35 nicht erreichen, weil zu wenig Transponder erfasst wurden oder sonstige Daten oder

- Informationen fehlen, nicht für die weitere Identifikation des Fahrzeugs, insbesondere die Erzeugung eines Plausibilitätsfaktors, verwendet werden. Wenn beispielsweise nur ein RFID-Transponder ausgelesen oder nur eine optische Information erkannt wird, der Güte-Faktor somit sehr gering wäre, kann dem Vergleich zwischen zwei Fahrzeugen, die zu unterschiedlichen Zeiten erfasst wurden, nur eine geringe Aussagekraft beigemessen werden. Für den Vergleich von Datensätzen von Fahrzeugen, die zu unterschiedlichen Zeiten erfasst wurden, ist somit ein Mindestmaß an Daten bzw. ein minimaler Güte-Faktor erforderlich. Dieser Schwellenwert kann in der Analyseeinrichtung von dem Benutzer frei gewählt werden. Ein hoher Güte-Faktor muss allerdings nicht gleichbedeutend sein mit einem großen Datensatz. Wenn beispielsweise ein Fahrzeug mit zwei, drei oder vier oder mehr Transpondern regelmäßig erfasst und dabei immer alle Transponder ausgelesen werden und bei jedem erneuten Erfassen die gleiche Anzahl von Transponder erkannt werden, kann dieser Datensatz einen hohen Güte-Wert aufweisen.
- Bevorzugt sieht es die Erfindung außerdem vor, dass festgelegt wird, ab welchem errechneten Plausibilitätsfaktor zwei nacheinander aufgenommene Datensätze dem gleichen Fahrzeug zuordbar sind. Durch das Festlegen eines derartigen Wertes kann die Qualität der Aussagekraft, ob es sich wirklich um das gleiche Fahrzeug handelt, geändert werden. Dabei bedeutet ein hoher Plausibilitätsfaktor, eine große Wahrscheinlichkeit für die Authentifizierung bzw. Identifizierung des Fahrzeugs. Ein geringerer Plausibilitätsfaktor steht dagegen für eine geringere Wahrscheinlichkeit, dass die erkannte Ähnlichkeit der Datensätze tatsächlich zu dem gleichen Fahrzeug gehören.
- Darüber hinaus besteht ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung darin, dass ein Signal erzeugt wird, wenn ein festgelegter Plausibilitätsfaktor, der erreicht werden muss, damit zwei nacheinander aufgenommene Datensätze dem gleichen Fahrzeug zugerechnet werden, unterschritten wird. Bei einem derartigen Signal kann es sich beispielsweise um eine Meldung an eine gesetzliche Institution, wie beispielsweise die Polizei, handeln. Dadurch wird bei einer festgestellten potentiellen Fälschung eines Fahrzeugkennzeichens sofort die Polizei alarmiert, damit diese umgehend eingreifen kann und den potentiellen Identitätsdiebstahl überprüfen kann.

Weiter sieht es ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung vor, dass von der Analyseeinheit die Datensätze auf bekannte, bereits zu einem früheren Zeitpunkt erfasste und einem Fahrzeug zugeordnete RFID-Transponder durchsucht werden und beim Fehlen eines bereits erfassten RFID-Transponders in den Datensatz

5 durch die Analyseeinheit bestimmt wird, welches Teil durch diesen RFID-Transponder gekennzeichnet wurde. Wird ein RFID-Transponder an einem Fahrzeug das erste Mal erfasst, die Daten dieses Transponders also nicht im Datensatz hinterlegt waren, wird durch die Analyseeinheit bestimmt, was durch diesen RFID-Transponder gekennzeichnet wird.

10

Für den Fall, dass bei einem bekannten Fahrzeug bzw. einem bekannten Datensatz ein RFID-Transponder fehlt, wird von der Analyseeinheit entschieden, ob für die Zuordnung des Datensatzes zu einem bestimmten Fahrzeug auf diesen fehlenden RFID-Transponder verzichtet werden kann. Dabei kann beispielsweise durch eine

15 Mustererkennung, vorzugsweise eine künstliche Intelligenz, der fehlende RFID-Transponder zu dem Datensatz ergänzt werden. Das Fehlen des Transponders kann somit gegebenenfalls kompensiert werden, wodurch eine Zuordnung des erfassten Datensatzes zu einem Fahrzeug und der Abgleich mit zuvor aufgenommenen Datensätzen trotzdem möglich ist. Wird ein RFID-Transponder zum ersten Mal erfasst,

20 kann von der Mustererkennung, bei der sich ebenfalls um eine künstlich Intelligenz handeln kann, ebenso bestimmt, ob dieser RFID-Transponder zu dem bereits bekannten Datensatz passt und dieser Transponder gegebenenfalls zu dem Datensatz ergänzt wird. Wird von der Mustererkennung allerdings erkannt, dass dieser Transponder nicht zu den bereits bestehenden Datensatz passt, weil dieser

25 beispielsweise eine in dem Fahrzeug liegende Handtasche kennzeichnet, werden diese Daten nicht zu dem Datensatz ergänzt. Handelt es sich bei dem neu erfassten RFID-Transponder allerdings um ein Kennzeichen für ein neues Navigationssystem, so kann dieses zu dem bereits bekannten Datensatz hinzugefügt werden.

30 Wird ein bereits bekannter Datensatz aufgrund eines neu erfassten RFID-Transponders oder eben eines nicht erfassten RFID-Transponders geändert, so ändert sich auch der Güte-Faktor dieses Datensatzes. Bei dieser Änderung bzw. Modifikation des Gütefaktors kann dieser sowohl herabgesetzt werden, also verringert werden oder erhöht, bzw. verbessert, werden. Somit kann es erfindungsgemäß vorgesehen sein,

35 dass der Güte-Faktor im besten Fall mit zunehmender Erfassung des Fahrzeugs

verbessert wird. Je öfter ein Fahrzeug bzw. der Datensatz erfasst wird, desto höher ist die Aussagekraft, eines Vergleichs zwischen zwei zeitlich versetzt aufgenommenen Datensätzen auf Identität.

- 5 Darüber hinaus ist es alternativ oder zusätzlich denkbar, dass von der Analyseeinheit die Datensätze zusätzlich auf bekannte, bereits zu einem früheren Zeitpunkt erfasste und einem Fahrzeug zugeordnete optische und/oder akustische Informationen durchsucht werden und beim Fehlen einer bereits erfassten optischen und/oder akustischen Information in dem Datensatz durch die Analyseeinheit bestimmt wird, was
10 durch diese Informationen gekennzeichnet wurde. Wird eine optische und/oder akustische Information das erste Mal erfasst, kann ebenfalls von der Analyseeinheit bestimmt werden, was durch diese Information gekennzeichnet wird.

- Fehlt eine derartige optische und/oder akustische Information, wird von der
15 Analyseeinheit entschieden, ob für die Zuordnung des Datensatzes zu einem bestimmten Fahrzeug auf die Information verzichtet werden kann. Darüber hinaus wird geprüft, ob durch eine Mustererkennung, vorzugsweise durch eine künstliche Intelligenz, die fehlende Information zu dem Datensatz ergänzt werden kann oder nicht. Bei einer neu erfassten akustischen oder optischen Information wird von der
20 Mustererkennung, vorzugsweise von der künstlichen Intelligenz, bestimmt, ob diese Information zu den Datensatz passt und dieser gegebenenfalls zu dem Datensatz ergänzt wird. Anhand dieser Informationen wird von der Analyseeinheit entschieden, ob die neu erfasste Information auf einen unerlaubten Austausch von Fahrzeugkomponenten hinweist. Das Erfassen und Erkennen von optischen sowie
25 akustischen Informationen kann somit ergänzend zu dem Erfassen von RFID-Transpondern genutzt werden, um die Identität des Fahrzeugs zu prüfen. Auch hier kann bei einem Fehlen oder Ergänzen einer optischen und/oder akustischen Information oder eine Anpassung eines Datensatzes der Güte-Faktor des Datensatzes modifiziert, vorzugsweise herabgesetzt oder erhöht, werden.

30

Insbesondere kann es durch die Erfindung vorgesehen sein, dass für die Bestimmung des Plausibilitätsfaktors auch der Ort und/oder der Zeitpunkt des Erfassens des Datensatzes berücksichtigt wird. Durch diesen Ort- und/oder Zeitstempel erhält die Analyseeinrichtung weitere wertvolle Daten, um die Plausibilität, ob zwei zu

unterschiedlichen Zeitpunkten aufgenommene Datensätzen zu dem gleichen Fahrzeug gehören, zu bestimmen.

Bevorzugt ist es denkbar, dass wenn zum gleichen Zeitpunkt und am gleichen Ort
5 RFID-Transponder der gleichen Art ausgelesen werden, ermittelt wird, ob diese
Datensätze verschiedenen Fahrzeugen zuordbar sind. Insbesondere bei stark
befahrenen Straßen, kann es nicht ausgeschlossen werden, dass das Lesegerät
gleichzeitig mehrere RFID-Transponder erkennt, die zu unterschiedlichen Fahrzeugen
10 Intelligenz lassen sich allerdings die verschiedenen Transponder verschiedenen
Fahrzeugen zuordnen.

Weiter ist es denkbar, dass wenn die Informationen, die auf einem RFID-Transponder
abgespeichert sind, nicht vollständig oder nicht vollständig auslesbar sind, von einer
15 Mustererkennung, vorzugsweise einer künstlichen Intelligenz, anhand der auf den
Datenspeicher hinterlegten Datensätze vervollständigt werden.

Schließlich ist es auch denkbar, dass die RFID-Transponder und/oder die
Eigenschaften eines Fahrzeugs von einer Vielzahl von RFID-Lesegeräten und/oder
20 sonstigen Datenerfassungsinstrumenten erfasst werden, wobei alle RFID-Lesegeräte
und/oder sonstige Datenerfassungsinstrumente miteinander elektronisch vernetzt sind.
So ist es denkbar, dass die Lesegeräte an verschiedenen Positionen neben, über und
in der Straße angeordnet sind, um die Straße vorzugsweise vollflächig abzudecken.
Dabei ist es auch denkbar, dass mehrere Lesegeräte mit einem gewissen Abstand
25 voneinander angeordnet sind, um aufgenommene Daten direkt zu verifizieren. Durch
die Vernetzung sämtlicher Lesegeräte und der bzw. den Analyseeinheiten und einer
zentralen oder dezentralen Datenspeicherung lassen sich die aufgenommenen Daten
ortsunabhängig und wenigstens nahezu simultan analysieren und gegebenenfalls
Maßnahmen einleiten, mit denen Unregelmäßigkeiten begegnet werden können. So ist
30 es beispielsweise denkbar, dass Fahrzeuge, die mit einem geringen Plausibilitätsfaktor
erkannt wurden, mit einer Datenbank abgeglichen werden, in der verdächtige
Fahrzeuge aufgeführt werden. Durch diesen direkten Abgleich lassen sich Daten- oder
Fahrzeugdiebstähle sehr schnell ahnden.

- Ein System zur Lösung der genannten Aufgabe weist die Merkmale des Anspruchs 20. Demnach ist es vorgesehen, ein System zur Durchführung eines Verfahrens zur Identifizierung eines Fahrzeugs gemäß dem Anspruch 1 zu schaffen. Dieses System weist mindestens eine Analyseeinheit auf, mindestens eine RFID-Leseeinrichtung zum
- 5 Auslesen von RFID-Transpondern und/oder mindestens eine Kamera zur Erfassung von optischen Informationen des Fahrzeugs. Des Weiteren kann das System mindestens ein Mikrofon aufweisen, mit dem akustische Informationen wie beispielsweise Vibrationen der Reifen, erfasst werden können.
- 10 Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.

- Durch das in der Fig. dargestellte Blockdiagramm wird das erfindungsgemäße Verfahren stark schematisiert wiedergegeben. Demnach wird zunächst von einem
- 15 Lesegerät oder einer sonstigen Sensoreinheit eine Vielzahl von RFID-Transpondern ausgelesen bzw. Informationen eines Fahrzeugs erfasst (Datenerfassung 12). Diese Datenerfassung 12 findet an einem Ort zu einer bestimmten Zeit statt. Sowohl der Ort als auch die Zeit werden zusammen mit den Daten der RFID-Transponder und des Fahrzeugs als ein Datensatz in einen Datenspeicher 11 zwischengespeichert. Dieser
- 20 Datenspeicher 11 der als Dokumentation dient, kann zentral oder dezentral positioniert und verwaltet werden.

- Auf diesen Datenspeicher 12 hat eine Analyseeinrichtung 10 zugriff. Diese Analyseeinrichtung 10 kann ebenfalls zentral oder dezentral angeordnet sein. Durch
- 25 die Analyseeinrichtung 10 werden zunächst sämtliche Datensätze von verschiedenen Fahrzeugen aufgenommen und verwaltet. Durch die fortwährende weitere Datenerfassung 13 einer Vielzahl von Fahrzeugen mit einer Vielzahl von RFID-Transpondern kann über die Zeit eine große Datenbank an Datensätzen, zu verschiedenen Fahrzeugen erstellt werden.

- 30 In Abhängigkeit von den Informationen, die in einem Datensatz zu einem Fahrzeug gespeichert werden, vergibt die Analyseeinrichtung 10 für jeden Datensatz einen Güte-Faktor. Dieser Güte-Faktor bewertet die Qualität des Datensatzes bzw. die Tauglichkeit des Datensatzes, ein bestimmtes Fahrzeug zu identifizieren. Wie bereits erwähnt,
- 35 beinhaltet jeder Datensatz die Daten einer Vielzahl von RFID-Transpondern, die einem

Fahrzeug zugeordnet sind. Mindestens enthält ein Datensatz aber die Daten eines RFID-Transponders, auf dem Daten über das Fahrzeug und/oder des Fahrzeughalters abgespeichert sind und/oder Daten eines RFID-Transponders, der ein Bauteil des gleichen Fahrzeugs identifiziert und mindestens einen weiteren RFID-Transponder, der an dem gleichen Fahrzeug befestigt ist. Zusätzlich ist es außerdem denkbar, dass in dem Datensatz weitere Informationen, beispielsweise optische oder akustische Informationen, über das Fahrzeug hinterlegt sind.

Datensätze mit einer Vielzahl derartiger Daten und Informationen weisen tendenziell einen größeren Güte-Faktor auf, als Datensätze mit nur wenigen Daten von wenigen RFID-Transpondern. Der Güte-Faktor erhöht sich außerdem, wenn ein Fahrzeug öfter erfasst wird und die Daten sowie die Informationen zu diesem Fahrzeug öfter ausgelesen und bestätigt werden. Wenn zu einem Fahrzeug zudem viele Daten und Informationen vorliegen und diese regelmäßig durch erneutes Erfassen des Fahrzeugs bestätigt werden, weist dieser Datensatz einen großen Güte-Faktor auf. Ein derartiger Datensatz eignet sich besonders gut, um das Fahrzeug bzw. das Kennzeichen zu identifizieren bzw. zu Authentifizieren.

Sofern von der Analyseeinrichtung 10 erkannt wird, dass ein erfasster Datensatz im Vergleich zu einem älteren Datensatz zu dem gleichen Fahrzeug mehr oder weniger Daten oder Informationen aufweist, kann durch die Analyseeinrichtung 10 ermittelt werden, ob dadurch der Güte-Faktor erhöht oder verringert wird. Gleichermäßen erkennt die Analyseeinrichtung 10, ob es sich beispielsweise bei einem weiteren RFID-Transponder um ein das Fahrzeug kennzeichnendes Merkmal handelt oder um einen Gegenstand, der durch einen Passagier in das Fahrzeug vorübergehend eingetragen wurde. Wenn beispielsweise ein Stoßdämpfer ausgetauscht wurde, so erkennt die Analyseeinrichtung 10, anhand des RFID-Transponders des neuen Stoßdämpfers, dass es sich bei dem neuen RFID-Transponder um einen Transponder des neuen Stoßdämpfers handelt, der wahrscheinlich einen alten Stoßdämpfer ersetzt. In diesem Fall werden die Daten in den Datensatz ausgetauscht, ohne dass sich der Güte-Faktor verändert. Wird der RFID-Transponder des Stoßdämpfers das erste Mal registriert, so kann dies zu einer Verbesserung des Güte-Faktors führen. Sofern ein bisher bekannter RFID-Transponder eines Stoßdämpfers nicht mehr erkannt wird, können diesen Daten aus dem Datensatz entfernt werden, was zu einer Reduzierung des Güte-Faktors führen kann. Allerdings ist es nicht auszuschließen, dass bei einem erneuten Auslesen

der RFID-Transponder eines Fahrzeugs einige Transponder von den Lesegeräten schlichtweg nicht erkannt oder ausgelesen werden. In einem derartigen Fall kann die Analyseeinrichtung 10 durch eine Mustererkennung, bei der sich beispielsweise um eine künstliche Intelligenz handeln kann, prüfen, ob auf den nicht erfassten RFID-
5 Transponder zur Erstellung eines Datensatzes verzichtet werden kann. Der Güte-Faktor eines Datensatzes unterliegt somit einer ständigen Modifikation bzw. Verbesserung.

Wenn durch die Analyseeinrichtung 10 ein Datensatz eines Fahrzeugs ermittelt wird,
10 wird dieser mit bereits in dem Datenspeicher 11 hinterlegten Datensätzen verglichen. Bei einem derartigen Vergleich wird durch die Analyseeinrichtung 10 ein Plausibilitätsfaktor erstellt, der angibt, mit welcher Wahrscheinlichkeit es sich bei dem erneut erstellten Datensatz bzw. bei dem neu erfassten Fahrzeug um ein bereits erfasstes Fahrzeug handelt. Wenn dieses Fahrzeug nur mit Datensätze in Verbindung
15 gebracht werden kann, die eine geringfügige Übereinstimmung aufweisen, so ist der von der Analyseeinrichtung 10 vergebene Plausibilitätsfaktor sehr gering. Dies führt in der Regel dazu, dass die neu aufgenommenen Daten nicht mit den vorherigen Datensätzen in Verbindung gebracht werden. Wenn der Plausibilitätsfaktor ausreichend groß ist, kann angenommen werden, dass es sich bei dem zeitlich
20 versetzt erfassten Fahrzeug um ein bereits bekanntes Fahrzeug handelt. Dies führt dazu, dass ermittelten Datensätze gegebenenfalls miteinander kombiniert werden und der Güte-Faktor des Datensatzes zu einem bestimmten Fahrzeug angepasst wird.

Wenn nun ein Datensatz zu einem Fahrzeug erfasst wird und dieser Datensatz mit
25 einer erhöhten Plausibilität mit einem bereits bekannten Datensatz übereinstimmt, überprüft die Analyseeinrichtung 10, von welcher Art die Unterschiede der Datensätze sind. Wenn beispielsweise die Daten sämtlicher RFID-Transponder und sonstiger Informationen übereinstimmen, nicht aber die Daten des dem Kennzeichen zugeordneten RFID-Transponder, kann davon ausgegangen werden, dass das
30 Fahrzeug ein gefälschtes Kennzeichen bzw. Nummernschild aufweist. Dadurch können potenzielle Fälschungen von Kennzeichen aufgedeckt werden 17. Im weiteren Verfahren werden diese Daten mit einer in der Analyseeinrichtung 10 oder dem Datenspeicher 11 hinterlegten Liste von bereits bekannten und verdächtigen Fahrzeugen 16 verglichen. Wenn sich daraus Änderungen hinsichtlich einer
35 potentiellen Fälschung ergeben oder sich herausstellt, dass es sich nicht um eine

Fälschung handelt, wird die Liste mit den verdächtigen Fahrzeugen aktualisiert 18. Ergibt die Analyse allerdings, dass eine Fälschung vorliegt, wird sofort die zuständige Behörde alarmiert, damit entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden können.

Bezugszeichenliste

5

- 10 Datenanalyseeinrichtung
- 11 Datenspeicher
- 12 Datenerfassung
- 13 Erfassung weiterer Daten
- 14 Bestimmung eines Güte-Faktors
- 15 Bestimmung eines Plausibilitäts-
faktors
- 16 Aufdeckung von Fälschungen
- 17 Vergleich von verdächtigen
Fahrzeugen
- 18 Aktualisierung der Liste mit
verdächtigen Fahrzeugen

Patentansprüche

1. Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs, wobei eine Vielzahl von RFID-Transponder, mindestens aber ein RFID-Transponder, auf dem Daten über das Fahrzeug und/oder des Fahrzeughalters abgespeichert sind und/oder ein RFID-Transponder, der ein Bauteil des gleichen Fahrzeugs identifiziert und mindestens ein weiterer RFID-Transponder, der an dem gleichen Fahrzeug befestigt ist,

1. von mindestens einem RFID-Lesegerät ausgelesen werden,
2. der ausgelesene Satz Daten (Datensatz) aller ausgelesener Transponder des gleichen Fahrzeugs zusammen mit dem Ort und der Zeit, zu der die Daten ausgelesen wurden, auf einem zentralen oder dezentralen Datenspeicher (11) abgespeichert werden,
3. der ausgelesene Datensatz durch eine Analyseeinrichtung (10) analysiert wird,
4. wobei der ausgelesenen Datensatz von der Analyseeinrichtung (10) mit einem Güte-Faktor bewertet wird,
5. von zu einem späteren Zeitpunkt ausgelesenen RFID-Transpondern eines Fahrzeugs ebenfalls ein Datensatz erstellt wird und dieser Datensatz mit den zuvor aufgenommenen Datensätzen und deren Güte-Faktoren verglichen werden, und
6. dass durch Abgleich der Datensätze und/oder der Güte-Faktoren von der Analyseeinrichtung (10) ein Plausibilitätsfaktor erzeugt wird, der angibt, mit welcher Plausibilität zwei zeitlich versetzt aufgenommene Datensätze zu dem gleichen Fahrzeug gehören.

2. Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass beim Auslesen der Vielzahl von RFID-Transpondern eines Fahrzeugs zu einem späteren Zeitpunkt der Güte-Faktor eines Datensatzes, der zu einem Fahrzeug gehört, aktualisiert wird.

3. Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch mindestens eine Kamera weitere sichtbare Daten des Fahrzeugs ermittelt werden (optische Informationen), nämlich die Farbe, die Marke, der Typ, die Fahrzeugkomponenten, die Farbe der Verkleidung, die Form und

die Farbe des Armaturenbretts, die Reifen und/oder die Form des Fahrzeugs, und diese Daten ebenfalls in dem Datensatz abgespeichert und analysiert werden.

4. Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch mindestens einen weiteren Sensor, insbesondere ein Mikrofon, Geräusche (akustische Informationen) der Reifen, der Stoßdämpfer, des Auspuffs und/oder der Antriebskette oder der dergleichen ermittelt werden und diese Daten ebenfalls in dem Datensatz abgespeichert und analysiert werden.

5. Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass Datensätze, die einen festzulegenden Wert für einen Güte-Faktor nicht erreichen, weil zu wenig Transponder erfasst wurden oder sonstige Daten oder Informationen fehlen, nicht für die weitere Identifikation des Fahrzeugs, insbesondere die Erzeugung eines Plausibilitätsfaktors, verwendet werden.

6. Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass festgelegt wird, ab welchem errechneten Plausibilitätsfaktor zwei nacheinander aufgenommene Datensätze dem gleichen Fahrzeug zuordbar sind.

7. Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Signal erzeugt wird, wenn ein festgelegter Plausibilitätsfaktor, der erreicht werden muss, damit zwei nacheinander aufgenommene Datensätze dem gleichen Fahrzeug zugerechnet werden, unterschritten wird.

8. Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei dem Signal um eine Meldung an eine gesetzliche Institution handelt.

9. Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass von der Analyseeinheit (10) die Datensätze auf bekannte, bereits zu einem früheren Zeitpunkt erfasste und einem Fahrzeug zugeordnete RFID-Transponder durchsucht werden und

- a) beim Fehlen eines bereits erfassten RFID-Transponders in dem Datensatz durch die Analyseeinheit (10) bestimmt wird, was durch diesen RFID-Transponder gekennzeichnet wurde,
- b) beim ersten Erfassen eines RFID-Transponders, der bisher in dem Datensatz noch nicht hinterlegt war, ebenfalls durch die Analyseeinheit (10) bestimmt wird, was durch diesen RFID-Transponder gekennzeichnet wird.

10. Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a) beim Fehlen eines RFID-Transponders von der Analyseeinheit (10) entschieden wird, ob für die Zuordnung des Datensatzes zu einem bestimmten Fahrzeug auf diesen RFID-Transponder verzichtet werden kann und/oder
- b) durch eine Mustererkennung, vorzugsweise eine künstliche Intelligenz, der fehlende RFID-Transponder zu dem Datensatz ergänzt werden kann, und/oder
- c) bei einem neu erfassten RFID-Transponder von einer Mustererkennung, vorzugsweise eine künstliche Intelligenz, bestimmt wird, ob dieser RFID-Transponder zu dem Datensatz passt und dieser gegebenenfalls zu dem Datensatz ergänzt wird.

11. Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einem Fehlen oder Ergänzung eines RFID-Transponders oder einer Anpassung eines Datensatzes der Güte-Faktor des Datensatzes modifiziert, vorzugsweise herabgesetzt oder erhöht, wird.

12. Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass von der Analyseeinheit (10) die Datensätze zusätzlich auf bekannte, bereits zu einem früheren Zeitpunkt erfasste und einem Fahrzeug zugeordnete optische und/oder akustische Informationen durchsucht werden und

- a) beim Fehlen einer bereits erfassten optischen und/oder akustischen Information in dem Datensatz durch die Analyseeinheit (10) bestimmt wird, was durch diese Information gekennzeichnet wurde,

- b) beim ersten Erfassen einer optischen und/oder akustischen Information, die bisher in dem Datensatz noch nicht hinterlegt war, ebenfalls durch die Analyseeinheit (10) bestimmt wird, was durch diese Information gekennzeichnet wird.

13. Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a) beim Fehlen einer optischen und/oder akustischen Information von der Analyseeinheit (10) entschieden wird, ob für die Zuordnung des Datensatzes zu einem bestimmten Fahrzeug auf diese Information verzichtet werden kann und/oder
- b) durch eine Mustererkennung, vorzugsweise eine künstliche Intelligenz, die fehlende Information zu dem Datensatz ergänzt werden kann, und/oder
- c) bei einer neu erfassten optischen und/oder akustischen Information von einer Mustererkennung, vorzugsweise eine künstliche Intelligenz, bestimmt wird, ob diese Information zu dem Datensatz passt und dieser gegebenenfalls zu dem Datensatz ergänzt wird und/oder
- d) von der Analyseeinheit (10) entschieden wird, ob die neu erfasste Information auf einen unerlaubten Austausch von Fahrzeugkomponenten hinweist.

14. Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einem Fehlen oder Ergänzung einer optischen und/oder akustischen Information oder einer Anpassung eines Datensatzes der Güte-Faktor des Datensatzes modifiziert, vorzugsweise herabgesetzt oder erhöht, wird.

15. Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass für die Bestimmung des Plausibilitätsfaktors auch der Ort und der Zeitpunkt des Erfassens des Datensatzes berücksichtigt wird.

16. Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenn zum gleichen Zeitpunkt und am

gleichen Ort RFID-Transponder der gleichen Art ausgelesen werden, ermittelt wird, ob diese Datensätze verschiedenen Fahrzeugen zuordbar sind.

17. Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenn die Informationen, die auf einem RFID-Transponder abgespeichert sind, nicht vollständig oder nicht vollständig auslesbar sind, von einer Mustererkennung, vorzugsweise einer künstlichen Intelligenz, anhand der auf dem Datenspeicher hinterlegten Datensätze vervollständigt werden.

18. Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die RFID-Transponder und/oder die Eigenschaften eines Fahrzeugs von einer Vielzahl von RFID-Lesegeräten und/oder sonstigen Datenerfassungsinstrumenten erfasst werden, wobei alle RFID-Lesegeräte und/oder sonstige Datenerfassungsinstrumente miteinander elektronisch vernetzt sind.

19. Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass Datensätze, die einem Fahrzeug zugeordnet werden, insbesondere mit einem geringen Plausibilitätsfaktor, mit einer Datenbank abgeglichen werden, in der verdächtige Fahrzeuge aufgeführt werden.

20. System zur Durchführung eines Verfahrens zur Identifizierung eines Fahrzeugs nach Anspruch 1 mit einer Analyseeinheit (10) und mindestens einer RFID-Leseeinrichtung zum Auslesen von RFID-Transpondern und/oder mindestens einer Kamera zur Erfassung von optischen Informationen des Fahrzeugs und/oder wenigstens eines Mikrofons zur Erfassung von akustischen Informationen des Fahrzeugs.
