



(10) **DE 11 2018 005 806 B4** 2024.08.08

(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2018 005 806.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB2018/060414**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2019/123359**
(86) PCT-Anmeldetag: **20.12.2018**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **27.06.2019**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **27.08.2020**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **08.08.2024**

(51) Int Cl.: **H04W 4/90 (2018.01)**
H04W 4/02 (2018.01)
H04W 4/029 (2018.01)
H04W 76/18 (2018.01)
H04W 76/50 (2018.01)
H04W 76/15 (2018.01)
H04W 64/00 (2009.01)
H04W 24/04 (2009.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
15/851,094 **21.12.2017** **US**

(73) Patentinhaber:
International Business Machines Corporation,
Armonk, NY, US; LAASER CRITICAL
COMMUNICATIONS CORPORATION, Fort
Lauderdale, FL, US

(74) Vertreter:
Richardt Patentanwälte PartG mbB, 65185
Wiesbaden, DE

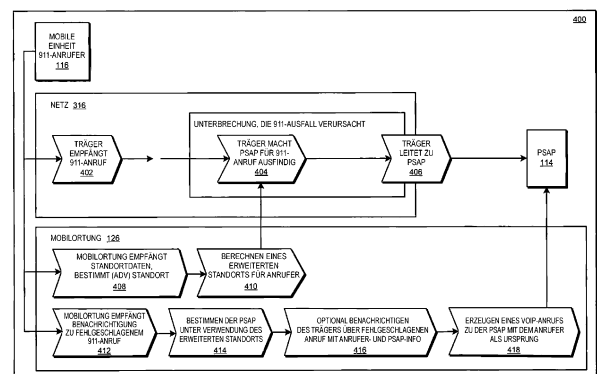
(72) Erfinder:
Gross, Brent, Calgary, Alberta, CA; Pandit,
Sushain, Austin, TX, US; Sauter, Guenter Anton,
Armonk, NY, US; Wolfson, Charles Daniel, Austin,
TX, US; Self, Michael, Fort Lauderdale, FL, US;
White, Frederick, Fort Lauderdale, FL, US

(56) Ermittelte Stand der Technik:

DE	10 2016 214 738	A1
US	6 801 762	B1

(54) Bezeichnung: **NOTRUFDIENST-SICHERUNG UNTER VERWENDUNG VON EINHEITENKOMMUNIKATION AUF BENUTZEREbene**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Notfallkommunikationsdienst-Sicherung, wobei das Verfahren aufweist:
ein Vornehmen, durch eine mobile Kommunikationseinheit, einer Notfallkommunikation mit einem Notfalldienst unter Verwendung von Einheitenkommunikation auf Benutzerebene, wobei die mobile Kommunikationseinheit ihre Standort- und Telemetriedaten parallel zum Vornehmen der Notfallkommunikation an eine Mobilortungskomponente unter Verwendung von Einheitenkommunikation auf Benutzerebene sendet;
ein Erfassen, durch eine mobile Kommunikationseinheit, eines Fehlschlags der Notfallkommunikation mit dem Notfalldienst, der einer Notfalltelefonnummer zugeordnet ist, wobei die Notfallkommunikation einen ersten Kommunikationspfad verwendet, der einem Mobilkommunikations-Dienstanbieter zugeordnet ist; und
ein Ermöglichen, durch die Mobilortungskomponente unter Verwendung eines zweiten Kommunikationspfads, einer Verbindung der mobilen Kommunikationseinheit mit einem Ziel der fehlgeschlagenen Kommunikation, das unter Verwendung der Standort- und Telemetriedaten identifiziert wird, wobei die mobile Kommunikationseinheit dem bestimmten Ziel als ein Ursprung der Verbindung angegeben wird.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein ein Verfahren, ein System und ein Computerprogrammprodukt für Notrufdienst-Sicherung. Genauer betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren, ein System und ein Computerprogrammprodukt für Notrufdienst-Sicherung unter Verwendung von Einheitenkommunikation auf Benutzerebene.

HINTERGRUND

[0002] Wenn ein Notruf durch einen Anrufer eingeleitet wird, sind Kommunikationsdienstanbieter (communication service providers (CSPs)), wie beispielsweise Telefondienstanbieter oder -netzbetreiber, für ein Verbinden des Notrufs mit einer geeigneten Einsatzleitstelle (Public Safety Answering Point (PSAP)) verantwortlich. Eine PSAP ist ein Callcenter, das für ein Annehmen von Notrufen verantwortlich ist, die auf eine Notrufnummer (z. B. ein Anruf von 911 in den Vereinigten Staaten oder 999 im Vereinigten Königreich) für einen Notfalldienst, wie beispielsweise einen Polizeidienst, einen Feuerwehrdienst oder einen Ambulanzdienst, gerichtet sind. Die PSAP sendet oft auch die Notfalldienste an den Standort des Anrufers. Verwaltungsorgane weisen üblicherweise PSAPs zu, um ein bestimmtes Gebiet abzudecken, so dass Notrufe, die von innerhalb des Gebiets stammen, zu der PSAP geleitet werden, die das Gebiet abdeckt. Ein Notruf kann sich auf jeden Typ von Notfallkommunikation beziehen, wie beispielsweise einen herkömmlichen Sprachanruf an 911, eine Textnachricht an 911 einen Voice-over-IP-Anruf (VOIP-Anruf) an 911, einen Notruf, der eine andere Nummer als 911 verwendet, usw.

[0003] In bestehenden Systemen bezieht ein Bestimmen der bestimmten PSAP, an die ein Notruf geleitet werden soll, üblicherweise einen Prozess eines Bestimmens des ungefähren Standorts des Anrufs, Vergleichens des ungefähren Standorts mit einem Netz von PSAP-Grenzen und dann eines Verbindens des Anrufs mit der Telefonnummer der geeigneten PSAP ein. Ein übliches Notfallcallcenter einer Kommunikationsdienstanbieter-Infrastruktur umfasst eine Anzahl von Komponenten, die nur für Notrufe verantwortlich sind, einschließlich Selektive Router. Herkömmlicherweise ist ein Selektiver Router die Komponente, die den Standort des Absetzers des Notrufs bestimmt und den Anruf zu der geeigneten PSAP leitet. Der Selektive Router fragt üblicherweise eine Datenbank für selektives Routing ab, um den Ursprung des Anrufs mit einem Netzstandort der geeigneten PSAP abzugleichen.

[0004] Das Notrufsystem ist ein kompliziertes System mit vielen Komponenten, von denen alle auf-

grund einer Fehlkonfiguration von Komponenten oder anderen Problemen, wie beispielsweise Hardware-Ausfall, Netzausfall, Software-Fehler und Stromausfall funktionsunfähig werden können. Derzeit werden Sicherungssysteme im Fall eines Ausfalls umgesetzt. Wenn es jedoch Komponentenfehlfunktions-Probleme gibt, betreffen die Fehlkonfigurationsprobleme wahrscheinlich ebenso auch die Sicherungssysteme, und der Notruf kann nicht mehr platziert werden. Diese Arten von Ausfällen, die zu der Unfähigkeit führen, einen Notruf abzuschließen, haben zu Verletzungen und Verlusten von Leben für die allgemeine Bevölkerung geführt und haben zu hohen Strafen für die Dienstanbieter geführt, die verpflichtet sind, solche Notfallkommunikation bereitzustellen.

[0005] Es ist daher ein Bedarf in der Technik vorhanden, das zuvor genannte Problem zu lösen.

[0006] Die US 6 801 762 B1 betrifft eine Vorrichtung und ein zugehöriges Verfahren zur Erleichterung der Vermittlung eines Notrufs unter Verwendung einer Mobilstation, die wahlweise in mehr als einem Kommunikationssystem betrieben werden kann. Wenn der Notruf über ein erstes der Kommunikationssysteme nicht abgeschlossen werden kann, wird versucht, den Anruf über ein anderes Kommunikationssystem abzuschließen. Auf diese Weise wird die Wahrscheinlichkeit verringert, dass ein Notruf nicht zu Ende geführt werden kann.

[0007] Die DE 10 2016 214 738 A1 betrifft ein Benutzergerät (User Equipment, UE), eine Basisstation und ein entsprechendes Verfahren zum Empfangen von historischen Daten von einem Diagnoseserver, zum Empfangen von Standortdaten des UE, zum Ermitteln einer Wahrscheinlichkeit einer fehlgeschlagenen Übergabe während einer Gesprächsverbindung basierend auf den historischen Daten und den Standortdaten, Vergleichen der Wahrscheinlichkeit der fehlgeschlagenen Übergabe mit einem Schwellwert und Einleiten einer Verbindungsübergabe an ein drahtloses Lokalnnetzwerk, wenn die Wahrscheinlichkeit der fehlgeschlagenen Übergabe den Schwellwert überschreitet. Ebenfalls, ein UE, eine Basisstation und ein entsprechendes Verfahren zum Ermitteln, ob ein oder mehrere UEs eine aktive Sprachverbindung über WiFi besitzen, oder ob die UEs bei einem Internet Protocol (IP) Multimedia Subsystem (IMS) über WiFi registriert sind, und Vorbestimmen eines Zellenneuauswahlverfahrens des UE zum Auswählen einer Zelle eines paketvermittelten Netzwerks, wie zum Beispiel dem LTE.

KU RZDARSTELLUNG

[0008] Die Erfindung betrifft ein Verfahren, ein System und ein Computerprogramm zur Notfallkommunikationsdienst-Sicherung, deren Merkmalen in den

entsprechenden Hauptansprüchen angegeben sind. Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0009] In einem Beispiel wird ein Verfahren zur Notfallkommunikationsdienst-Sicherung bereitgestellt, wobei das Verfahren aufweist: ein Erfassen durch eine mobile Kommunikationseinheit einer Einleitung einer Notfallkommunikation mit einem Notfalldienst, der einer Notfalltelefonnummer zugeordnet ist; ein Versuchen eines Abschlusses der Notfallkommunikation unter Verwendung eines ersten Kommunikationspfades, der einem Mobilkommunikations-Dienstanbieter zugeordnet ist; ein Bestimmen durch die mobile Kommunikationseinheit, dass die Notfallkommunikation unter Verwendung des ersten Kommunikationspfades fehlgeschlagen ist; ein Bestimmen, unter Verwendung von Standort- und Telemetriedaten von der mobilen Einheit, einer Identität eines Ziels der fehlgeschlagenen Notfallkommunikation; und ein Ermöglichen einer Verbindung der mobilen Kommunikationseinheit mit dem identifizierten Ziel unter Verwendung eines zweiten Kommunikationspfades, wobei die mobile Kommunikationseinheit dem bestimmten Ziel als ein Ursprung der Verbindung angegeben wird.

[0010] In einem weiteren Beispiel wird ein System zur Notfallkommunikationsdienst-Sicherung bereitgestellt, wobei das System aufweist: einen Arbeitsspeicher, der so konfiguriert ist, dass er durch einen Computer ausführbare Anweisungen speichert, wobei das System Mittel aufweist zu einem: Erfassen durch eine mobile Kommunikationseinheit einer Einleitung einer Notfallkommunikation mit einem Notfalldienst, der einer Notfalltelefonnummer zugeordnet ist; ein Versuchen eines Abschlusses der Notfallkommunikation unter Verwendung eines ersten Kommunikationspfades, der einem Mobilkommunikations-Dienstanbieter zugeordnet ist; ein Bestimmen durch die mobile Kommunikationseinheit, dass die Notfallkommunikation unter Verwendung des ersten Kommunikationspfades fehlgeschlagen ist; ein Bestimmen, unter Verwendung von Standort- und Telemetriedaten von der mobilen Kommunikationseinheit, einer Identität eines Ziels der fehlgeschlagenen Notfallkommunikation; und ein Ermöglichen einer Verbindung der mobilen Kommunikationseinheit mit dem identifizierten Ziel unter Verwendung eines zweiten Kommunikationspfades, wobei die mobile Kommunikationseinheit dem bestimmten Ziel als ein Ursprung der Verbindung angegeben wird.

[0011] In einem weiteren Beispiel wird ein Computerprogrammprodukt für die Notfallkommunikationsdienst-Sicherung bereitgestellt, wobei das Computerprogrammprodukt ein computerlesbares Speichermedium aufweist, das durch eine Verarbeitungsschaltung lesbar ist, und Anweisungen zur Aus-

führung eines Verfahrens zum Durchführen der Schritte der Erfindung durch die Verarbeitungsschaltung speichert.

[0012] In einem weiteren Beispiel wird ein auf einem computerlesbaren Medium gespeichertes und in den internen Arbeitsspeicher eines digitalen Computers ladbares Computerprogramm bereitgestellt, das Software-Codeabschnitte aufweist, die bei Ausführen des Programms auf einem Computer die Schritte der Erfindung durchführen können.

[0013] In einem weiteren Beispiel wird ein Computersystem bereitgestellt, das einen oder mehrere Prozessoren, einen oder mehrere computerlesbare Arbeitsspeicher, eine oder mehrere computerlesbare Speichereinheiten sowie Programmanweisungen aufweist, die auf mindestens einer der einen oder mehreren Speichereinheiten zum Ausführen durch mindestens einen des einen oder der mehreren Prozessoren über mindestens einen des einen oder der mehreren Arbeitsspeicher gespeichert sind, wobei die Programmanweisungen aufweisen: Programmanweisungen zum Erfassen durch eine mobile Kommunikationseinheit einer Einleitung einer Notfallkommunikation mit einem Notfalldienst, der einer Notfalltelefonnummer zugeordnet ist; Programmanweisungen zum Versuchen eines Abschlusses der Notfallkommunikation unter Verwendung eines ersten Kommunikationspfades, der einem Mobilkommunikations-Dienstanbieter zugeordnet ist; Programmanweisungen zum Bestimmen durch die mobile Kommunikationseinheit, dass die Notfallkommunikation unter Verwendung des ersten Kommunikationspfades fehlgeschlagen ist; Programmanweisungen zum Bestimmen unter Verwendung von Standort- und Telemetriedaten von der mobilen Kommunikationseinheit, einer Identität eines Ziels der fehlgeschlagenen Notfallkommunikation; und Programmanweisungen zum Ermöglichen einer Verbindung der mobilen Kommunikationseinheit mit dem identifizierten Ziel unter Verwendung eines zweiten Kommunikationspfades, wobei die mobile Kommunikationseinheit dem bestimmten Ziel als ein Ursprung der Verbindung angegeben wird.

[0014] Die beispielhaften Ausführungsformen stellen ein Verfahren, ein System und ein Computerprogrammprodukt bereit. Eine Ausführungsform eines Verfahrens zur Notfallkommunikationsdienst-Sicherung umfasst ein Erfassen, durch eine mobile Kommunikationseinheit, einer Einleitung einer Notfallkommunikation mit einem Notfalldienst, der einer Notfalltelefonnummer zugeordnet ist. Die Ausführungsform umfasst ferner ein Versuchen eines Abschlusses der Notfallkommunikation unter Verwendung eines ersten Kommunikationspfades, der einem Mobilkommunikations-Dienstanbieter zugeordnet ist. Die Ausführungsform umfasst ferner ein Bestimmen durch die mobile Kommunikationsein-

heit, dass die Notfallkommunikation unter Verwendung des ersten Kommunikationspfades fehlgeschlagen ist. Die Ausführungsform umfasst ferner ein Bestimmen unter Verwendung von Standort- und Telemetriedaten von der mobilen Kommunikationseinheit einer Identität eines Ziels der fehlgeschlagenen Notfallkommunikation. Die Ausführungsform umfasst weiterhin ferner ein Ermöglichen einer Verbindung der mobilen Kommunikationseinheit mit dem identifizierten Ziel unter Verwendung eines zweiten Kommunikationspfades. In der Ausführungsform wird die mobile Kommunikationseinheit dem bestimmten Ziel als ein Ursprung der Verbindung angegeben. Somit stellt die Ausführungsform eine Lösung für bestehende Probleme bei der Notrufdienst-Sicherung bereit, indem ein Sicherungsnotrufsystem bereitgestellt wird, das keiner Fehlkonfiguration und/oder Hardware-Ausfällen des Sicherungsnotfallsystems des Kommunikationsdienstanbieters unterliegt.

[0015] In einer weiteren beispielhaften Ausführungsform verwendet der zweite Kommunikationspfad einen zuvor nicht verwendeten Abschnitt eines Netzes des Mobilkommunikations-Dienstanbieters. In einer weiteren Ausführungsform umgeht der zweite Kommunikationspfad Notfallkommunikationskomponenten, die dem Mobilkommunikations-Dienstanbieter zugeordnet sind.

[0016] Eine weitere beispielhafte Ausführungsform umfasst ferner ein Bestimmen erweiterter Standortinformationen auf Grundlage der Standortinformations- und Telemetriedaten und ein Bereitstellen der erweiterten Standortinformationen für den Mobilkommunikations-Dienstanbieter. In einer weiteren Ausführungsform umfassen die Standortinformationen einen Breiten- und Längengrad der mobilen Einheit. In einer weiteren Ausführungsform umfassen die erweiterten Standortinformationen eines oder mehrere von einem Druck, einer Höhe oder einem Stockwerk eines Gebäudes, die einem Standort der mobilen Einheit zugeordnet sind.

[0017] Eine weitere beispielhafte Ausführungsform umfasst ferner ein Empfangen aktualisierter Standortinformations- und Telemetriedaten von der mobilen Einheit kommend, wobei die aktualisierten Standortinformations- und Telemetriedaten eine Änderung des Standorts und der Telemetrie der mobilen Einheit seit dem Einleiten der Notfallkommunikation umfassen.

[0018] Eine weitere beispielhafte Ausführungsform umfasst ferner ein Benachrichtigen des Mobilkommunikations-Dienstanbieters über die fehlgeschlagene Notfallkommunikation. Eine weitere Ausführungsform umfasst ferner ein Verfolgen von Standorten fehlgeschlagener Notfallkommunikationen von mindestens einer von der mobilen Einheit

und weiteren mobilen Einheiten, einer Häufigkeit der fehlgeschlagenen Notfallkommunikation und Identitätsinformationen des Mobilkommunikations-Dienstanbieters. Eine weitere Ausführungsform umfasst ferner ein Speichern von Verlaufsinformationen der fehlgeschlagenen Notfallkommunikation.

[0019] Eine weitere beispielhafte Ausführungsform umfasst ferner ein Bestimmen einer Fehlschlagwahrscheinlichkeit nachfolgender Notfallkommunikation auf Grundlage der Verlaufsinformationen und ein Bestimmen mindestens einer präventiven Maßnahme, um nachfolgende Notfallkommunikationsfehlschläge auf Grundlage der Fehlschlagwahrscheinlichkeit abzuschwächen. In einer weiteren Ausführungsform umfasst der mindestens eine präventive Schritt ein selektives Ändern des Netzzutings in einem bestimmten geographischen Gebiet.

[0020] Eine beispielhafte Ausführungsform umfasst ein durch Computer verwendbares Programmprodukt. Das durch Computer verwendbare Programmprodukt umfasst eine oder mehrere computerlesbare Speichereinheiten und auf mindestens einer der einen oder mehreren Speichereinheiten gespeicherte Programmanweisungen.

[0021] Eine beispielhafte Ausführungsform umfasst ein Computersystem. Das Computersystem umfasst einen oder mehrere Prozessoren, einen oder mehrere computerlesbare Arbeitsspeicher, eine oder mehrere computerlesbare Speichereinheiten sowie Programmanweisungen, die auf mindestens einer der einen oder mehreren Speichereinheiten zum Ausführen durch mindestens einen des einen oder der mehreren Prozessoren über mindestens einen des einen oder der mehreren Arbeitsspeicher gespeichert sind.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0022] Die vorliegende Erfindung wird nun in lediglich beispielhafter Weise unter Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsformen beschrieben, wie sie in den folgenden Figuren veranschaulicht sind:

Fig. 1 stellt ein Blockschaubild eines Kommunikationsnetzes dar, in dem veranschaulichende Ausführungsformen umgesetzt werden können;

Fig. 2 stellt ein Blockschaubild eines Datenverarbeitungssystems dar, in dem veranschaulichende Ausführungsformen umgesetzt werden können;

Fig. 3 stellt ein Blockschaubild einer Beispielsystemarchitektur gemäß einer veranschaulichenden Ausführungsform dar;

Fig. 4 stellt einen Beispielablauf eines Prozesses zur Notrufdienst-Sicherung unter Verwendung von Einheitenkommunikation auf Benut-

zerebene gemäß einer veranschaulichenden Ausführungsform dar; und

Fig. 5 stellt einen Ablaufplan eines Beispielprozesses zur Notrufdienst-Sicherung unter Verwendung von Einheitenkommunikation auf Benutzerebene gemäß einer veranschaulichenden Ausführungsform dar.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0023] Die veranschaulichenden Ausführungsformen erkennen an, dass bestehende Prozeduren zur Notrufdienst-Sicherung auf einer ordnungsgemäßen Konfiguration und Funktion des Sicherungssystems des Kommunikationssystemanbieters beruhen, die einem Fehlschlag aufgrund von Hardware-Ausfall, Fehlkonfiguration und anderen Problemen unterliegen. Die veranschaulichenden Ausführungsformen erkennen an, dass es nützlich wäre, ein Sicherungssystem für Notrufdienste mit der Fähigkeit bereitzustellen, Fehlschläge im Anrufrouting zwischen der Einheit des Anrufers und der Ausrüstung des Kunden an Ort und Stelle (customer premise equipment (CPE)) der End-PSAP unter Verwendung von Einheitenkommunikation auf Benutzerebene zu umgehen.

[0024] Die veranschaulichenden Ausführungsformen erkennen an, dass die derzeit verfügbaren Werkzeuge oder Lösungen diese Bedürfnisse nicht ansprechen oder angemessene Lösungen für diese Bedürfnisse bereitstellen. Die zum Beschreiben der Erfindung verwendeten veranschaulichenden Ausführungsformen sprechen allgemein die vorstehend beschriebenen Probleme sowie weitere Probleme bezüglich der Notrufdienst-Sicherung an und lösen sie.

[0025] In einer Ausführungsform wird eine mobile Einheit, die einen Notruf oder eine andere Notfallkommunikation platziert, als ein Auslösepunkt sowohl zum Senden eines Standortes der mobilen Einheit an die PSAP als auch zum Bestimmen, ob der Notruf über den normalen Kommunikationspfad abgeschlossen wurde, der durch den Mobilkommunikations-Dienstanbieter bereitgestellt wird, verwendet. Wenn in der Ausführungsform der Notruf zu der PSAP nicht abgeschlossen wurde, benachrichtigt die mobile Einheit einen Sicherungsserver über einen alternativen Kanal, und der Sicherungsserver kann eine geeignete Maßnahme vornehmen, um einen alternativem Kommunikationspfad bereitzustellen, um den Notruf in dem Fall abzuschließen, dass das Hauptnotrufleitsystem ausgefallen ist.

[0026] Eine oder mehrere Ausführungsformen stellt die Notrufeinleitungseinheit sowohl den Standort des Notfalls auf Grundlage des Standorts der mobilen Einheit selbst als auch eine Angabe bereit, ob der Notruf abgeschlossen wurde oder ob eine Sicherung erforderlich ist, um den Notruf abzuschließen. Mobile

Einheiten besitzen eine Vielzahl von Konnektivitätsmechanismen, wie beispielsweise WLAN oder Voice over IP (VoIP), die es anstatt des normalen Mobilfunksprachnetzes erlaubt, dass die mobile Einheit für ein Notrufabwickeln verwendet wird. In vielen Situationen in herkömmlichen Notrufsystemen sind die Konfiguration der Anrufortungs- und Routingkomponenten einer Notrufverarbeitung in dem primären System und dem Sicherungssystem dieselben. Wenn somit ein primäres System aufgrund eines Konfigurationsfehlers ausfällt, wird das Sicherungssystem wahrscheinlich gleichermaßen ausfallen. Die meisten Ausfälle eines Notrufsystems beruhen nicht auf einem Ausfall des Front-End-Funks oder Datennetzwerks. Dementsprechend ist die mobile Einheit üblicherweise in der Lage, reguläre Sprachanrufe zu tätigen, und die Datenkonnektivität bleibt. Verschiedene hierin beschriebene Ausführungsformen nutzen diese Facetten, um ein Sicherungssystem bereitzustellen, das nicht demselben Typ von Konfigurationsausfällen unterliegt wie das primäre Notfallsystem und sowohl Sprach- als auch Sprache-über-Datenpfade von der mobilen Einheit ermöglicht, um es dem Notruf zu erlauben, zu der Verbindung mit der geeigneten PSAP fortzufahren.

[0027] Eine oder mehrere Ausführungsformen stellen einen Server mit einer Mobilortungskomponente und eine mobile Einheit mit Telemetriesammlungs- und Anruferfassungsfähigkeiten bereit, um ein Bereitstellen eines Notrufdienst-Sicherungssystems unter Verwendung von Einheitenkommunikation auf Benutzerebene zu ermöglichen. Die Benutzerebene ist ein wichtiger Aspekt dieser Ausführungsformen, da sie eine höhere Ebene als der Steuerplan und somit unabhängig von einer spezifischen Einheit oder Netztopologie ist. Steuerplanaktivitäten erfordern tendenziell, dass jeder Netzbetreiber etwas umsetzt und weisen oft Einzel-Threads auf, was die mobile Einheit für die Dauer dieser Aktivität in einen ausschließlichen Modus zwingt. In einer oder mehreren Ausführungsformen trägt die Benutzerebene der mobilen Einheit Benutzerdaten zwischen der mobilen Einheit und dem Mobilnetz. In einer bestimmten Ausführungsform ersetzt die Mobilortungskomponente des Servers eine bestehende selektive Routingdatenbank (selective routing database (SRDB)). In einer oder mehreren Ausführungsformen werden die Telemetriesammlungs- und Anruferfassungsfähigkeiten der mobilen Einheit durch den Einheitenhersteller bereitgestellt, während in einer oder mehreren Ausführungsformen diese Fähigkeiten durch eine Anwendung bereitgestellt werden, die durch den Netzbetreiber oder Endbenutzer der Einheit installiert werden kann.

[0028] In einer Ausführungsform unternimmt eine mobile Einheit eine normale Notfallkommunikation, wie beispielsweise einen Anruf bei 911 hinsichtlich einer Notfallsituation, unter Verwendung eines Mobil-

kommunikationsträgersystems. In der Ausführungsform ist die mobile Einheit zudem so konfiguriert, dass sie parallel zum Vornehmen des normalen Notrufs Standort-/Telemetriedaten an die Mobilortungskomponente sendet. In der Ausführungsform verwendet die Mobilortungskomponente die Standort- und Telemetrieinformationen, um erweiterte Standortinformationen für den Netzbetreiber bereitzustellen. In einer bestimmten Ausführungsform stellt die Mobilortungskomponente dem Netzbetreiber die erweiterten Standortinformationen bereit.

[0029] Wenn in der Ausführungsform die mobile Einheit erfasst, dass der Notruf keine Verbindung mit der PSAP herstellt, nimmt die mobile Einheit einen zusätzlichen Aufruf der Mobilortungskomponente vor, um den Fehlschlag des Notrufs zu berichten, während Informationen zu dem fehlgeschlagenen Notruf und etwaige aktualisierte Standort-/Telemetrieinformationen bereitgestellt werden. In der Ausführungsform verwendet die Mobilortungskomponente die Standortinformationen und Informationen von Verwaltungsorganen, um die PSAP zu bestimmen, die den Notruf empfangen haben sollte. In einer bestimmten Ausführungsform kann die Mobilortungskomponente optional den Netzbetreiber über den fehlgeschlagenen Notruf benachrichtigen und den Anrufer, den Standort und die PSAP-Informationen dem Netzbetreiber bereitstellen. In einer bestimmten Ausführungsform kann der Netzbetreiber versuchen, den Anruf unter Verwendung eines anderen Teils des Netzbetreibernetzes zu verbinden. In einer weiteren Ausführungsform kann der Netzbetreiber versuchen, den Anruf unter Verwendung desselben Netzes zu verbinden, aber die Notfallstandortkomponente umgehen.

[0030] In einer oder mehreren Ausführungsformen verwendet die Mobilortungskomponente einen ähnlichen oder einen alternativen Anrufpfad, um die PSAP unter Verwendung der mobilen Einheit des Anrufers als Ursprungseinheit anzurufen. Dementsprechend erscheint der Notruf der PSAP als ein regulärer Notruf von der mobilen Einheit, wie es die PSAP erwartet. Ein Anrufannehmer bei der PSAP kann dann mit dem Anrufer kommunizieren, welcher der mobilen Einheit zugeordnet ist, um dem Notruf anzunehmen.

[0031] In einer Ausführungsform führt die Mobilortungskomponente eine Echtzeitanalyse und -analytik über die Standorte durch, an denen Notrufe fehlgeschlagen und bestimmt präventive Maßnahmen, die unternommen werden können, zum Beispiel selektives Ändern des Netzroutings in einem geographischen Gebiet, um zukünftige Notruffehlschläge innerhalb des geographischen Gebietes zu vermeiden oder zu mildern. In einer weiteren Ausführungsform fungiert die Mobilortungskomponente als ein Datenspeicher für Verlaufsdaten hinsichtlich

fehlgeschlagener Notrufe und führt eine Analyse und Analytik an den Verlaufsdaten durch, um dem Kommunikationsdienstleister (CSP) (z.B. dem Netzbetreiber) und/oder den PSAPs Informationen hinsichtlich der Leistung des CSP-Netzes bereitzustellen.

[0032] Verschiedene hierin beschriebene Ausführungsformen können einen oder mehrere Vorteile gegenüber einer bestehenden Prozedur für einen Notrufdienst-Sicherung bereitstellen. Ein Vorteil, der durch eine oder Ausführungsformen bereitgestellt werden kann, umfasst ein Bereitstellen eines Sicherungsnotrufsystems, das keiner Fehlkonfiguration und Hardware-Ausfällen des Sicherungsnotfallsystems des Kommunikationsdienstleisters unterliegt.

[0033] Die veranschaulichenden Ausführungsformen werden in Hinblick auf bestimmte Typen von Notfallkommunikationsprozessen, Netzwerkeinheiten, Übertragungen, Validierungen, Antworten, Einheiten, Datenverarbeitungssystemen, Umgebungen, Komponenten und Anwendungen nur als Beispiele beschrieben. Jegliche spezifischen Erscheinungsformen dieser und anderer ähnlicher Gegenstände sollen die Erfindung nicht einschränken. Jegliche geeignete Erscheinungsform dieser und ähnlicher Gegenstände kann innerhalb des Umfangs der veranschaulichenden Ausführungsformen ausgewählt werden.

[0034] Des Weiteren können die veranschaulichenden Ausführungsformen in Hinblick auf jeden Typ von Daten, Datenquellen oder Zugriff auf Datenquellen über ein Datennetzwerk umgesetzt werden. Ein beliebiger Typ von Datenspeichereinheit kann die Daten einer Ausführungsform der Erfindung entweder lokal in einem Datenverarbeitungssystem oder über ein Datennetzwerk innerhalb des Umfangs der Erfindung bereitstellen. Wenn eine Ausführungsform unter Verwendung einer mobilen Einheit beschrieben wird, kann jeder Typ von Datenspeichereinheit, der zur Verwendung mit der mobilen Einheit geeignet ist, die Daten einer solchen Ausführungsform entweder lokal bei der mobilen Einheit oder über ein Datennetzwerk innerhalb des Umfangs der veranschaulichenden Ausführungsformen bereitstellen.

[0035] Die veranschaulichenden Ausführungsformen werden unter Verwendung spezifischer Codes, Gestaltungen, Architekturen, Protokollen, Layouts, Schemen und Werkzeuge nur als Beispiele beschrieben und stellen keine Einschränkung auf die veranschaulichenden Ausführungsformen dar. Des Weiteren werden die veranschaulichenden Ausführungsformen in manchen Fällen unter Verwendung bestimmter Software, Werkzeuge und Datenverarbeitungsumgebungen lediglich als ein Beispiel zur Klarheit der Beschreibung verwendet. Die veranschaulichenden Ausführungsformen kön-

nen in Verbindung mit anderen vergleichbaren oder gleichermaßen beabsichtigten Strukturen, Systemen, Anwendungen oder Architekturen verwendet werden. Zum Beispiel können andere vergleichbare mobile Einheiten, Strukturen, Systeme, Anwendungen oder Architekturen dafür in Verbindung mit einer solchen Ausführungsformen der Erfindung innerhalb des Umfangs der Erfindung verwendet werden. Eine veranschaulichende Ausführungsform kann in Hardware, Software oder einer Kombination davon umgesetzt sein.

[0036] Die Beispiele in dieser Offenbarung werden nur zur Klarheit der Beschreibung verwendet und stellen keine Einschränkung auf die veranschaulichenden Ausführungsformen dar. Zusätzliche Daten, Vorgänge, Maßnahmen, Aufgaben, Aktivitäten und Manipulationen sind anhand dieser Offenbarung denkbar und werden innerhalb des Umfangs der veranschaulichenden Ausführungsformen betrachtet.

[0037] Jegliche hierin aufgeführten Vorteile stellen nur Beispiele dar und sind nicht als einschränkend auf die veranschaulichenden Ausführungsformen beabsichtigt. Zusätzliche oder andere Vorteile können durch spezifische veranschaulichende Ausführungsformen realisiert werden. Des Weiteren kann eine bestimmte veranschaulichende Ausführungsform manche, alle oder keine der vorstehend aufgeführten Vorteile besitzen.

[0038] Unter Bezugnahme auf die Figuren und insbesondere auf die **Fig. 1** und **2**, stellen diese Figuren Beispielschaubilder von Kommunikationsnetzen und Datenverarbeitungsumgebungen dar, in denen veranschaulichende Ausführungsformen umgesetzt werden können. Die **Fig. 1** und **2** stellen lediglich Beispiele dar und sollen keine Einschränkungen in Hinsicht auf die Umgebungen zusichern oder implizieren, in denen unterschiedliche Ausführungsformen umgesetzt werden können. In einer bestimmten Umsetzung können auf Grundlage der folgenden Beschreibung viele Modifikationen an den abgebildeten Umgebungen vorgenommen werden.

[0039] **Fig. 1** stellt ein Blockschaubild eines Kommunikationsnetzes 100 dar, in dem veranschaulichende Ausführungsformen umgesetzt werden können. Das Kommunikationsnetz 100 umfasst eine Festnetzleitung 102 in Kommunikation mit einem zentralen Büro (central office (CO)) 104. Das CO 104 steht in weiterer Kommunikation mit einem öffentlichen Telefonwählnetz (public switched telephone network (PSTN)) 105. Das PSTN steht in weiterer Kommunikation mit einem selektiven Router (S/R) 106A und einem selektiven Router (S/R) 106B. Der S/R 106A und der S/R 106B stehen in weiterer Kommunikation mit einem Anrufannahmesystem 112 einer Einsatzleitstelle (PSAP) 114.

[0040] Die PSAP 114 steht in weiterer Kommunikation mit einer Steuereinheit einer automatischen Nummernidentifikation (automatic number identification (ANI))/automatischen Standortkennung (automatic location identifier (ALI)) 108, die in weiterer Kommunikation mit einer ALI-Datenbank 110 steht. In einer oder mehreren Ausführungsformen speichert die ALI-Datenbank 110 Standortinformationen, die einer Ursprungstelefonnummer zugeordnet sind. Die ALI-Datenbank 110 steht in weiterer Kommunikation mit einer Notfalldienst-Routing-Datenbank (emergency services routing database (ERDB)) 136. Die PSAP 114 und das PSTN 106 stehen beide in weiterer Kommunikation mit einem oder mehreren Netzwerken 107. In bestimmten Ausführungsformen umfassen das oder die Netzwerk(e) 107 eines oder mehrere von einem Weitverkehrsnetzwerk (wide area network (WAN)), einem lokalen Netzwerk (local area network (LAN)) und dem Internet. In einer Ausführungsform leitet ein Anrufer, der die Festnetzleitung 102 verwendet, eine Notfallkommunikation ein, und einer des S/R 106A und des S/R 106B leitet den Anruf an das Anrufannahmesystem 112 der PSAP 114 weiter.

[0041] Das Kommunikationsnetz 100 umfasst ferner eine mobile Einheit 116 in Kommunikation mit einem Mobilfunknetz 118, eine Steuerebenenverbindung und eine Benutzerebenenverbindung. Das Mobilfunknetz 118 steht in weiterer Kommunikation mit einem Mobilvermittlungszentrum (mobile switching center (MSC)) 120 und einem Mobilpositionierungszentrum (mobile positioning center (MPC)) 122. Das Mobilfunknetz 118 steht in weiterer Kommunikation mit dem PSTN 107 unter Verwendung einer drahtlosen Steuerebene und dem einen oder den mehreren Netzwerk(en) 107 unter Verwendung einer drahtlosen Benutzerebene. Das MPC 120 arbeitet, um einen Standort einer mobilen Einheit innerhalb des Mobilnetzes zu bestimmen. Das MPC 120 steht in weiterer Kommunikation mit der ALI-Datenbank 110. Das Kommunikationsnetz 100 umfasst ferner einen Server 124 mit einer Mobilortungskomponente 126 in Kommunikation mit der PSAP 114, der ANI/ALI-Steuereinheit 108, der ALI-Datenbank 110, dem einen oder den mehreren Netzwerk(en) 107 und der ERDB 136.

[0042] Die Mobilortungskomponente 126 ist so konfiguriert, dass sie die Funktionen der hierin beschriebenen Mobilortungskomponente umsetzt. In einer oder mehreren Ausführungsformen setzt die Mobilortungskomponente 126 des Servers 124 eine Ausführungsform eines Algorithmus für ein Notrufdienst-Sicherungssystem unter Verwendung von Einheitenkommunikation auf Benutzerebene wie hierin beschrieben um. In einer alternativen Ausführungsform ist die Mobilortungskomponente 126 in der mobilen Einheit 116 enthalten.

[0043] In einer Ausführungsform leitet ein Anrufer, der die mobile Einheit 116 verwendet, eine Notfallkommunikation ein, und einer des S/R 106A und des S/R 106B versucht, die Notfallkommunikation an das Anrufannahmesystem 112 der PSAP 114 zu leiten. Die Mobilortungskomponente 126 empfängt eine Angabe, ob der Versuch zum Verbinden der mobilen Einheit 116 mit der PSAP 114 über das Trägernetz für die Notfallkommunikation fehlgeschlagen ist. Wenn der Versuch fehlgeschlagen ist, versucht die Mobilortungskomponente 126, eine Verbindung von der mobilen Einheit 116 zu der PSAP 114 über einen alternativen Kommunikationspfad herzustellen, wie hierin weiter beschrieben.

[0044] Das Kommunikationsnetz 100 umfasst ferner ein Voice-over-IP(VoIP)-Telefon 128 in Kommunikation mit einem Voice-over-IP-Vermittlungszentrum 130 über das eine oder die mehreren Netzwerk(e) 107. Das Voice-over-IP-Vermittlungszentrum 130 steht in weiterer Kommunikation mit einer Kundenaufzeichnungsdatenbank 134 und einer Validierungsdatenbank 132. Die Kundenaufzeichnungsdatenbank 134 ist so konfiguriert, dass sie Aufzeichnungen von Benutzern von VoIP-Telefonen, wie beispielsweise des VoIP-Telefons 128, speichert, und die Validierungsdatenbank 132 ist so konfiguriert, dass sie Validierungsinformationen speichert, um Benutzer zu validieren, die in der Kundenaufzeichnungsdatenbank 134 gefunden wurden. In einer Ausführungsform leitet ein Anrufer, der das VoIP-Telefon 128 verwendet, eine Notfallkommunikation ein, und einer des S/R 106A und des S/R 106B leitet den Anruf an das Anrufannahmesystem 112 der PSAP 114 weiter.

[0045] Der Server 124 ist eine Beispielrolle eines bestimmten Datenverarbeitungssystems, das mit dem Kommunikationsnetz 100 verbunden ist, und soll andere Konfigurationen oder Rollen für diese Datenverarbeitungssysteme nicht ausschließen. Nur als ein Beispiel und ohne ein Implizieren irgendeiner Einschränkung auf eine solche Architektur, stellt **Fig. 1** bestimmte Komponenten dar, die in einer Beispielumsetzung einer Ausführungsform verwendbar sind. Zum Beispiel ist der Server 124 nur als ein Beispiel dargestellt und nicht, um eine Einschränkung auf eine Architektur zu implizieren. Als ein weiteres Beispiel kann innerhalb des Umfangs der veranschaulichenden Ausführungsformen eine Ausführungsform über mehrere Datenverarbeitungssysteme und ein Datennetzwerk verteilt sein, wie gezeigt, wohingegen eine andere Ausführungsform auf einem einzigen Datenverarbeitungssystem umgesetzt werden kann.

[0046] Die mobile Einheit 116 stellt ein Beispiel einer hierin beschriebenen mobilen Einheit dar. Zum Beispiel kann die mobile Einheit 132 die Form eines Smartphones, eines Tablet-Computers, eines Lap-

top-Computers, einer Client-Einheit in einer stationären oder tragbaren Form, einer am Körper tragbare Datenverarbeitungseinheit oder jeder anderen geeigneten Einheit annehmen. Jede Software-Anwendung, die in **Fig. 1** als in einem anderen Datenverarbeitungssystem ausgeführt beschrieben wird, kann so konfiguriert sein, dass sie in einer ähnlichen Weise in der mobilen Einheit 132 oder dem Server 124 ausgeführt wird. Jegliche Daten oder Informationen in **Fig. 1**, die in einem anderen Datenverarbeitungssystem gespeichert oder erzeugt werden, können so konfiguriert sein, dass sie in einer ähnlichen Weise in der mobilen Einheit 132 gespeichert oder erzeugt werden.

[0047] Der Server 124 kann unter Verwendung von drahtgebundenen Verbindungen, Drahtloskommunikationsprotokollen oder einer anderen geeigneten Datenkonnektivität mit Komponenten des Kommunikationsnetzes 100 verbunden sein. In dem abgebildeten Beispiel stellt der Server 124 der mobilen Einheit 116 Daten, wie beispielsweise Startdateien, Betriebssystem-Images und Anwendungen bereit. Die mobile Einheit 132 kann ihre eigenen Daten, Startdateien, Betriebssystem-Images und Anwendungen umfassen. Das Kommunikationsnetz 100 kann zusätzliche Server, Clients und andere Einheiten umfassen, die nicht gezeigt sind.

[0048] In dem dargestellten Beispiel kann das Kommunikationsnetz 100 in Kommunikation mit dem Internet stehen. Das Kommunikationsnetz 100 kann für eine Sammlung von Netzwerken und Gateways stehen, die das „Transmission Control Protocol/Internet Protocol“ (TCP/IP) und andere Protokolle zum Datenaustausch miteinander verwenden. Das zentrale Rückgrat des Internets bilden Datenübertragungsverbindungen zwischen größeren Knoten oder Host-Computern, die tausende kommerzieller, behördlicher, Bildungs- und anderer Computersysteme umfassen, die Daten und Nachrichten leiten. Natürlich kann das Kommunikationsnetz 100 auch als eine Anzahl unterschiedlicher Netzwerktypen umgesetzt sein, wie beispielsweise ein Intranet, ein lokales Netzwerk (LAN) oder ein Weitverkehrsnetzwerk (WAN). **Fig. 1** ist als ein Beispiel und nicht als eine architektonische Einschränkung für die unterschiedlichen veranschaulichenden Ausführungsformen beabsichtigt.

[0049] Unter anderen Verwendungen kann das Kommunikationsnetz 100 zum Umsetzen einer Client-Server-Umgebung verwendet werden, in der die veranschaulichenden Ausführungsformen umgesetzt sein können. Mit einer Client-Server-Umgebung können Software-Anwendungen und Daten über ein Netzwerk verteilt werden, so dass eine Anwendung durch Nutzen der Interaktivität zwischen einem Client-Datenverarbeitungssystem und einem Server-Datenverarbeitungssystem funktioniert. Das

Kommunikationsnetz 100 kann auch eine dienstorientierte Architektur verwenden, in der über ein Netzwerk verteilte kompatible Software-Komponenten als kohärente Geschäftsanwendungen zusammengepackt werden können. Das Kommunikationsnetz 100 kann auch die Form einer Cloud annehmen und ein Cloud-Computing-Modell der Dienstbereitstellung zum Ermöglichen von einfachem bedarfsgesteuertem (on demand) Netzwerkzugriff auf einen gemeinsamen Bestand konfigurierbarer Datenverarbeitungsressourcen (z.B. Netzwerke, Netzwerkbandbreite, Server, Verarbeitung, Arbeitsspeicher, Speicher, Anwendungen, virtuelle Maschinen und Dienste), die rasch und mit minimalem Verwaltungsaufwand oder Interaktion mit einem Anbieter des Dienstes zur Verfügung gestellt und freigegeben werden können, nutzen.

[0050] Unter Bezugnahme auf **Fig. 2** stellt diese Figur ein Blockschaubild eines Datenverarbeitungssystems dar, in dem veranschaulichende Ausführungsformen umgesetzt werden können. Ein Datenverarbeitungssystem 200 ist ein Beispiel für einen Computer, wie beispielsweise die mobile Einheit 116, den Server 124 in **Fig. 1** oder einen anderen Typ von Einheit sein, in dem sich für die veranschaulichenden Ausführungsformen von Computern verwendbarer Programmcode oder Anweisungen befinden können, welche die Prozesse umsetzen.

[0051] Das Datenverarbeitungssystem 200 steht auch für ein Datenverarbeitungssystem oder eine Konfiguration darin, in der sich von Computern verwendbarer Code oder Anweisungen befinden können, welche die Prozesse der veranschaulichenden Ausführungsformen umsetzen. Das Datenverarbeitungssystem 200 ist als ein Computer nur als ein Beispiel beschrieben, ohne darauf beschränkt zu sein. Umsetzungen in der Form anderer Einheiten können das Datenverarbeitungssystem 200 modifizieren, wie beispielsweise durch Hinzufügen einer berührungsempfindlichen Schnittstelle, und sogar bestimmte dargestellte Komponenten von dem Datenverarbeitungssystem 200 entfernen, ohne von der allgemeinen Beschreibung der Vorgänge und Funktionen des hierin beschriebenen Datenverarbeitungssystems 200 abzuweichen.

[0052] In dem dargestellten Beispiel benutzt das Datenverarbeitungssystem 200 eine Hub-Architektur (hub architecture) einschließlich einem „North Bridge and memory controller hub“ (NB/MCH) 202 (Northbridge und Speichersteuereinheiten-Hub) und einem „South bridge and input/output (I/O) controller hub“ (SB/ICH) 204 (Southbridge und Eingabe/Ausgabe(E/A)-Steuereinheiten-Hub). Eine Verarbeitungseinheit 206, ein Hauptspeicher 208 und ein Grafikprozessor 210 sind mit dem Northbridge- und Speichersteuereinheiten-Hub (NB/MCH) 202 verbunden. Die Verarbeitungseinheit 206 kann

einen oder mehrere Prozessoren enthalten und unter Verwendung eines oder mehrerer heterogener Prozessorsysteme umgesetzt werden. Die Verarbeitungseinheit 206 kann ein Mehrfachkernprozessor sein. Der Grafikprozessor 210 kann in bestimmten Umsetzungen über einen beschleunigten Grafikanchluss (accelerated graphics port (AGP)) mit dem NB/MCH 202 verbunden sein.

[0053] In dem dargestellten Beispiel ist der Lokalkomputer-Netzwerk(LAN)-Adapter 212 mit dem Southbridge und E/A-Steuereinheiten-Hub (SB/ICH) 204 verbunden. Ein Audioadapter 216, ein Tastatur- und Mausadapter 220, ein Modem 222, ein Nur-Lese-Speicher (read only memory (ROM)) 224, ein universeller serieller Bus (universal serial bus (USB)) und weitere Anschlüsse 232 und PCI/PCIe-Einheiten 234 sind über einen Bus 238 mit dem Southbridge und E/A-Steuereinheiten-Hub 204 verbunden. Ein Festplattenlaufwerk (Hard disk drive (HDD)) oder Solid-State-Laufwerk (solid-state drive (SSD)) 226 und ein CD-ROM 230 sind über den Bus 240 mit dem Southbridge und E/A-Steuereinheiten-Hub 204 verbunden. Die PCI/PCIe-Einheiten 234 können zum Beispiel Ethernet-Adapter, Erweiterungskarten (add-in cards) und PC-Karten für Notebook-Computer umfassen. PCI verwendet im Gegensatz zu PCIe eine Karten-Bus-Steuereinheit. Bei dem ROM 224 kann es sich zum Beispiel um ein binäres Flash-Eingabe/Ausgabe-System (flash binary input/output system (BIOS)) handeln. Das Festplattenlaufwerk 226 und der CD-ROM 230 können zum Beispiel eine integrierte Laufwerkelektronik (integrated drive electronics (IDE)) oder eine „Serial Advanced Technology Attachment“(SATA)-Schnittstelle oder Varianten, wie beispielsweise external-SATA (eSATA) und micro-Sata (mSATA), verwenden. Eine Super-E/A (super I/O (SIO))-Einheit 236 kann über den Bus 238 mit dem Southbridge und E/A-Steuereinheiten-Hub (SB/ICH) 204 verbunden sein.

[0054] Speicher, wie beispielsweise der Hauptspeicher 208, der ROM 224 oder Flash-Speicher (nicht gezeigt) stellen einige Beispiele für von Computern verwendbare Speichereinheiten dar. Das Festplattenlaufwerk oder Solid-State-Laufwerk 226, der CD-ROM 230 und andere gleichermaßen verwendbare Einheiten stellen einige Beispiele für von Computern verwendbare Speichereinheiten dar, einschließlich ein von Computern verwendbares Speichermedium

[0055] Ein Betriebssystem läuft auf der Verarbeitungseinheit 206. Das Betriebssystem stellt die Steuerung vielfältiger Komponenten innerhalb des Datenverarbeitungssystems 200 in **Fig. 2** bereit und koordiniert sie. Das Betriebssystem kann ein kommerziell verfügbares Betriebssystem für einen beliebigen Typ von Datenverarbeitungsplattform sein, einschließlich, aber nicht beschränkt auf

Serversysteme, Personal Computer und mobile Einheiten. Ein objektorientiertes oder ein anderer Typ von Programmiersystem kann in Verbindung mit dem Betriebssystem arbeiten und Aufrufe für das Betriebssystem aus den Programmen oder Anwendungen bereitstellen, die auf dem Datenverarbeitungssystem 200 ausgeführt werden.

[0056] Anweisungen für das Betriebssystem, das objektorientierte Programmiersystem und Anwendungen oder Programme, wie beispielsweise die Anwendungen 105 und 107 in **Fig. 1**, befinden sich auf Speichereinheiten, wie beispielsweise in der Form eines Codes 226A auf dem Festplattenlaufwerk 226, und können zur Ausführung durch die Verarbeitungseinheit 206 in mindestens einen oder mehrere Speicher geladen werden, wie beispielsweise den Hauptarbeitsspeicher 208. Die Prozesse der veranschaulichenden Ausführungsformen können durch die Verarbeitungseinheit 206 unter Verwendung von computerumgesetzten Anweisungen durchgeführt werden, die sich in einem Speicher, wie zum Beispiel dem Hauptarbeitsspeicher 208, dem Nur-Lese-Speicher 224 oder in einer oder mehreren Peripherieeinheiten, befinden können.

[0057] Des Weiteren kann in einem Fall der Code 226A über ein Netzwerk 201A aus einem entfernt angeordneten System 201B heruntergeladen werden, wobei ein ähnlicher Code 201C auf einer Datenspeichereinheit 201D gespeichert wird. In einem anderen Fall kann der Code 226A über das Netzwerk 201A auf das entfernt angeordnete System 201B heruntergeladen werden, wobei der heruntergeladene Code 201C auf einer Speichereinheit 201D gespeichert wird.

[0058] Die Hardware in den **Fig. 1** bis 2 kann sich abhängig von der Umsetzung ändern. Weitere interne Hardware oder Peripherieeinheiten, wie beispielsweise Flash-Speicher, äquivalenter nichtflüchtiger Speicher oder optische Festplattenlaufwerke und dergleichen, können zusätzlich zu oder anstelle der in den **Fig. 1** bis 2 dargestellten Hardware verwendet werden. Darüber hinaus können die Prozesse der veranschaulichenden Ausführungsformen auf ein Mehrfachprozessor-Datenverarbeitungssystem angewandt werden.

[0059] In manchen veranschaulichenden Beispielen kann es sich bei dem Datenverarbeitungssystem 200 um einen persönlichen digitalen Assistenten (personal digital assistant (PDA)) handeln, der allgemein mit Flash-Speicher konfiguriert ist, um einen nichtflüchtigen Speicher zum Speichern von Betriebssystemdateien und/oder benutzererzeugten Daten bereitzustellen. Ein Bussystem kann einen oder mehrere Busse, wie beispielsweise einen Systembus, einen E/A-Bus und einen PCI-Bus aufweisen. Selbstverständlich kann das Bussystem unter Ver-

wendung jedes beliebigen Typs von Kommunikationsstruktur (communications fabric) oder Architektur umgesetzt werden, der eine Übertragung von Daten zwischen unterschiedlichen Komponenten oder Einheiten bereitstellt, die an die Struktur oder die Architektur angebunden sind.

[0060] Eine Datenübertragungseinheit kann eine oder mehrere Einheiten umfassen, die zum Senden und Empfangen von Daten verwendet werden, wie beispielsweise ein Modem oder ein Netzwerkadapter. Bei einem Speicher kann es sich zum Beispiel um den Hauptarbeitsspeicher 208 oder einen Cachespeicher, wie beispielsweise den in dem Northbridge und Speichersteuereinheiten-Hub 202 anzutreffenden Cachespeicher handeln. Eine Verarbeitungseinheit kann einen oder mehrere Prozessoren oder CPUs umfassen.

[0061] Die dargestellten Beispiele in den **Fig. 1** bis 2 und die vorstehend beschriebenen Beispiele sollen keine Einschränkungen hinsichtlich der Architektur implizieren. Zum Beispiel kann es sich bei dem Datenverarbeitungssystem 200 zusätzlich zum Annehmen der Form einer mobilen oder am Körper tragbaren Einheit auch um einen Tablet-Computer, Laptop-Computer oder eine Telefoneinheit handeln.

[0062] Wenn ein Computer oder Datenverarbeitungssystem als eine virtuelle Maschine, eine virtuelle Einheit oder eine virtuelle Komponente beschrieben wird, arbeitet die virtuelle Maschine, virtuelle Einheit oder die virtuelle Komponente in der Weise, dass das Datenverarbeitungssystem 200 eine virtualisierte Erscheinungsform mancher oder aller Komponenten verwendet, die in dem Datenverarbeitungssystem 200 dargestellt sind. Zum Beispiel ist in einer virtuellen Maschine, virtuellen Einheit oder virtuellen Komponente die Verarbeitungseinheit 206 als eine virtualisierte Instanz aller oder einer Anzahl von Hardware-Verarbeitungseinheiten 206 ausgebildet, die in einem Host-Datenverarbeitungssystem verfügbar sind, der Hauptarbeitsspeicher 208 ist als eine virtuelle Instanz des gesamten oder eines Abschnitts des Hauptarbeitsspeichers 208 ausgebildet, der in dem Host-Datenverarbeitungssystem verfügbar sein kann, und die Festplatte 226 ist als eine virtualisierte Instanz der gesamten oder eines Abschnitts der Festplatte 226 ausgebildet, die in dem Datenverarbeitungssystem verfügbar sein kann. Das Host-Datenverarbeitungssystem wird in solchen Fällen durch das Datenverarbeitungssystem 200 dargestellt. In Hinblick auf **Fig. 3** stellt diese Figur ein Blockschaubild 300 einer Beispielsystemarchitektur 300 gemäß einer veranschaulichenden Ausführungsform dar. Die mobile Einheit 116 ist ein Beispiel der mobilen Einheit 116 von **Fig. 1** und umfasst einen Prozessor 302, einen Arbeitsspeicher 304, einen Sende-Empfänger 306 und eine Anwendung 308. Der Prozessor 302 ist so konfiguriert, dass

er Anweisungen aus dem Arbeitsspeicher 304 abrufen und die Anweisungen ausführen, um vielfältige Vorgänge der mobilen Einheit 116 durchzuführen, wie hierin beschrieben. Der Sende-Empfänger 306 ist so konfiguriert, dass er mit einem oder mehreren drahtlosen Datenaustauschnetzwerken Daten austauscht, wie beispielsweise ein Mobilfunknetz, WLAN-Netzwerk, Bluetooth-Netzwerk, Satellitennetz oder ein anderes LAX, WAN, RAN, PAN oder ähnliches Netzwerk. Die Anwendung 308 ist so konfiguriert, dass sie vielfältige Vorgänge, die der Notrufdienst-Sicherung zugeordnet sind, unter Verwendung von Einheitenkommunikation auf Benutzerebene durch die mobile Einheit 116 durchführt, wie hierin beschrieben. In bestimmten Ausführungsformen wird die Anwendung 308 als ein Hintergrundprozess innerhalb der mobilen Einheit 116 ausgeführt.

[0063] Der Server 124 ist ein Beispiel des Servers 104 von **Fig. 1** und umfasst einen Prozessor 310, einen Arbeitsspeicher 312 und eine Mobilortungskomponente 126. Der Prozessor 314 ist so konfiguriert, dass er Anweisungen aus dem Arbeitsspeicher 316 abrufen und die Anweisungen ausführt, um vielfältige Vorgänge des Servers 124 durchzuführen, wie hierin beschrieben. Die Mobilortungskomponente 126 ist so konfiguriert, dass sie Vorgänge, die der Notrufdienst-Sicherung zugeordnet sind, unter Verwendung von Einheitenkommunikation auf Benutzerebene durch den Server 124 durchführt, wie hierin beschrieben. Der Server 124 könnte ferner eine Verlaufsinformationsdatenbank 314 umfassen, die so konfiguriert ist, dass sie Verlaufsinformationen hinsichtlich fehlgeschlagener Notrufe speichert, die durch die Mobilortungskomponente 126 empfangen wurden.

[0064] Die mobile Einheit 116 steht in Kommunikation mit dem Server 124 und einem Trägernetz 316. Das Trägernetz 316 ist einem Drahtloskommunikationsanbieter zugeordnet und umfasst eine Infrastruktur zum Abschließen einer Notrufo Kommunikation durch die mobile Einheit 116 zu der PSAP 114.

[0065] In Hinblick auf **Fig. 4** stellt diese Figur einen Beispielablauf 400 eines Prozesses zur Notrufdienst-Sicherung unter Verwendung von Einheitenkommunikation auf Benutzerebene gemäß einer veranschaulichenden Ausführungsform dar. In der Ausführungsform unternimmt die mobile Einheit 116 einen Notruf, z.B. einen Anruf an 911 hinsichtlich einer Notfallsituation, und das Trägernetz 316 empfängt den Anruf in 402. In der Ausführungsform ist die mobile Einheit zudem so konfiguriert, dass sie parallel zum Vornehmen des normalen Notrufs Standort-/Telemetriedaten an die Mobilortungskomponente 126 sendet. In 408 empfängt die Mobilortungskomponente 126 die Standortdaten von der mobilen Einheit 116. In 410 berechnet die Mobilortungskomponente

126 erweiterte Standortinformationen und stellt die erweiterten Standortinformationen dem Netzbetreiber bereit. In 404 macht das Trägernetz 316 die PSAP 114 für den Notruf ausfindig. In 406 versucht das Trägernetz 316, den Notruf zu der PSAP 114 zu leiten.

[0066] Wenn in der Ausführungsform die mobile Einheit 116 erfasst, dass der Notruf keine Verbindung mit der PSAP 114 über das Trägernetz 316 herstellt, sendet die mobile Einheit 116 eine Benachrichtigung des Fehlschlags des Notrufs an die Mobilortungskomponente 126. In 412 empfängt die Mobilortungskomponente die Benachrichtigung des fehlgeschlagenen Notrufs. In 414 verwendet die Mobilortungskomponente 126 die Standortinformationen, um zu bestimmen, dass die PSAP 114 den Notruf empfangen haben sollte. In 416 benachrichtigt die Mobilortungskomponente 126 optional das Trägernetz 316 über den fehlgeschlagenen Notruf und stellt dem Trägernetz 316 die Anrufer-, Standort- und PSAP-Informationen bereit. In 418 erzeugt die Mobilortungskomponente 126 einen VoIP-Anruf als einen alternativen Pfad zu der PSAP 114, wobei die mobile Einheit 116 als der Ursprung des Anrufs identifiziert wird. Dementsprechend erscheint die PSAP 114 der Notruf als ein regulärer Notruf von der mobilen Einheit 116, während das Notrufsystem des Trägernetzes 316 umgangen wird.

[0067] Unter Bezugnahme auf **Fig. 5** stellt diese Figur einen Ablaufplan eines Beispielprozesses 500 zur Notrufdienst-Sicherung unter Verwendung von Einheitenkommunikation auf Benutzerebene gemäß einer veranschaulichenden Ausführungsform dar. In einer oder mehreren Ausführungsformen kann der Prozess 500 in der Mobilortungskomponente 126 des Servers 124 umgesetzt werden.

[0068] In Block 502 erfasst die Mobilortungskomponente 126 eine Einleitung einer Notfallkommunikation durch die mobile Einheit 116 mit der PSAP 114 unter Verwendung eines ersten Kommunikationspfads, worin der erste Kommunikationspfad Notfallkommunikationskomponenten benutzt, die dem Mobilkommunikations-Dienstanbieter zugeordnet sind. In Block 504 empfängt die Mobilortungskomponente 126 Standortinformationen und Telemetriedaten der mobilen Einheit 116 von der mobilen Einheit 116. In bestimmten Ausführungsformen umfassen die Standortinformationen einen Breiten- und Längengrad der mobilen Einheit 116. In 506 empfängt die Mobilortungskomponente 126 die erweiterten Standortinformationen für die mobile Einheit 116. In einer bestimmten Ausführungsform umfassen die erweiterten Standortinformationen eines oder mehrere von einem Druck, einer Höhe oder einem Stockwerk eines Gebäudes, wo sich die mobile Einheit 116 befindet. In Block 508 stellt die Mobilortungskomponente 126 die erweiterten Standortinformationen

dem Mobilkommunikations-Dienstanbieter mit der mobilen Einheit 116 bereit.

[0069] In Block 510 bestimmt die Mobilortungskomponente 126, ob sie eine Angabe von der mobilen Einheit 116 empfangen hat, dass die versuchte Notfallkommunikation mit der PSAP 114 unter Verwendung des ersten Pfades fehlgeschlagen ist. Wenn die Mobilortungskomponente 126 die Angabe nicht empfangen hat, endet der Prozess 500 und die Notfallkommunikation zwischen der mobilen Einheit 116 und der PSAP 114 fährt damit fort, den ersten Kommunikationspfad einschließlich der Notfallkommunikationskomponenten, die dem Mobilkommunikations-Dienstanbieter zugeordnet sind, zu benutzen. Wenn die Mobilortungskomponente 126 die Angabe empfangen hat, dass die versuchte Notfallkommunikation mit der PSAP 114 unter Verwendung des ersten Pfades fehlgeschlagen ist, fährt der Prozess 500 mit Block 512 fort.

[0070] In Block 512 empfängt die Mobilortungskomponente 126 fehlgeschlagene Notfallkommunikationsinformationen und aktualisierte Standort-/Telemetrieinformationen von der mobilen Einheit 116. In bestimmten Ausführungsformen umfassen die aktualisierten Standort-/Telemetrieinformationen eine Änderung bei Standort und Telemetrie der mobilen Einheit 116 seit dem Einleiten der Notfallkommunikation. In Block 514 bestimmt die Mobilortungskomponente 126 eine Identität der PSAP (d.h. der PSAP 114) der fehlgeschlagenen Notfallkommunikation. In Block 516 benachrichtigt die Mobilortungskomponente 126 den Mobilkommunikations-Dienstanbieter über die fehlgeschlagene Notfallkommunikation mit der PSAP 114.

[0071] In Block 518 leitet die Mobilortungskomponente 126 eine Verbindung der mobilen Einheit 116 mit der PSAP 114 unter Verwendung eines zweiten Kommunikationspfades ein, der einen alternativen Anrufpfad umfasst, der die Notfallkommunikationskomponenten umgeht, die dem Mobilkommunikations-Dienstanbieter zugeordnet sind. In einer Ausführungsform umfasst der zweite Kommunikationspfad einen zuvor nicht verwendeten Abschnitt eines Netzes des Mobilkommunikations-Dienstansbieters. In einer bestimmten Ausführungsform umfasst der zweite Kommunikationspfad eine VoIP-Verbindung zwischen der mobilen Einheit 116 und der PSAP 114. In einer bestimmten Ausführungsform benachrichtigt die Mobilortungskomponente 126 den Mobilkommunikations-Dienstanbieter über den fehlgeschlagenen Notruf. In einer weiteren bestimmten Ausführungsform stellt die Mobilortungskomponente 126 Anruferinformationen, Standortinformationen und Zielinformationen des Mobilkommunikations-Dienstansbieters bereit. In noch einer weiteren bestimmten Ausführungsform empfängt die Mobilortungskomponente 126 eine Bestätigung

von dem Mobilkommunikations-Dienstanbieter, dass der Netzbetreiber in der Lage war, die Notfallkommunikation über einen alternativen Mechanismus neu zu verbinden.

[0072] In Block 520 verfolgt die Mobilortungskomponente 126 Standorte und Häufigkeit fehlgeschlagener Notrufrufkommunikation der mobilen Einheit 116 und/oder weiterer mobiler Einheiten. In einer oder mehreren Ausführungsformen verfolgt die Mobilortungskomponente 126 ferner Identitätsinformationen des Mobilkommunikations-Dienstansbieters. In Block 522 bestimmt die Mobilortungskomponente 126 eine oder mehrere präventive Maßnahmen, präventive Maßnahmen, die unternommen werden können, zum Beispiel selektives Ändern des Netzroutings in einem bestimmten geographischen Gebiet, um zukünftige Notruffehlschläge innerhalb des bestimmten geographischen Gebiets zu vermeiden oder zu mildern. In Block 524 speichert die Mobilortungskomponente 126 Verlaufsinformationen hinsichtlich fehlgeschlagener Notrufe und führt eine Analyse und/oder Analytik an den Verlaufsinformationen durch, um dem Mobilkommunikations-Dienstanbieter Informationen hinsichtlich der Leistung des Mobilkommunikations-Dienstanbieter-Netzes bereitzustellen. Der Prozess 500 wird danach beendet.

[0073] In einer bestimmten Ausführungsform analysiert die Mobilortungskomponente 126 den Verlauf fehlgeschlagener Notrufe, um eine Wahrscheinlichkeit abzuschätzen, ob ein neuer Anruf fehlschlägt, und unternimmt Maßnahmen, um den möglichen Fehlschlag auf Grundlage der Wahrscheinlichkeit zu mildern. In einer bestimmten Ausführungsform sammelt die Mobilortungskomponente 126 eine Anzahl von Fällen fehlgeschlagener Notrufe einschließlich eines oder mehrerer von erweiterten Standortinformationen von einer mobilen Einheit, Zielinformationen, Netzbetreibertyp und Zeitpunkt.

[0074] In einer bestimmten Ausführungsform bestimmt die Mobilortungskomponente 126 eine Fehlschlagwahrscheinlichkeit eines Anrufs, der von einem bestimmten geographischen Gebiet ausgeht, über einen spezifischen Netzbetreiber während einer bestimmten Tageszeit. In einer weiteren bestimmten Ausführungsform vergleicht die Mobilortungskomponente 126 die Fehlschlagwahrscheinlichkeit mit einem vorbestimmten Schwellenwert, und wenn die Fehlschlagwahrscheinlichkeit größer als der vorbestimmte Schwellenwert ist, vorbeugendes Platzieren eines alternativen Anrufs an das Ziel. In einer weiteren bestimmten Ausführungsform stellt die Mobilortungskomponente 126 dem Mobilkommunikations-Dienstanbieter eine quantitative Rückmeldung bereit, um spezifische geographische Regionen zur Verbesserung bezüglich Notfallkommunikation anzugeben.

[0075] Somit werden in den veranschaulichenden Ausführungsformen ein computerumgesetztes Verfahren, System oder Vorrichtung und Computerprogrammprodukt zur Notrufdienst-Sicherung unter Verwendung von Einheitenkommunikation auf Benutzerebene und weitere zugehörige Merkmale, Funktionen oder Vorgänge bereitgestellt. Wenn eine Ausführungsform oder ein Abschnitt davon in Hinblick auf einen Einheitentyp beschrieben wird, sind das computerumgesetzte Verfahren, System oder Vorrichtung, das Computerprogrammprodukt oder ein Abschnitt davon zur Verwendung mit einer geeigneten und vergleichbaren Erscheinungsform dieses Einheitentyps geeignet oder konfiguriert.

[0076] Wenn eine Ausführungsform als in einer Anwendung umgesetzt beschrieben wird, kann die Lieferung der Anwendung optional in einem Modell von Software als ein Dienst (Software as a Service (SaaS)) erfolgen. In einem SaaS-Modell wird die Fähigkeit der Anwendung, die eine Ausführungsform umsetzt, einem Benutzer bereitgestellt, indem die Anwendung in einer Cloud-Infrastruktur ausgeführt wird. Der Benutzer kann auf die Anwendung unter Verwendung einer Vielfalt von Client-Einheiten durch eine Thin-Client-Schnittstelle, wie beispielsweise einen Web-Browser (z.B. auf Web beruhende Emails), oder andere leichtgewichtige Client-Anwendungen zugreifen. Der Benutzer verwaltet oder steuert nicht die zugrundeliegende Cloud-Infrastruktur einschließlich Netzwerk, Server, Betriebssysteme oder die Speicherung der Cloud-Infrastruktur. In manchen Fällen verwaltet oder steuert der Benutzer möglicherweise nicht einmal die Fähigkeiten der SaaS-Anwendung. In manchen anderen Fällen kann die SaaS-Umsetzung der Anwendung eine mögliche Ausnahme eingeschränkter benutzerspezifischer Anwendungskonfigurationseinstellungen gestatten.

[0077] Bei der vorliegenden Erfindung kann es sich um ein System, ein Verfahren und/oder ein Computerprogrammprodukt auf einer beliebigen möglichen technischen Detaillierungsstufe einer Integration handeln. Das Computerprogrammprodukt kann (ein) durch einen Computer lesbare(s) Speichermedium (oder -medien) umfassen, auf dem/denen durch einen Computer lesbare Programmanweisungen gespeichert ist/sind, um einen Prozessor dazu zu veranlassen, Aspekte der vorliegenden Erfindung auszuführen.

[0078] Bei dem durch einen Computer lesbaren Speichermedium kann es sich um eine physische Einheit handeln, die Anweisungen zur Verwendung durch ein System zur Ausführung von Anweisungen behalten und speichern kann. Bei dem durch einen Computer lesbaren Speichermedium kann es sich zum Beispiel um eine elektronische Speichereinheit, eine magnetische Speichereinheit, eine optische

Speichereinheit, eine elektromagnetische Speichereinheit, eine Halbleiterspeichereinheit oder jede geeignete Kombination daraus handeln, ohne auf diese beschränkt zu sein. Zu einer nicht erschöpfenden Liste spezifischerer Beispiele des durch einen Computer lesbaren Speichermediums gehören die Folgenden: eine tragbare Computerdiskette, eine Festplatte, ein Direktzugriffsspeicher (RAM), ein Nur-Lese-Speicher (ROM), ein löschbarer programmierbarer Nur-Lese-Speicher (EPROM bzw. Flash-Speicher), ein statischer Direktzugriffsspeicher (SRAM), ein tragbarer Kompaktspeicherplatte-Nur-Lese-Speicher (CD-ROM), eine DVD (digital versatile disc), ein Speicher-Stick, eine Diskette, eine mechanisch kodierte Einheit wie zum Beispiel Lochkarten oder erhabene Strukturen in einer Rille, auf denen Anweisungen gespeichert sind, und jede geeignete Kombination daraus. Ein durch einen Computer lesbares Speichermedium soll in der Verwendung hierin nicht als flüchtige Signale an sich aufgefasst werden, wie zum Beispiel Funkwellen oder andere sich frei ausbreitende elektromagnetische Wellen, elektromagnetische Wellen, die sich durch einen Wellenleiter oder ein anderes Übertragungsmedium ausbreiten (z.B. durch ein Glasfaserkabel geleitete Lichtimpulse) oder durch einen Draht übertragene elektrische Signale.

[0079] Hierin beschriebene, durch einen Computer lesbare Programmanweisungen können von einem durch einen Computer lesbaren Speichermedium auf jeweilige Datenverarbeitungs-/Verarbeitungseinheiten oder über ein Netzwerk wie zum Beispiel das Internet, ein lokales Netzwerk, ein Weitverkehrsnetzwerk und/oder ein drahtloses Netzwerk auf einen externen Computer oder eine externe Speichereinheit heruntergeladen werden. Das Netzwerk kann Kupferübertragungskabel, Lichtwellenübertragungsleiter, drahtlose Übertragung, Leitwegrechner, Firewalls, Vermittlungseinheiten, Gateway-Computer und/oder Edge-Server aufweisen. Eine Netzwerkkarte oder Netzwerkschnittstelle in jeder Datenverarbeitungs-/Verarbeitungseinheit empfängt durch einen Computer lesbare Programmanweisungen aus dem Netzwerk und leitet die durch einen Computer lesbaren Programmanweisungen zur Speicherung in einem durch einen Computer lesbaren Speichermedium innerhalb der entsprechenden Datenverarbeitungs-/Verarbeitungseinheit weiter.

[0080] Bei dem durch einen Computer lesbaren Programmanweisungen zum Ausführen von Arbeitsschritten der vorliegenden Erfindung kann es sich um Assembler-Anweisungen, ISA-Anweisungen (Instruction-Set-Architecture), Maschinenanweisungen, maschinenabhängige Anweisungen, Mikrocode, Firmware-Anweisungen, zustandssetzende Daten oder entweder Quellcode oder Objektcode handeln, die in einer beliebigen Kombination aus einer oder mehreren Programmiersprachen

geschrieben werden, darunter objektorientierte Programmiersprachen wie Smalltalk, C++ o.ä. sowie herkömmliche prozedurale Programmiersprachen wie die Programmiersprache „C“ oder ähnliche Programmiersprachen. Die durch einen Computer lesbaren Programmanweisungen können vollständig auf dem Computer des Benutzers, teilweise auf dem Computer des Benutzers, als eigenständiges Software-Paket, teilweise auf dem Computer des Benutzers und teilweise auf einem entfernt angeordneten Computer oder vollständig auf dem entfernt angeordneten Computer oder Server ausgeführt werden. In letzterem Fall kann der entfernt angeordnete Computer mit dem Computer des Benutzers durch eine beliebige Art Netzwerk verbunden sein, darunter ein lokales Netzwerk (LAN) oder ein Weitverkehrsnetzwerk (WAN), oder die Verbindung kann mit einem externen Computer hergestellt werden (zum Beispiel über das Internet unter Verwendung eines Internet-Diensteanbieters). In einigen Ausführungsformen können elektronische Schaltungen, darunter zum Beispiel programmierbare Logikschaltungen, im Feld programmierbare Gatter-Anordnungen (FPGA, field programmable gate arrays) oder programmierbare Logikanordnungen (PLA, programmable logic arrays) die durch einen Computer lesbaren Programmanweisungen ausführen, indem sie Zustandsinformationen der durch einen Computer lesbaren Programmanweisungen nutzen, um die elektronischen Schaltungen zu personalisieren, um Aspekte der vorliegenden Erfindung durchzuführen.

[0081] Aspekte der vorliegenden Erfindung sind hierin unter Bezugnahme auf Ablaufpläne und/oder Blockschaltbilder bzw. Schaubilder von Verfahren, Vorrichtungen (Systemen) und Computerprogrammprodukten gemäß Ausführungsformen der Erfindung beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, dass jeder Block der Ablaufpläne und/oder der Blockschaltbilder bzw. Schaubilder sowie Kombinationen von Blöcken in den Ablaufplänen und/oder den Blockschaltbildern bzw. Schaubildern mittels durch einen Computer lesbare Programmanweisungen ausgeführt werden können.

[0082] Diese durch einen Computer lesbaren Programmanweisungen können einem Prozessor eines Universalcomputers, eines Spezialcomputers oder einer anderen programmierbaren Datenverarbeitungsvorrichtung bereitgestellt werden, um eine Maschine zu erzeugen, so dass die über den Prozessor des Computers bzw. der anderen programmierbaren Datenverarbeitungsvorrichtung ausgeführten Anweisungen ein Mittel zur Umsetzung der in dem Block bzw. den Blöcken der Ablaufpläne und/oder der Blockschaltbilder bzw. Schaubilder festgelegten Funktionen/Schritte erzeugen. Diese durch einen Computer lesbaren Programmanweisungen können auch auf einem durch einen Computer lesbaren Speichermedium gespeichert sein, das einen Com-

puter, eine programmierbare Datenverarbeitungsvorrichtung und/oder andere Einheiten so steuern kann, dass sie auf eine bestimmte Art funktionieren, so dass das durch einen Computer lesbare Speichermedium, auf dem Anweisungen gespeichert sind, ein Herstellungsprodukt aufweist, darunter Anweisungen, welche Aspekte der/des in dem Block bzw. den Blöcken des Ablaufplans und/oder der Blockschaltbilder bzw. Schaubilder angegebenen Funktion/Schritts umsetzen.

[0083] Die durch einen Computer lesbaren Programmanweisungen können auch auf einen Computer, eine andere programmierbare Datenverarbeitungsvorrichtung oder eine andere Einheit geladen werden, um das Ausführen einer Reihe von Prozessschritten auf dem Computer bzw. der anderen programmierbaren Vorrichtung oder anderen Einheit zu verursachen, um einen auf einem Computer ausgeführten Prozess zu erzeugen, so dass die auf dem Computer, einer anderen programmierbaren Vorrichtung oder einer anderen Einheit ausgeführten Anweisungen die in dem Block bzw. den Blöcken der Ablaufpläne und/oder der Blockschaltbilder bzw. Schaubilder festgelegten Funktionen/Schritte umsetzen.

[0084] Die Ablaufpläne und die Blockschaltbilder bzw. Schaubilder in den Figuren veranschaulichen die Architektur, die Funktionalität und den Betrieb möglicher Ausführungen von Systemen, Verfahren und Computerprogrammprodukten gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung. In diesem Zusammenhang kann jeder Block in den Ablaufplänen oder Blockschaltbildern bzw. Schaubildern ein Modul, ein Segment oder einen Teil von Anweisungen darstellen, die eine oder mehrere ausführbare Anweisungen zur Ausführung der bestimmten logischen Funktion(en) aufweisen. In einigen alternativen Ausführungen können die in dem Block angegebenen Funktionen in einer anderen Reihenfolge als in den Figuren gezeigt stattfinden. Zwei nacheinander gezeigte Blöcke können zum Beispiel in Wirklichkeit im Wesentlichen gleichzeitig ausgeführt werden, oder die Blöcke können manchmal je nach entsprechender Funktionalität in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt werden. Es ist ferner anzumerken, dass jeder Block der Blockschaltbilder bzw. Schaubilder und/oder der Ablaufpläne sowie Kombinationen aus Blöcken in den Blockschaltbildern bzw. Schaubildern und/oder den Ablaufplänen durch spezielle auf Hardware beruhende Systeme umgesetzt werden können, welche die festgelegten Funktionen oder Schritte durchführen, oder Kombinationen aus Spezial-Hardware und Computeranweisungen ausführen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Notfallkommunikationsdienst-Sicherung, wobei das Verfahren aufweist:
 ein Vornehmen, durch eine mobile Kommunikationseinheit, einer Notfallkommunikation mit einem Notfalldienst unter Verwendung von Einheitenkommunikation auf Benutzerebene, wobei die mobile Kommunikationseinheit ihre Standort- und Telemetriedaten parallel zum Vornehmen der Notfallkommunikation an eine Mobilortungskomponente unter Verwendung von Einheitenkommunikation auf Benutzerebene sendet;
 ein Erfassen, durch eine mobile Kommunikationseinheit, eines Fehlschlags der Notfallkommunikation mit dem Notfalldienst, der einer Notfalltelefonnummer zugeordnet ist, wobei die Notfallkommunikation einen ersten Kommunikationspfad verwendet, der einem Mobilkommunikations-Dienstanbieter zugeordnet ist; und
 ein Ermöglichen, durch die Mobilortungskomponente unter Verwendung eines zweiten Kommunikationspfads, einer Verbindung der mobilen Kommunikationseinheit mit einem Ziel der fehlgeschlagenen Kommunikation, das unter Verwendung der Standort- und Telemetriedaten identifiziert wird, wobei die mobile Kommunikationseinheit dem bestimmten Ziel als ein Ursprung der Verbindung angegeben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der zweite Kommunikationspfad einen zuvor nicht verwendeten Abschnitt eines Netzes des Mobilkommunikations-Dienstanbieters verwendet.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zweite Kommunikationspfad Notfallkommunikationskomponenten umgeht, die dem Mobilkommunikations-Dienstanbieter zugeordnet sind.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend:
 ein Bestimmen erweiterter Standortinformationen auf Grundlage der Standortinformationen und Telemetriedaten; und
 ein Bereitstellen der erweiterten Standortinformationen für den Mobilkommunikations-Dienstanbieter.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die Standortinformationen einen Breitengrad und Längengrad der mobilen Einheit umfassen.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 oder 5, wobei die erweiterten Standortinformationen eines oder mehrere von einem Druck, einer Höhe oder einem Stockwerk eines Gebäudes umfassen, die einem Standort der mobilen Einheit zugeordnet sind.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, ferner aufweisend:
 ein Empfangen aktualisierter Standortinformations- und Telemetriedaten von der mobilen Einheit kommend, wobei die aktualisierten Standortinformations- und Telemetriedaten eine Änderung des Standorts und der Telemetrie der mobilen Einheit seit dem Einleiten der Notfallkommunikation umfassen.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend:
 ein Benachrichtigen des Mobilkommunikations-Dienstanbieters über die fehlgeschlagene Notfallkommunikation.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend:
 ein Verfolgen von Standorten fehlgeschlagener Notfallkommunikationen von mindestens einer von der mobilen Einheit und weiteren mobilen Einheiten, einer Häufigkeit der fehlgeschlagenen Notfallkommunikation und einer Identitätsinformation des Mobilkommunikations-Dienstanbieters.

10. Verfahren nach Anspruch 9, ferner aufweisend:
 ein Speichern von Verlaufsinformationen der fehlgeschlagenen Notfallkommunikation.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend:
 ein Bestimmen einer Fehlschlagwahrscheinlichkeit nachfolgender Notfallkommunikationen auf Grundlage der Verlaufsinformationen; und
 ein Bestimmen mindestens einer präventiven Maßnahme, um nachfolgende Notfallkommunikationsfehlschläge auf Grundlage der Fehlschlagwahrscheinlichkeit zu mildern.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei der mindestens eine präventive Schritt ein selektives Ändern des Netzroutings in einem bestimmten geographischen Gebiet umfasst.

13. System zur Notfallkommunikationsdienst-Sicherung, wobei das System einen Speicher aufweist, der so konfiguriert ist, dass er durch Computer ausführbare Anweisungen speichert, wobei das System Mittel aufweist für:

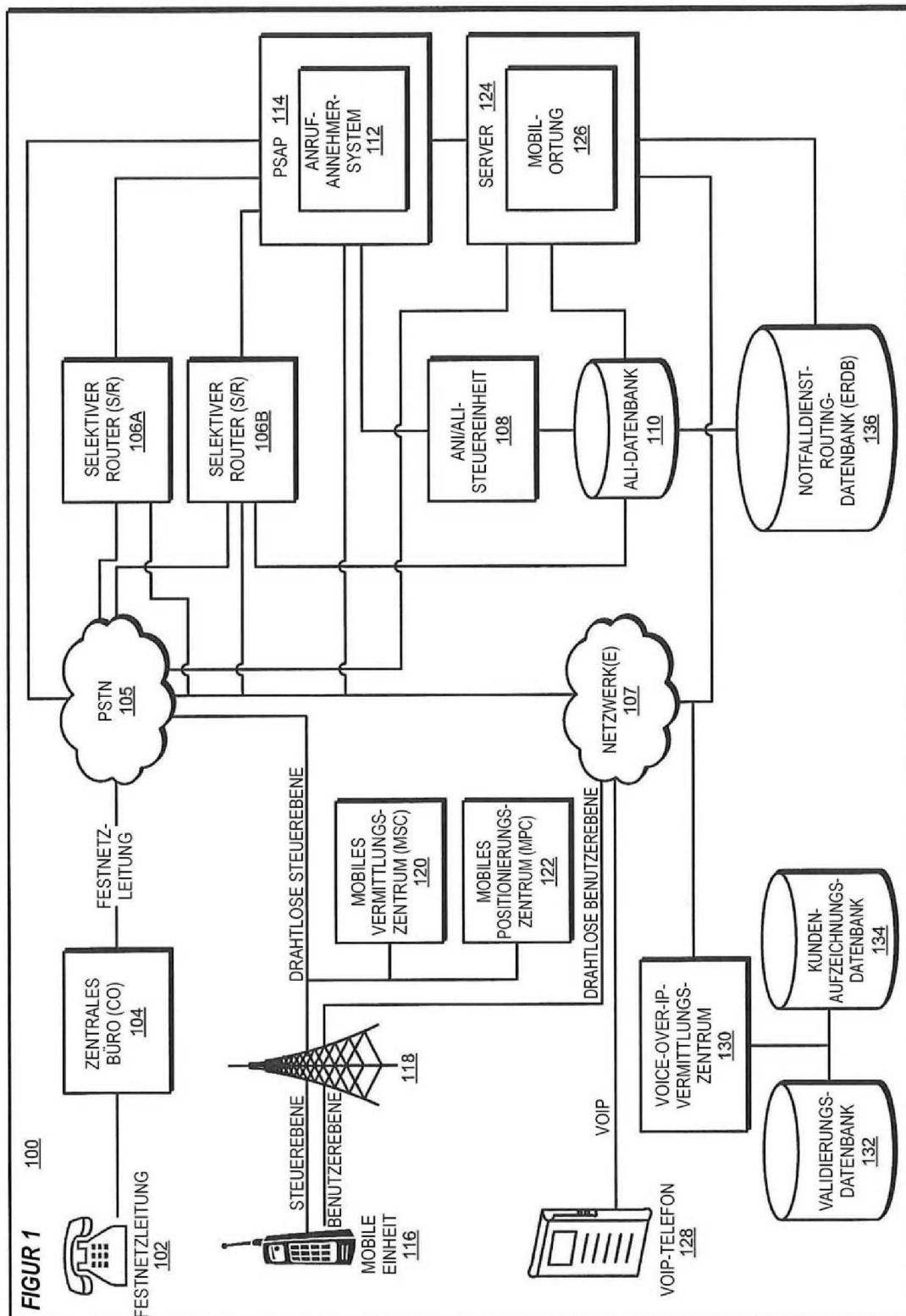
ein Vornehmen, durch eine mobile Kommunikationseinheit, einer Notfallkommunikation mit einem Notfalldienst unter Verwendung von Einheitenkommunikation auf Benutzerebene, wobei die mobile Kommunikationseinheit ihre Standort- und Telemetriedaten parallel zum Vornehmen der Notfallkommunikation an eine Mobilortungskomponente unter Verwendung von Einheitenkommunikation auf Benutzerebene sendet;
 ein Erfassen, durch eine mobile Kommunikationseinheit, eines Fehlschlags der Notfallkommunikation mit dem Notfalldienst, der einer Notfalltelefonnummer zugeordnet ist, wobei die Notfallkommunikation einen ersten Kommunikationspfad verwendet, der einem Mobilkommunikations-Dienstanbieter zugeordnet ist; und
 ein Ermöglichen, durch die Mobilortungskomponente unter Verwendung eines zweiten Kommunikationspfads, einer Verbindung der mobilen Kommunikationseinheit mit einem Ziel der fehlgeschlagenen Kommunikation, das unter Verwendung der Standort- und Telemetriedaten identifiziert wird, wobei die mobile Kommunikationseinheit dem bestimmten Ziel als ein Ursprung der Verbindung angegeben wird.

einheit, eines Fehlschlags der Notfallkommunikation mit dem Notfalldienst, der einer Notfalltelefonnummer zugeordnet ist, wobei die Notfallkommunikation einen ersten Kommunikationspfad verwendet, der einem Mobilkommunikations-Dienstanbieter zugeordnet ist; und
ein Ermöglichen, durch die Mobilortungskomponente unter Verwendung eines zweiten Kommunikationspfads, einer Verbindung der mobilen Kommunikationseinheit mit einem Ziel der fehlgeschlagenen Kommunikation, das unter Verwendung der Standort- und Telemetriedaten identifiziert wird, wobei die mobile Kommunikationseinheit dem bestimmten Ziel als ein Ursprung der Verbindung angegeben wird.

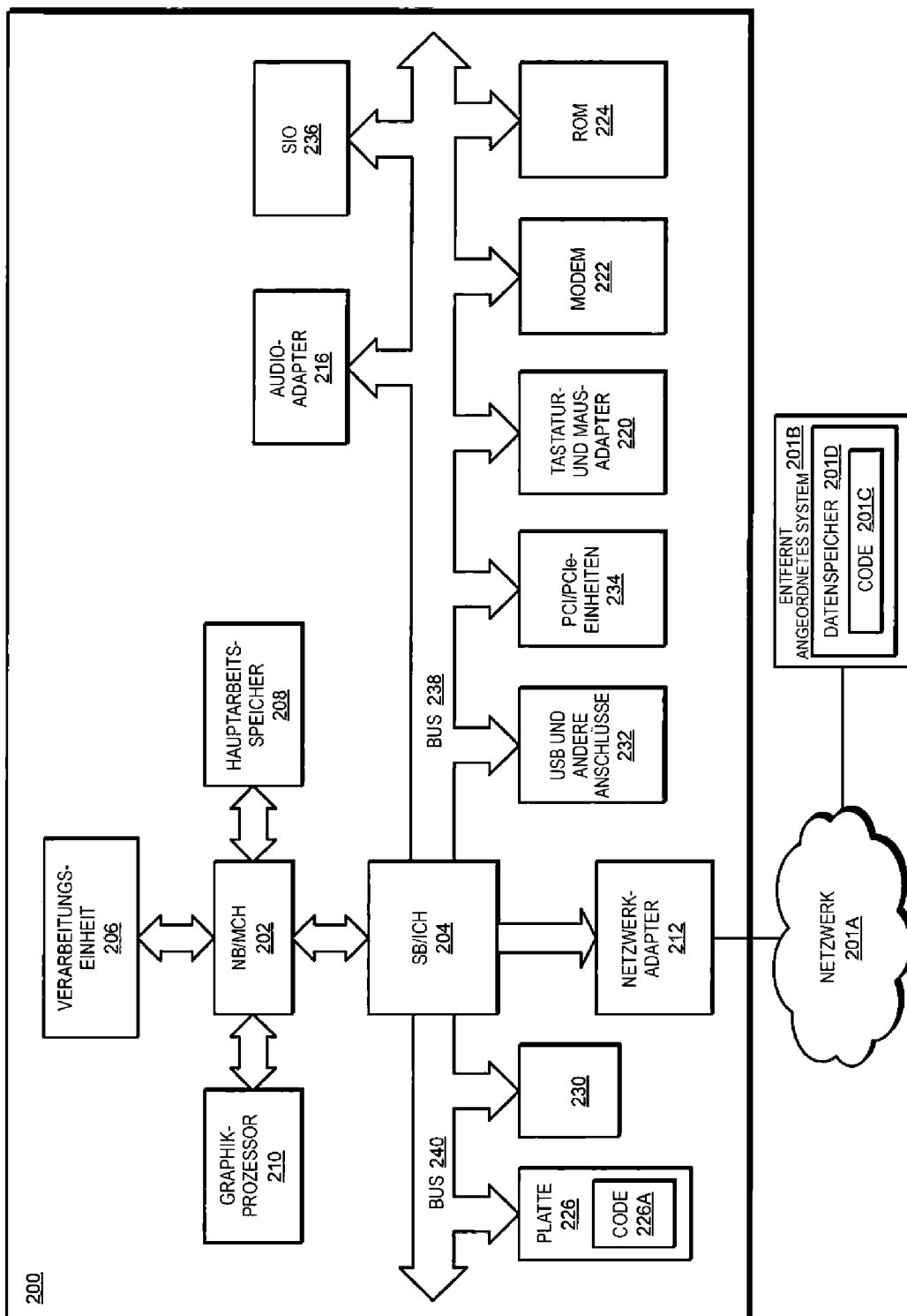
14. Auf einem computerlesbaren Medium gespeichertes und in den internen Speicher eines digitalen Computers ladbares Computerprogramm, das Software-Codeabschnitte aufweist, um im Falle eines Ausführens des Programms auf einem Computer das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12 durchzuführen.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

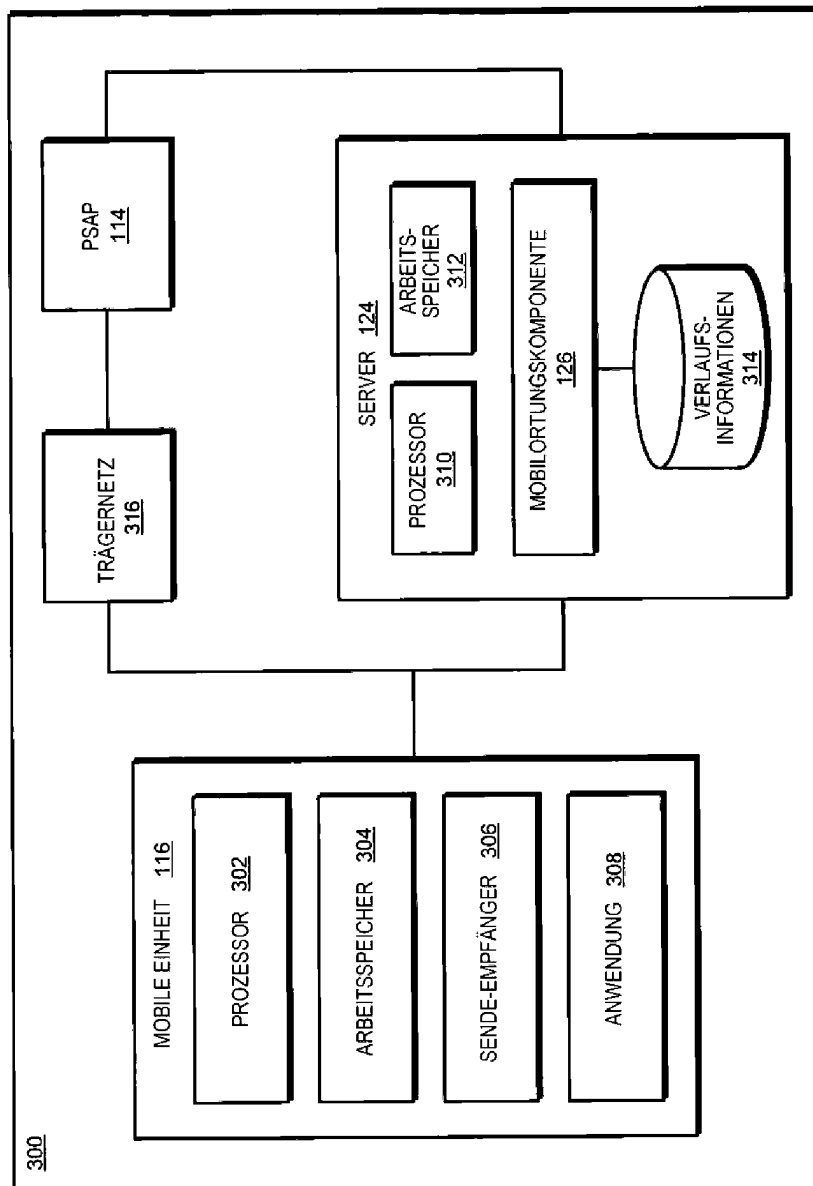
Anhängende Zeichnungen



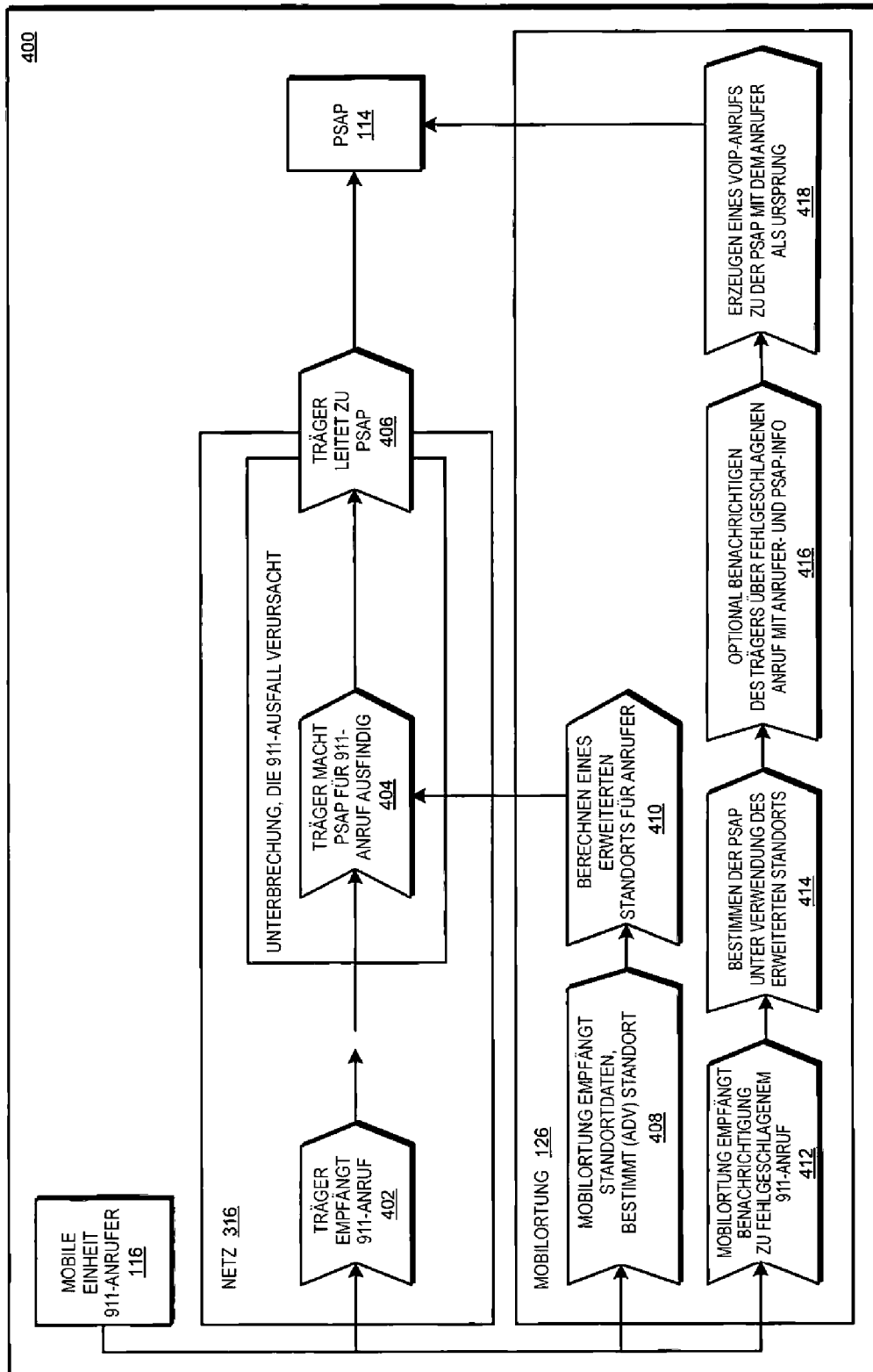
FIGUR 2



FIGUR 3



FIGUR 4



FIGUR 5

