



(10) **DE 11 2012 001 557 B4** 2017.06.08

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2012 001 557.6**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/CA2012/050265**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2012/145845**
(86) PCT-Anmeldetag: **27.04.2012**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **01.11.2012**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **16.01.2014**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **08.06.2017**

(51) Int Cl.: **H04L 12/16 (2006.01)**
H04N 21/222 (2011.01)
H04W 4/14 (2009.01)
H04N 21/2183 (2011.01)

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:
13/097,573 **29.04.2011** **US**

(73) Patentinhaber:
**International Business Machines Corporation,
Armonk, N.Y., US**

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

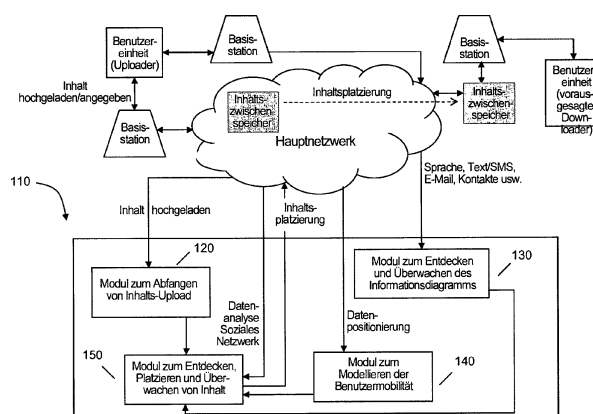
(72) Erfinder:
**Pappas, Vasileios, Hawthorne, N.Y., US; Zefos,
Petros, Hawthorne, N.Y., US; Agrawal, Dakshi,
Hawthorne, N.Y., US; Lobo, Jorge, Hawthorne,
N.Y., US**

(56) Ermittelter Stand der Technik:
US 2010 / 0 228 814 A1
EP 1 968 243 A1

(54) Bezeichnung: **Voraussagende Platzierung von Inhalt durch Netzwerkanalyse**

(57) Hauptanspruch: Computerprogrammprodukt, aufweisend:

- ein computerlesbares Speichermedium mit einem darin ausgeführten computerlesbaren Programmcode, wobei der computerlesbare Programmcode aufweist:
- computerlesbaren Programmcode, der so konfiguriert ist, dass er Upload-Inhaltsdaten abfängt, die von einem oder mehreren Benutzern bereitgestellt werden und Inhalt an einem Netzwerkstandort angibt;
- computerlesbaren Programmcode, der so konfiguriert ist, dass er einen oder mehrere Benutzer bestimmt (520), die auf der Grundlage des einen oder der mehreren Benutzer, die die Upload-Inhaltsdaten bereitstellen, voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen; und
- computerlesbaren Programmcode, der so konfiguriert ist, dass er den Inhalt auf der Grundlage des einen oder der mehreren Benutzer, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen, an einem oder mehreren anderen Netzwerkstandorten platziert (540);
- wobei ein Benutzermobilitätsmodell erstellt wird, das einen oder mehrere Netzwerkstandorte angibt, die dem einen oder den mehreren Benutzern zugehörig sind, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen.



Beschreibung**GEBIET DER ERFINDUNG**

[0001] Die hierin vorgestellte Thematik betrifft allgemein intelligente Inhaltsplatzierung in einem Netzwerk.

HINTERGRUND

[0002] Content Distribution Networks (CDNs – Netzwerke zur Inhaltsverteilung) platzieren Inhalt in ihren Bereitstellungspunkten (PoPs – Points of Presence) entweder auf der Grundlage der Beliebtheit des Inhalts oder auf der Grundlage von Service Level Agreements (SLAs – Dienstgütevereinbarungen) mit den Bereitstellern von Inhalten. Das Voraussagen der Beliebtheit von Inhalt oder seines Zugriffsstandorts erfolgt entweder rückwirkend (erst nachdem der Inhalt bereits in einem globalen, nationalen oder regionalen Maßstab verbreitet wurde) oder proaktiv (wenn seitens der Bereitsteller von Inhalt ein starker Hinweis auf eine voraussichtliche Beliebtheit des Inhalts vorhanden ist).

[0003] Gemäß verschiedenen Berichten sind einige der Haupteinflussfaktoren hinter der Zunahme von mobilen Daten soziale Netzwerke und im Datenstrom übertragene Videodaten. Soziale Netzwerke sind zu einem beherrschenden Einstiegspunkt für das Web geworden. In sozialen Netzwerken wird ein großer Teil der Bandbreite von Videodaten und Fotos belegt, die unter Verwendung eines Handheld-Geräts aufgenommen und in das soziale Netzwerk hochgeladen werden, die dann von Leuten im sozialen Umfeld des Benutzers, der den Inhalt hochgeladen hat, heruntergeladen werden.

[0004] In US 2010/228814 A1 wird ein System beschrieben, das es Endnutzern ermöglicht, einen gemeinsamen drahtlosen Übertragungsweg in einer Kommunikationsverteilerarchitektur derart zu nutzen, dass der über den Übertragungsweg übermittelte Inhalt dynamisch in Echtzeit, zeitnah oder verzögert über Feedback auf vereinigttem Rückübertragungsweg von wenigstens einem von mehreren Endnutzern verändert oder modifiziert wird.

[0005] In EP 1 968 243 A1 wird ein Verfahren zum Übertragen von Daten über einen inneren Teil eines Computer-Netzwerkes an ein Mobilgerät beschrieben, wobei Ortsdaten von dem Mobilgerät erfasst werden, die die Vorhersage ermöglichen, in welchen Bereich von einem oder mehreren Zugangspunkten des Computer-Netzwerkes das Mobilgerät wahrscheinlich gelangen wird.

[0006] Aufgrund des hohen Datenverkehrs in Netzwerken der obigen Art, stellt sich die Erfindung die

Aufgabe, den Datenverkehr auf ein absolut notwendiges Mindestmaß zu beschränken.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst durch das Computerprogrammprodukt nach Anspruch 1, das Verfahren nach Anspruch 12, sowie das Computersystem nach Anspruch 23. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der jeweiligen Unteransprüche.

KURZDARSTELLUNG

[0008] Ein Aspekt stellt ein Computerprogrammprodukt bereit, das aufweist: ein computerlesbares Speichermedium mit einem darin ausgeführten computerlesbaren Programmcode, wobei der computerlesbare Programmcode aufweist: computerlesbaren Programmcode, der so konfiguriert ist, dass er Upload-Inhaltsdaten abfangen kann, die von einem oder mehreren Benutzern bereitgestellt werden und Inhalt an einem Netzwerkstandort angeben; computerlesbaren Programmcode, der so konfiguriert ist, dass er einen oder mehrere Benutzer bestimmen kann, die auf der Grundlage des einen oder der mehreren Benutzer, die die Upload-Inhaltsdaten bereitstellen, voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen; und computerlesbaren Programmcode, der so konfiguriert ist, dass er den Inhalt auf der Grundlage des einen oder der mehreren Benutzer, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen, an einem oder mehreren anderen Netzwerkstandorten platzieren kann.

[0009] Ein weiterer Aspekt stellt ein Verfahren bereit, das aufweist: Abfangen von Upload-Inhaltsdaten, die von einem oder mehreren Benutzern bereitgestellt werden und Inhalt an einem Netzwerkstandort angeben; Bestimmen von einem oder mehreren Benutzern, die auf der Grundlage des einen oder der mehreren Benutzer, die die Upload-Inhaltsdaten bereitstellen, voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen; und Platzieren des Inhalts auf der Grundlage des einen oder der mehreren Benutzer, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen, an einem oder mehreren anderen Netzwerkstandorten.

[0010] Ein weiterer Aspekt stellt ein System bereit, das aufweist: mindestens einen Prozessor; und eine Speichereinheit, die mit dem mindestens einen Prozessor betriebsfähig verbunden ist; wobei in Reaktion auf die Ausführung von Programmanweisungen, auf die von dem mindestens einen Prozessor zugegriffen werden kann, der mindestens eine Prozessor konfiguriert ist zum: Abfangen von Upload-Inhaltsdaten, die von einem oder mehreren Benutzern bereitgestellt werden und Inhalt an einem Netzwerkstandort angeben; Bestimmen von einem oder mehreren Benutzern, die auf der Grundlage des einen oder der mehreren Benutzer, die den Upload-Inhalt bereitstellen, voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen; und Platzieren des Inhalts auf der Grundlage des einen oder

der mehreren Benutzer, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen, an einem oder mehreren anderen Netzwerkstandorten.

[0011] Das Vorgenannte ist eine Zusammenfassung und kann daher Vereinfachungen, Verallgemeinerungen und Auslassungen von Details enthalten; infolgedessen ist für den Fachmann klar, dass die Zusammenfassung nur veranschaulichend ist und in einer Weise einschränkend sein soll.

[0012] Für ein besseres Verständnis der Ausführungsformen zusammen mit anderen und weiteren Funktionen und dazugehörigen Vorteilen wird auf die folgende Beschreibung in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen Bezug genommen.

KURZBESCHREIBUNG DER VERSCHIEDENEN ANSICHTEN DER ZEICHNUNGEN

[0013] Fig. 1 veranschaulicht ein Beispielsystem für voraussagende Platzierung von Inhalt.

[0014] Fig. 2 veranschaulicht ein Beispiel für das Entdecken von Verknüpfungen zwischen Benutzern, die Inhalt hochladen/angeben und Benutzern, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen.

[0015] Fig. 3 veranschaulicht ein Beispiel für das Zuordnen von Benutzerkennungen zu sozialen Kennungen der Benutzer.

[0016] Fig. 4 veranschaulicht ein Beispiel für das Entdecken von Inhalt für voraussagende Platzierung von Inhalt.

[0017] Fig. 5 veranschaulicht ein Beispiel für voraussagende Platzierung von Inhalt.

[0018] Fig. 6 veranschaulicht eine Beispiel-Datenverarbeitungseinheit.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

[0019] In den meisten Fällen ist die Beliebtheit eines Videos oder eines Fotos ein Mikrophänomen (d. h. beliebt in einer Schule, in einer Familie, in einer sozialen Gruppe mit einer typischen Größe von einigen Hundert oder weniger). Herkömmliche Mechanismen zum Voraussagen von Beliebtheit und Bereitstellen der Inhaltsplatzierung in einem Netzwerk sind in Bezug auf ein solches Mikrophänomen unzureichend. Abgesehen von Inhalt, der in einer sozialen Netzwerk-Site gesichert ist, erstellen soziale Netzwerke auch Datenverkehr für andere Sites, da sie als Quellen von Verweisen auf Web-Inhalt verwendet werden, dessen Beliebtheit mit seiner viralen Verbreitung im sozialen Netzwerk zunimmt. Dies ist auch offenkundig aus Berichten über soziale Netzwerke, die über Verweise aus Suchmaschinen hinausgehen.

Insbesondere werden für Sites, die eine große Menge an Bandbreite beanspruchen, wie beispielsweise die Website YOUTUBE für gemeinsame Video-Nutzung, die Verknüpfungen über soziale Netzwerke/Statusaktualisierungen verbreitet. Benutzer laden Inhalt von der Website für gemeinsame Video-Nutzung herunter, nachdem sie die Verknüpfung von ihren Kontakten erhalten haben, was eine Form von impliziter Unterstützung darstellt. YOUTUBE ist eine eingetragene Marke von Google, Inc. in den Vereinigten Staaten und anderen Ländern.

[0020] Auch hier spielen Mikrophänomene eine große Rolle. Ein sehr kleiner Teil solcher Videos ist in globalem/nationalem/regionalem Maßstab beliebt. Die Videos sind äußerst vielfältig (Rohkostküche, Gitarrenübungen in einer Schule usw.), die jeweils nur ein paar Hundert/Tausende von Benutzern ansprechen, und der Zugriff auf sie ist in hohem Maße mit Strukturen in den sozialen Netzwerken korreliert. Sofern keine soziale Struktur in Content Distribution Networks (CDN) (Netzwerke zum Verteilen von Inhalten) genutzt wird, sind CDNs eventuell nicht in der Lage, diese Mikrophänomene effizient bereitzustellen, und ihre Leistung erreicht eine Ebene, die durch den Bruchteil von beliebten Videos nach regionalem/nationalem/globalem Maßstab von allen Videos vorgegeben wird, die von einem typischen Benutzer angesehen werden.

[0021] Dementsprechend stellt eine Ausführungsform Mechanismen zum effektiven Erfassen des Longtail (Langer Ausläufer) der Beliebtheitsverteilung von elektronischem Inhalt durch die Nutzung von Informationen aus einem sozialen Netzwerk bereit, um eine effiziente Verbreitung des Inhalts an die Benutzer zu vereinfachen. Eine Ausführungsform sorgt für das Abfangen von Inhalts-Uploads von Multimedia-Inhalt (wie Video-/Bildinhalt oder Verknüpfungen mit diesen) im Gegensatz zum einfachen Abfangen von Multimedia-Inhalt, der von anderen Benutzern angefordert wird. Eine Ausführungsform sorgt für das Erstellen von Raum-Zeit-Verläufen von Benutzern, die Verknüpfungspunktdateien verwenden, zum Beispiel Daten, die von Telekommunikationsbetreibern erfasst werden und für eine Offline- oder Online-Analyse zur Verfügung stehen. Eine Ausführungsform sorgt für die erneute Erstellung eines sozialen Netzwerks von Benutzern, wie zum Beispiel das erneute Erstellen von Beziehungen durch Telekommunikationsbetreiber für Marketingzwecke, beispielsweise durch die Nutzung von Informationen in Call Detail Records (CDRs) (Kommunikationsdatensätzen). Eine Ausführungsform sorgt für das Steuern von Zwischenspeicherentscheidungen (für Push- und Pull-Funktionen von Inhalt) auf der Grundlage von sozialen Netzwerks- und/oder Raum-Zeit-Informationen der Benutzer. Wie unter Bezugnahme auf die hierin ausführlich beschriebenen Beispielausführungsformen umfassender zu verstehen ist, kann auf diese Weise eine Abstimmung zwischen

Bandbreitenverwaltungstechniken und zugrunde liegenden Ursachen einer explosiven Datenzunahme erreicht werden.

[0022] Im Folgenden werden die Figuren beschrieben. Die veranschaulichten Beispielausführungsformen sind am besten unter Bezugnahme auf die Figuren zu verstehen. Die folgende Beschreibung soll nur als Beispiel dienen und veranschaulicht nur gewisse Beispielausführungsformen, die für die Erfindung, wie beansprucht, repräsentativ sind.

[0023] Unter Bezugnahme auf **Fig. 1** wird eine Beispielausführungsform eines Systems **110** im Kontext eines Mobilfunknetzanbieters (CNP) ausführlich beschrieben. Allerdings werden Fachleute erkennen, dass verschiedene Ausführungsformen in verschiedenen Kontexten betrieben werden können. Zum Beispiel können hierin beschriebene Variationen des Beispielsystems im Kontext eines Internetdienstanbieters (ISP), im Kontext mehrerer CNPs und/oder ISPs oder allgemein in anderen Netzwerkkontexten betrieben werden.

[0024] Das Beispielsystem **110** kann ein Modul zum Abfangen von Upload-Inhalt **120** enthalten. Das Modul zum Abfangen von Upload-Inhalt **110** erfasst Inhalt in den Upload-Daten des Benutzers (zum Beispiel Beitragsdaten des Benutzers im sozialen Netzwerk, die eine Verknüpfung zu Inhalt wie einem Video oder einem Bild, eine E-Mail des Benutzers an eine Site des sozialen Netzwerks einschließlich des Inhalts wie ein Video und dergleichen bereitstellen), die potenziell für die Zwischenspeicherung in einem CDN nützlich sind. Das Modul zum Abfangen von Upload-Inhalt **110** prüft die Upload-Inhaltsdaten während des Betriebs und extrahiert Informationsobjekte (wie beispielsweise den Inhalt, der durch die Upload-Inhaltsdaten angegeben wird), die Bandbreite in Anspruch nehmen und daher potenzielle Kandidaten für eine Zwischenspeicherung sind.

[0025] Zum Untersuchen des hochgeladenen Inhalts kann das Modul zum Abfangen von Upload-Inhalt **110** eine Vielfalt von Techniken nutzen. Zum Beispiel kann das Modul zum Abfangen von Upload-Inhalt **110** Techniken zur gründlichen Paketüberprüfung verwenden. Oder es können einfachere Techniken wie in einem weiteren Beispiel verwendet werden. Zum Beispiel können einfache Entscheidungsregeln auf URL-Grundlage verwendet werden (wie eine Hochlade-URL zu Site-Informationen für ein Fotoalbum), die ein Steuersignal von einer mobilen Einheit verwenden können (wie ein Steuersignal an die Basisstation, die die Überwachungsfunktionen der mobilen Einheit verwendet, um zusätzliche Metadaten an die Basisstation zu senden, mit denen sie auf die Möglichkeit eines Upload-Inhalts aufmerksam gemacht wird, der zwischengespeichert werden sollte).

[0026] Das Beispielsystem **110** kann ein Modul zum Entdecken und Überwachen eines Informationsdiagramms **130** enthalten. Das Modul zum Entdecken und Überwachen eines Informationsdiagramms **130** entdeckt das Informationsdiagramm des sozialen Netzwerks, d. h. das Diagramm kann die Verbreitung von Informationen auf den verschiedenen sozialen Netzwerken modellieren. Dies kann durch Abfangen und Analysieren verschiedener Datenübertragungsformen (Sprache, SMS, MMS, E-Mail, TWITTER, FACEBOOK usw.) eines Benutzers bewerkstelligt werden (wie beispielsweise eines Mobiltelefonbenutzers). Das Modul zum Entdecken und Überwachen eines Informationsdiagramms **130** ermöglicht das Zuordnen der verschiedenen sozialen Identitäten desselben Benutzers zu einer eindeutigen Benutzerkennung, wie beispielsweise einer Einheiten-IMEI, und erfasst die Interaktionsstärken und -muster zwischen verschiedenen Benutzerkennungen. Außerdem ist das Modul zum Entdecken und Überwachen eines Informationsdiagramms **130** zuständig für die Überwachung (die kontinuierlich sein kann) der sozialen Diagramme und Aktualisierungen des Informationsdiagramms.

[0027] Das Beispielsystem **110** kann ein Modul zum Modellieren der Benutzermobilität **140** enthalten. Das Modul zum Modellieren der Benutzermobilität **140** ist für die Verfolgung der Standorte des Benutzers und das Erstellen von Mobilitätsmodellen für jeden Benutzer, zum Beispiel auf der Grundlage von historischen Daten. Das Modul zum Modellieren der Benutzermobilität **140** ermöglicht die Voraussage des Benutzerstandorts zu einem zukünftigen Zeitpunkt, so dass intelligente, voraussagende Zwischenspeicherrichtlinien verwendet werden können. Der Benutzerstandort in einem zukünftigen Zeitfenster kann als eine Gruppe von drahtlosen Basisstationen dargestellt werden (zum Beispiel BTS, NodeB oder eNodeB), denen der Benutzer potenziell (in einem zukünftigen Zeitfenster) zugeordnet werden kann. Auch eine Zuordnungswahrscheinlichkeit kann jeder Basisstation zugewiesen werden, die die Wahrscheinlichkeit erfasst, dass ein Benutzer in einem zukünftigen Zeitfenster mit der Basisstation verbunden ist.

[0028] Das Beispielsystem **110** kann ein Modul zum Entdecken, Platzieren und Überwachen von Inhalt **150** enthalten. Das Modul zum Entdecken, Platzieren und Überwachen von Inhalt **150** entdeckt Inhalt, der in einem Mikro-Maßstab beliebt werden kann, und platziert ihn an den geeigneten Standorten auf der Grundlage der potenziellen Verbraucher des Inhalts, zum Beispiel unter Verwendung von Analysetechniken eines sozialen Netzwerks. Das Platzieren des Inhalts kann entweder passiv erfolgen, zum Beispiel durch opportunistisches Abfangen von durch den Benutzer initiierten Anforderungen (Downloads und Uploads), oder proaktiv, indem der Inhalt zum Beispiel per Push-Funktion an die geeigneten Stand-

orte (CDNs) verschoben wird. Das Modul zum Entdecken, Platzieren und Überwachen von Inhalt **150** ist auch zuständig, die Inhaltsplatzierung so zu planen, dass die Auslastung des Netzwerks berücksichtigt wird. Außerdem ist das Modul zum Entdecken, Platzieren und Überwachen von Inhalt **150** für die kontinuierliche Überwachung der Beliebtheit des Inhalts und die Erweiterung seiner Platzierung auf der Grundlage von Analysetechniken eines sozialen Netzwerks auf andere Standorte zuständig.

[0029] Unter Bezugnahme auf **Fig. 2** ist ein Beispiel für das Entdecken und Überwachen eines Informationsdiagramms veranschaulicht. In Anbetracht der sozialen Interaktion zwischen Mobiltelefonbenutzern erstellt das Modul zum Entdecken und Überwachen des Informationsdiagramms **130** ein Informationsdiagramm (Super-Diagramm), das auf der Grundlage von Netzwerkdatenübertragungen und sozialen Interaktionen (soziales Diagramm) die verschiedenen Richtungen erfasst, in die diese Informationen fließen können. Dies kann zum Beispiel über einen Netzwerkbetreiber bewerkstelligt werden, der die über das Netzwerk gesendeten Datenübertragungspakete prüft, um Benutzer-Netzwerkennungen zu identifizieren (zum Beispiel Mobilfunknetzkennungen) und diese zu sozialen Diagrammen zuzuordnen (soziale Kennungen und deren Kontakte). Alternativ kann zum Beispiel ein anderer Anbieter, wie ein Betreiber eines sozialen Netzwerks, soziale Diagramminformationen für Benutzer (wie beispielsweise Kontakte in einem sozialen Netzwerk) über eine Anwendungsprogrammierschnittstelle (API) bereitstellen. Das Informationsdiagramm kann wie folgt erstellt sein.

[0030] Für die Entdeckung des sozialen Diagramms erstellt das Modul zum Entdecken und Überwachen des Informationsdiagramms **130** ein soziales Diagramm der Benutzer. Zum Beispiel kann das Modul zum Entdecken und Überwachen des Informationsdiagramms **130** ein soziales Diagramm erstellen, indem Verkehr, der sich auf soziale Aktivitäten bezieht, abgefangen wird und indem die sozialen Verknüpfungen entdeckt werden. Das System kann auch externe Datenbanken von anderen Anbietern in Anspruch nehmen, die derartige soziale Diagramminformationen bereitstellen können. Die sozialen Diagramminformationen, die durch den Benutzer-Netzwerkverkehr dargestellt werden, können in einer Vielfalt von Formaten vorliegen, zum Beispiel Telefonate, SMS/MMS-Nachrichten, E-Mail-Nachrichten, TWEETs/Nachrichten, FACEBOOK-Beiträge usw. Spezielle Techniken zum Entdecken von sozialen Diagrammen können für jeden Typ von Verkehr mit sozialem Bezug entwickelt werden. Diese Techniken zum Entdecken von sozialen Diagrammen haben die folgenden Eigenschaften gemeinsam. TWEET ist eine eingetragene Marke von Twitter, Inc. in den Vereinigten Staaten und anderen Ländern. FACEBOOK

ist eine eingetragene Marke von Facebook, Inc. in den Vereinigten Staaten und anderen Ländern.

[0031] Für jeden Verkehr mit sozialem Bezug können die Absender und Empfänger mit ihren eindeutigen Kennungen identifiziert werden **210**, die im Wirkungsbereich des einzelnen in Frage kommenden sozialen Netzwerks relevant sind. Der Absender kann eine Person oder mehrere Personen sein, die durch eine Entität dargestellt werden (zum Beispiel eine E-Mail-Verteilerliste). Der Empfänger kann eine Person sein, mehrere Personen, die explizit identifiziert werden (zum Beispiel eine Gruppe von E-Mails) oder mehrere Personen, die durch eine Entität dargestellt werden (zum Beispiel eine E-Mail-Verteilerliste).

[0032] Auf der Grundlage dieser Eigenschaften extrahiert **220** das Modul zum Entdecken und Überwachen des Informationsdiagramms **130** alle paarweisen Verknüpfungen zwischen Absendern und Empfängern. Die Gruppe von Verknüpfungen, die von allen verschiedenen Typen des Verkehrs mit sozialem Bezug kommen, wird zum Erstellen **230** eines Super-Diagramms der entdeckten sozialen Diagramme verwendet. Dieses Super-Diagramm kann auf dem neuesten Stand gehalten werden, indem neue Verknüpfungen hinzugefügt werden, wenn sie entdeckt **240** werden, und indem alte, bestehende gelöscht werden, die durch kürzliche Entdeckungen **250** nicht erneut bestätigt worden sind. Optional können die Verknüpfungen abhängig von der Häufigkeit ihrer Entdeckung gewichtet werden.

[0033] Unter Bezugnahme auf **Fig. 3** ist ein Beispiel für das Zuordnen von Benutzer und sozialem Diagramm veranschaulicht. Mobiltelefonbenutzer werden als repräsentatives Beispiel verwendet, wobei sie, wenn die Mobiltelefonbenutzer identifiziert **310** werden (was durch den bzw. die Mobilfunkbetreiber erfolgen kann) (zum Beispiel durch ihre Einheiten-IMEI), ihren sozialen Kennungen **320** zugeordnet werden, die im Wirkungsbereich jedes einzelnen sozialen Netzwerks relevant sind (zum Beispiel E-Mail-Adresse, TWITTER-Name, FACEBOOK-Name usw.). Dies kann bewerkstelligt werden, indem die Kennung des Mobiltelefonbenutzers der sozialen Kennung des Absenders und der sozialen Kennung des Empfängers zugeordnet wird. Zum Beispiel kann die soziale Kennung des Absenders verwendet werden, wenn der Verkehr mit sozialem Bezug von der eigenen Einheit des Benutzers stammt. Dies erfordert möglicherweise eine gründliche Paketüberprüfung des Benutzerverkehrs oder optional eine Eingabe durch den Benutzer, die für den Netzwerkbetreiber eine Identität in einem bestimmten sozialen Netzwerk bereitstellt. Hinsichtlich der sozialen Kennung des Empfängers kann die Einheit auf ähnliche Weise zugeordnet werden, wenn die Einheit des Benutzers an dem Verkehr mit sozialem Bezug teilnimmt. Ein Diagramm für Be-

nutzer und soziale Kennung kann somit erstellt **330** werden.

[0034] Diese Zuordnungsprozedur kann eine Zuordnung der Kennungen eines Mobiltelefonbenutzers zu mehreren Benutzern erzeugen. Wenn zum Beispiel zwei Benutzer sich dieselbe Einheit teilen (beispielsweise ein Mobiltelefon), werden beide Benutzer derselben Mobiltelefonbenutzer-Kennung zugeordnet. Dies kann problematisch sein, wenn sich ein Benutzer einmal das Mobiltelefon eines anderen Benutzers ausleiht, um seine E-Mails zu prüfen. In diesem Fall werden beide Benutzer demselben Telefon zugeordnet, selbst wenn es sich nur um ein vorübergehendes Ereignis handelt. Um derartige Probleme zu bewältigen, kann das System die Häufigkeit der Nutzung der verschiedenen sozialen Netzwerkennungen auf jeder Mobilfunkeinheit berücksichtigen und auf der Grundlage der verstrichenen Zeit seit der letzten Zuordnung eine Zuordnung vornehmen/ die Zuordnung aktualisieren. Wenn zum Beispiel eine neue Zuordnung zwischen einem Benutzer (einer Benutzereinheit) und einer sozialen Kennung vorgenommen wird **340**, kann sie zum Diagramm für Benutzer und soziale Kennung hinzugefügt werden. Desgleichen können seltene Zuordnungen, die entdeckt werden **350**, daraus entfernt werden.

[0035] Zwischen den Kennungszuordnungen können Gewichtungen vorgenommen werden, um die Häufigkeit der Zuordnungen zu erfassen. Optional kann der Mobilfunkbetreiber andere Quellen verwenden, um diese Zuordnung zwischen Mobiltelefonbenutzer-Kennung und sozialer Netzwerkennung zu erstellen. Zu Beispielen für derartige andere Quellen können Abonnementinformationen eines Benutzers zählen, die bereits einige soziale Kennungen des Benutzers in den OSS/BSS-Datenbanken des Mobilfunkbetreibers speichern, oder Dienste von anderen Anbietern, die mehrere soziale Netzwerkennungen des Benutzers zusammenfassen, die demselben Benutzer entsprechen.

[0036] Unter Bezugnahme auf **Fig. 3** ist ein Beispiel für das Erstellen eines Informationsdiagramms veranschaulicht. In Anbetracht des Super-Diagramms aller entdeckten sozialen Netzwerke und der Zuordnung der Kennungen des Mobiltelefonbenutzers zu den Benutzerkennungen in jedem der sozialen Netzwerke erzeugt das System **110** ein Informationsdiagramm. Das Informationsdiagramm erfasst die möglichen Richtungen, in die sich Informationen auf der Grundlage von sozialen Interaktionen zwischen Benutzern verbreiten können. Das Informationsdiagramm G_i (V_i , E_i) kann wie folgt erzeugt werden.

[0037] Angesichts des Super-Diagramms G_s (V_s , E_s) der entdeckten sozialen Netzwerke, werden alle Scheitelpunkte in G_s , die derselben Mobiltelefonbenutzer-Kennung zugeordnet sind, zu einem Scheitel-

punkt in dem Informationsdiagramm G_i . Eine Kante E zwischen zwei Scheitelpunkten V in G_i ist dann und nur dann vorhanden, wenn mindestens eine Kante in G_s vorhanden ist, die zwei Scheitelpunkte von G_s verbindet, die den zwei Scheitelpunkten in G_i zugeordnet sind.

[0038] Das Informationsdiagramm kann auf der Grundlage der Änderungen, die in dem Super-Diagramm aller entdeckten sozialen Netzwerke auftreten, und der Zuordnung der Kennungen zwischen Mobiltelefonbenutzer-Kennungen und sozialen Netzwerkennungen auf dem neuesten Stand gehalten werden. Optional können den Kanten des Informationsdiagramms verschiedene Gewichtungen zugewiesen werden, indem die Gewichtungen der Kanten in dem Super-Diagramm und die Kennungszuordnungen mit verschiedenen Zusammenfassungsfunktionen kombiniert werden. Jede Kante kann eine Gewichtung haben, die die Wahrscheinlichkeit darstellt, mit der irgendeine Information die Verknüpfung durchquert, oder mehrere Gewichtungen, die die Verbreitungswahrscheinlichkeit in Anbetracht des Typs von Informationen oder der Richtung der Verbreitung erfasst.

[0039] Das Modul zum Modellieren der Benutzermobilität **140** stellt Informationen über den erwarteten Standort der mobilen Benutzer bereit, wie beispielsweise denjenigen, die voraussichtlich Nutzer des Inhalts sind. Eine Beispielmöglichkeit, wie Modelle zur Voraussage der Benutzermobilität erstellt werden können, ist die Nutzung von Zuordnungen zwischen einer UE (Benutzerausrüstung) und einem entstandenen NodeB (Basisstation, eNodeB). Dienstanbieter bewahren regelmäßig Datensätze über derartige Zuordnungen auf, und diese Datensätze stellen eine hervorragende Datenquelle zum Erstellen von Benutzermobilitätsmodellen bereit. Da diese Zuordnungen gut dokumentiert sind, wird eine umfassende Beschreibung hier weggelassen.

[0040] Diese Fähigkeit, Mobilitätsmodelle zu erstellen, kann erweitert werden, um nicht nur Funktionen von Netzwerkeinheiten zu verwenden (zum Beispiel an der Basisstation), sondern um auch oder alternativ Funktionen zu verwenden, die in der Endbenutzereinheit verfügbar sind. Die Endbenutzereinheit kann ihren Standort, der durch eine Vielfalt von Hilfsmitteln bestimmt wird, (zum Beispiel Verfügbarkeit eines Wi-Fi-Zugangspunkts in der Nachbarschaft, GPS usw.), in den Cachespeicher aufnehmen und diese Informationen periodisch in ein Rechenzentrum hochladen, wo diese Daten verarbeitet werden, um akkurate Benutzermobilitätsmodelle zu erstellen.

[0041] Außerdem kann ein (logisches) Modul in Form von mehreren untereinander verbundenen physischen Modulen verwendet werden, um den Datenschutz zu wahren und damit die Akzeptanz von Da-

ta-Mining (Datenfilterung) durch die Benutzer zu erhöhen und auch die Kosten zu senken, die mit der Aufbewahrung von privaten Kundendaten verbunden sind. Somit kann eine Ausführungsform ein Modul zur Wahrung des Datenschutzes enthalten, das für eine gründliche Analyse von Kundenverhalten und Mustern sorgt, wie sie beispielsweise derzeit verwendet wird, um Produkte und Dienstleistungen, die den Kunden angeboten werden, kundenspezifisch zu gestalten. Zu Beispielen für eine derartige gründliche Analyse zählen die Analyse von Einkaufswagen auf der Ebene des einzelnen Kunden, das Verfolgen der Besuche von Websites/des Browsing-Verhaltens anhand von Cookies und Personalisierung/Empfehlung (wie in den Empfehlungssystemen des FACEBOOK-Netzwerks zu finden). Trotzdem können hinsichtlich des Datenschutzes noch Bedenken bestehen.

[0042] Insbesondere können Mobilitätsprofile einzelner Benutzer als äußerst privat erachtet werden. Um den Datenschutz der Benutzermobilität zu wahren, kann die Einheiten-Anwendung in den oben beschriebenen Beispielf Verfahren eine vordefinierte Unsicherheitsebene hinzufügen, bevor der Benutzerstandort gemeldet wird. Ein Verschlüsselungsmodul kann in dem Modul zum Modellieren der Benutzermobilität verwendet werden, das verschlüsselte Versionen der Benutzeridentität erstellt und dafür sorgt, dass der Rest der Berechnung auf der Grundlage dieser verschlüsselten Kennungen statt auf den tatsächlichen Benutzerkennungen erfolgt. Somit darf nur das Verschlüsselungsmodul den Schlüssel besitzen, der verwendet werden kann, um die tatsächlichen Benutzer ausfindig zu machen. Der vom Verschlüsselungsmodul verwendete Schlüssel kann ferner periodisch geändert werden, um die potenzielle Gefahr zu begrenzen, die entsteht, falls ein Schlüssel während eines Einbruchs in das System ausgespäht wird.

[0043] Ein weiteres interessantes Merkmal ist die Tatsache, dass das Endziel sein kann, Zwischenspeicherrichtlinien für Inhalt zu berechnen, die nur vom Inhalt abhängen, nicht von den Benutzern (zum Beispiel bei Download-Datenströmen). Die datenschutzspezifischen Abschnitte der Berechnung, wie beispielsweise die Benutzermobilitätsmodelle und Informationsflussdiagramme, können als Eingaben verwendet werden, um die Zwischenspeicherrichtlinien für Inhalt zu berechnen. Während eine Zwischenspeicherrichtlinie für Inhalt an den Rand des Netzwerks verteilt werden sollte, muss ihre Berechnung selbst nicht verteilt werden und kann an einem sichereren Speicherort ausgeführt werden, der gegen unbefugte Zugriffe auf das System stark abgeschirmt ist.

[0044] Unter Bezugnahme auf Fig. 4 ist das Modul zum Entdecken, Platzieren und Überwachen von Inhalt **150** dafür zuständig, den Inhalt zu entdecken, der verteilt werden soll, und dessen Verteilung gemäß der Entwicklung seiner Beliebtheit und der Mobilitäts-

muster der Benutzer zu planen und zu überwachen. Diese Funktionalität wird ferner beschrieben wie folgt.

[0045] Hinsichtlich der Inhaltsentdeckung kann der Inhalt durch den Einsatz von Techniken zur gründlichen Paketüberprüfung in dem Datenverkehr entdeckt werden, der vom Mobiltelefonbenutzer zum Mobilfunknetz übertragen wird. Die Inhaltsentdeckung kann direkt am Inhalt, der übertragen wird, oder indirekt an einer Kennung ausgeführt werden, die auf ihn verweist. Das Ausführen einer Inhaltsentdeckung bezieht sich auf vom Benutzer erzeugten Inhalt, wenn der Benutzer zum Beispiel Inhalt, wie beispielsweise ein Foto oder ein Video, das durch seine oder ihre Mobilfoneinheit erfasst wurde, in eine Einheit eines Mobilfunknetzes hochlädt **410**. Techniken zur gründlichen Paketüberprüfung können verwendet werden **420**, um das Format des Inhalts zu identifizieren und es als Objekt in einem lokalen Zwischenspeicher zu speichern **430**. Alternativ kann Inhalt über den Zugriff auf die Informationen des sozialen Diagramms des Benutzers identifiziert werden. Zum Beispiel kann auf Informationen des sozialen Diagramms, die von einem anderen Anbieter verfügbar sind, in Reaktion auf eine Zustimmung (Opt-In) eines Benutzers zugegriffen werden, mit der die Entdeckung von sozialen Netzwerk-APIs gestattet wird, die angeben, welcher Inhalt an ein soziales Netzwerk-konto übertragen wird. Nach dem Zwischenspeichern kann der Inhalt des Weiteren erneut an entsprechende Standorte in dem Netzwerk verteilt **440** werden.

[0046] Techniken zur gründlichen Paketüberprüfung können auch die Verwendung spezieller Protokolle (zum Beispiel Internet) für Datei-Uploads erkennen und abfangen, wie beispielsweise RFC 1867 (http-Datei-Uploads), RFC 959 (FTP) und RFC 2388 (Werte aus Formularen). Der Inhaltstyp kann ebenfalls abgerufen werden, oder das Vorhandensein von MIME-Inhalt (RFC 2046) in HTTP- oder E-Mail-Nachrichten kann entdeckt werden.

[0047] Ein weiteres Beispielf Verfahren für Inhaltsentdeckung kann durch Abfangen eines Uniform Resource Locator (URL) ausgeführt werden, den ein Benutzer freigegeben hat oder an ein soziales Netzwerk überträgt, dessen Mitglied er ist. Wenn ein Benutzer zum Beispiel einen Web-Link (URL) irgendeines Multimedia-Inhalts auf seiner FACEBOOK-Seite freigibt oder den Inhalt über TWITTER per ReTweet sendet, kann dieser Vorgang zur Inhaltsentdeckung verwendet werden. In diesem Fall kann die Nachricht, die den Link freigibt (oder per ReTweet sendet) durch Verwenden von Techniken zur gründlichen Paketüberprüfung abgefangen werden, die das Protokoll des jeweiligen sozialen Netzwerks interpretieren können. Wie vorher kann noch ein weiteres Verfahren zur Inhaltsentdeckung ausgeführt werden, indem externe Dienste in Anspruch genommen werden, wie beispielsweise die Dienste des sozialen Netzwerks.

Die Dienste des sozialen Netzwerks sind die Dienste, von denen Inhaltsaktualisierungen, die von den Benutzern erzeugt werden, zum Beispiel über eine Benutzerzustimmung abgerufen werden können. In einer weiteren Ausführungsform kann die Inhaltsentdeckung über eine Benutzerzustimmung erreicht werden, wobei sich die Benutzer dafür entscheiden, den Inhalt, den sie für den Inhaltsverteilungsdienst des Mobilfunknetzes veröffentlichen, entweder mit oder ohne spezielle Anreize bekanntzugeben.

[0048] Hinsichtlich des Moduls zum Entdecken und Überwachen eines Informationsdiagramms **130**, das in Verbindung mit einem Mobilfunknetz beschrieben wurde, kann eine Ausführungsform über soziale Anwendungen (E-Mails, SMS, TWEETs/Nachrichten, FACEBOOK-Kommunikationen usw.) hinaus erweitert werden. Eine Ausführungsform kann andere Typen von Anwendungsschicht-Interaktionen analysieren, die dann zum proaktiven Platzieren von Inhalt an den entsprechenden Netzwerknoten verwendet werden können. Zwei breitgefassete Klassen von Anwendungen, die nicht auf sozialen Grundlagen beruhen und für diesen Zweck (mit einer Beschreibung, wie CDNs sich dies zunutze machen können) eingesetzt werden können, sind wie folgt.

[0049] Für Anwendungen, die auf Abonnements beruhen, wie beispielsweise NETFLIX-Anwendungen, RSS-Abonnement-Feeds (Video/Audio-Podcasts, Nachrichten-Feeds usw.), können Benutzer eine Gruppe von Inhalten angeben, an denen sie irgendwann in naher Zukunft (im Gegensatz zu sofort) interessiert sind. Wie im Fall der sozialen Anwendungen, können die Benutzervorgaben für eine auf Abonnement beruhende Anwendung abgefangen und analysiert werden, so dass der Inhalt proaktiv an die entsprechenden Netzwerkstandorte weitergeleitet werden kann. NETFLIX ist eine eingetragene Marke von Netflix, Inc. in den Vereinigten Staaten und anderen Ländern.

[0050] Für auf Standorten beruhende Anwendungen wie Kinoprogramme an einem Standort (Trailer, Kritiken usw.), Miet-/Wohnungs-Anzeigen usw., die vom Standort abhängen, stellen diese Anwendungen Benutzern an verschiedenen Standorten verschiedene Daten bereit. Für einige dieser Anwendungen können Benutzer außerdem Vorgaben bereitstellen, um für sie uninteressanten Inhalt herauszufiltern. Es ist wiederum möglich, diese Anwendungen zu analysieren und Inhalt proaktiv zu platzieren, auf den Benutzer in Betracht ihres Standorts und ihrer Vorgaben wahrscheinlich zugreifen.

[0051] im Allgemeinen kann durch Abfangen und Analysieren von Anwendungsschichtmeldungen ein erweitertes Diagramm (wie OpenGraph, unterstützt von der FACEBOOK-API) erzeugt werden, das nicht nur die sozialen Interaktionen von Benutzern, son-

dern auch die Interaktion von Benutzern mit Entitäten der realen Welt (oder sogar zwischen Entitäten der realen Welt) erfasst. Dieses derart erstellte erweiterte Informationsdiagramm kann dann verwendet werden, um eine personalisierte Platzierung von Inhalt zu erleichtern, auf den einzelne Benutzer wahrscheinlich zugreifen werden.

[0052] Unter Bezugnahme auf **Fig. 5** kann das Modul zum Entdecken, Platzieren und Überwachen von Inhalt **150** den Inhalt zur Inhaltsplatzierung erneut auf entsprechende Netzwerkstandorte verteilen. Diese Aufgabe legt fest, wo der entdeckte Inhalt in dem Netzwerk platziert werden soll, um so die Anforderungen an die Rücktransport-Bandbreite zu minimieren, wenn er von anderen Benutzern angefordert wird. Außerdem kann auch die geeignetste Zeit festgelegt werden, zu der der Inhalt übertragen und gemäß der Platzierungsentscheidung am Netzwerkstandort zwischengespeichert wird, um die durch diese Übertragungen entstehende Netzwerkauslastung gering zu halten.

[0053] Das Informations-Netzwerkdiagramm und das Modell zur Voraussage der Benutzermobilität können verwendet werden, um diese Entscheidungen in Bezug auf das Wo und Wann der Inhaltsplatzierung im Netzwerk zu treffen. Zum Beispiel kann das Informationsdiagramm, das für die Mobilfunknetzbenutzer erstellt wird, herangezogen werden **510**, um potenzielle Empfänger von Inhalt zu identifizieren **520**, den ein Benutzer veröffentlicht hat. Diese Gruppe von potenziellen Empfängern kann ferner auf der Grundlage des bestimmten sozialen Netzwerks eingegrenzt werden, über das der Benutzer den Inhalt veröffentlicht (oder verfügbar gemacht) hat, da diese Untergruppe von Benutzern sehr wahrscheinlich über den neuen Inhalt benachrichtigt wird, der über eine ihrer Benutzerverknüpfungen veröffentlicht wurde.

[0054] Wenn die Gruppe potenzieller Empfänger identifiziert worden ist, kann das Modell zur Voraussage der Benutzermobilität eine der Reihe nach geordnete (und möglicherweise mit Zeitstempel versehene) Gruppe von Standorten bereitstellen **530**, an denen diese Benutzer am wahrscheinlichsten zu finden sein werden. Diese Gruppe von Standorten kann zum Beispiel die Kennungen von BTS/NodeBs/eNodeBs enthalten, die jeder Benutzer voraussichtlich in den nächsten paar Stunden oder Tagen besuchen wird. Inhalt kann proaktiv erneut an Zwischenspeicher verteilt werden **540**, die nahe bei (oder auf) diesen Standorten liegen, um ihn so nahe wie möglich zu den potenziellen Empfängern zu bringen. In einem Fall, in dem mehrere potenzielle Empfänger des Inhalts zufällig an demselben Standort wohnen, entweder zur selben Zeit oder innerhalb eines endlichen Zeitintervalls (in dem der Inhalt in dem lokalen Zwischenspeicher dieses Standorts gespeichert

wird), kann außerdem Bandbreite gespart werden, indem der Inhalt ohne Nutzung des Rücktransport-Netzwerks des Mobilfunknetzes bereitgestellt wird.

[0055] Die Zeit, zu der die Übertragung (erneute Verteilung oder Platzierung) des Inhalts an den lokalen Zwischenspeicher stattfindet, kann ebenfalls durch das Modell zur Voraussage der Benutzermobilität festgelegt werden. Die Zeit, zu der beispielsweise ein potenzieller Empfänger von Inhalt, der durch einen Benutzer erzeugt (oder unterstützt) wird, voraussichtlich an einem bestimmten Standort eintrifft, legt ein Zeitlimit fest, während dem dieser Inhalt in dem lokalen Zwischenspeicher gefunden werden muss. Die tatsächliche Zeit, zu der diese Übertragung stattfindet, kann jedoch so gewählt werden, dass die Verkehrslast, die durch das Rücktransport-Netzwerk bereitgestellt wird, gleichmäßig verteilt wird und Verkehrsspitzen vermieden werden, wobei das vorher erwähnte Zeitlimit eingehalten wird. Somit wird der Nutzen einer Platzierung von durch den Benutzer erzeugtem Inhalt nahe an den Standorten, die am wahrscheinlichsten abgerufen werden, an denjenigen Standorten erreicht, an denen die höchste Anzahl der meisten möglichen Empfänger dieses Inhalts wohnen würde. Letzteres ist höchstwahrscheinlich auf die Struktur von sozialen Netzwerken zurückzuführen, die dazu neigen, eine große Zahl von Links (Freunden) zu enthalten, die geografisch nahe beieinander liegen.

[0056] Zum Überwachen und Aktualisieren der Inhaltsplatzierung kann das hierin beschriebene Beispielsystem **110** ein Modul enthalten, das (zum Beispiel kontinuierlich oder periodisch) verschiedene Statistiken zu den Anforderungen von Inhalt und Mobilitäts-(oder Zuordnungs-)Muster der potenziellen Empfänger dieses Inhalts überwacht. Dadurch wird eine Rückmeldungsschleife erzeugt, die die Inhaltsplatzierung anpasst, wenn sich die Voraussagen zu den Benutzern und ihrem Standort als richtig oder falsch herausstellen. Wenn zum Beispiel ein potenzieller Empfänger eines gewissen Inhalts, der durch das soziale Diagramm des Benutzers identifiziert wurde, der diesen Inhalt veröffentlicht/freigegeben hat, nicht an dem Standort gefunden wird, der unter Verwendung des Moduls zur Voraussage der Benutzermobilität vorausgesagt wurde, könnte eine geplante Platzierung dieses Inhalts an diesem Standort aufgegeben oder geändert werden. Wenn ein Benutzer, der als potenzieller Empfänger (Anforderer) eines Inhalts identifiziert wurde, diesen in seinem bzw. ihrem eigenen Kreis von sozialen Links (Freunden) erneut veröffentlicht/freigibt, kann auf ähnliche Weise die Gruppe von potenziellen Empfängern dieses Inhalts erweitert werden. Diese Tatsache kann ferner an das Modul zum Entdecken, Platzieren und Überwachen von Inhalt **150** rückgemeldet werden, um aufgrund des neuen potenziellen Publikums, das erzeugt worden ist, neue Standorte auszuwählen

(oder die Zeitspanne zu erhöhen, während der ein Zwischenspeicher den Inhalt an einem bestimmten Standort beibehält).

[0057] Unter Bezugnahme auf **Fig. 6** ist problemlos zu verstehen, dass gewisse Ausführungsformen unter Verwendung einer großen Vielfalt von Einheiten oder Kombinationen von Einheiten umgesetzt werden können. Eine Beispielseinheit, die zur Umsetzung von Ausführungsformen verwendet werden kann, enthält eine Datenverarbeitungseinheit in Form eines Computers **610**, der in Gestalt eines Servers, eines Workstation-Computers, einer mobilen Einheit und dergleichen vorliegen kann. Diesbezüglich kann der Computer **610** Programmanweisungen ausführen, die so konfiguriert sind, dass eine voraussagen- de Platzierung von Inhalt durch Netzwerkanalyse bereitgestellt wird und andere Funktionen der Ausführungsformen ausgeführt werden, wie hierin beschrieben.

[0058] Komponenten des Computers **610** können mindestens eine Verarbeitungseinheit **620**, einen Systemspeicher **630** und einen Systembus **622** enthalten, der verschiedene Systemkomponenten, einschließlich des Systemspeichers **630** mit den Datenverarbeitungseinheit(en) verbindet, sie sind aber nicht darauf beschränkt. Der Computer **610** kann eine Vielfalt von computerlesbaren Medien enthalten oder Zugriff auf sie haben. Der Systemspeicher **630** kann computerlesbare Speichermedien in Form von flüchtigem und/oder nicht flüchtigem Speicher enthalten, wie beispielsweise Nur-Lese-Speicher (ROM) und/oder Arbeitsspeicher (RAM). Zum Beispiel kann der Systemspeicher **630** auch ein Betriebssystem, Anwendungsprogramme, andere Programmmodule und Programmdateien enthalten, ist aber nicht darauf beschränkt.

[0059] Ein Benutzer kann sich über eine Schnittstelle mit dem Computer **610** über die Eingabeeinheiten **640** verbinden (zum Beispiel Befehle und Daten eingeben). Ein Monitor oder ein anderer Einheitentyp kann ebenfalls mit dem Systembus **622** über eine Schnittstelle verbunden werden, wie zum Beispiel eine Ausgabeschnittstelle **650**. Zusätzlich zu einem Monitor können Computer auch andere periphere Ausgabeeinheiten enthalten. Der Computer **610** kann in einer vernetzten oder verteilten Umgebung unter Verwendung von logischen Verbindungen (Netzwerkschnittstelle **660**) mit anderen entfernt angeordneten Computern oder Datenbanken (entfernt angeordneten Einheit(en) **670**) betrieben werden. Die logischen Verbindungen können ein Netzwerk enthalten, wie beispielsweise ein lokales Netz (LAN), ein allgemeines Weitverkehrsnetz (WAN), ein Mobilfunknetz, sie können aber auch andere Netzwerke enthalten.

[0060] Außerdem sollte angemerkt werden, dass gewisse Ausführungsformen als ein System, Verfahren oder Computerprogrammprodukt umgesetzt werden können. Dementsprechend können Aspekte in der Form einer vollständigen Hardware-Ausführungsform, einer vollständigen Software-Ausführungsform (einschließlich Firmware, residente Software, Mikrocode usw.) oder einer Ausführungsform vorliegen, die Software- und Hardware-Aspekte kombiniert, auf die alle hierin allgemein als „Schaltung“, „Modul“ oder „System“ Bezug genommen werden kann. Ferner können Aspekte die Gestalt eines Computerprogrammprodukts annehmen, das in einem oder mehreren computerlesbaren Medien mit einem darin enthaltenen computerlesbaren Programmcode verkörpert ist.

[0061] Jede Kombination von einem oder mehreren computerlesbaren Medien kann verwendet werden. Das computerlesbare Medium kann ein computerlesbares Nicht-Signalmedium sein, auf das hierin als ein computerlesbares Speichermedium Bezug genommen wird. Ein computerlesbares Speichermedium kann zum Beispiel ein elektronisches, magnetisches, optisches, elektromagnetisches, Infrarot- oder Halbleitersystem, eine derartige Vorrichtung oder Einheit oder jede geeignete Kombination aus dem Vorgenannten sein, es ist aber nicht darauf beschränkt. Zu spezielleren Beispielen (eine nicht erschöpfende Liste) für das computerlesbare Speichermedium würde Folgendes zählen: eine elektrische Verbindung mit mindestens einer Drahtleitung, eine tragbare Computerdiskette, eine Festplatte, ein Direktzugriffsspeicher (RAM), ein Nur-Lese-Speicher (ROM), ein löschbarer programmierbarer Nur-Lese-Speicher (EPROM oder Flash-Speicher), ein Lichtwellenleiter, ein tragbarer CD-ROM, eine optische Speichereinheit, eine Magnetspeichereinheit oder jede geeignete Kombination des Vorgenannten.

[0062] In einem computerlesbaren Medium verkörperter Programmcode kann unter Verwendung jedes geeigneten Mediums übertragen werden, einschließlich drahtlos, drahtgebunden, über ein Lichtwellenleiterkabel, HF usw. oder eine geeignete Kombination des Vorgenannten, er ist aber nicht darauf beschränkt.

[0063] Computerprogrammcode zum Ausführen von Operationen für verschiedene Aspekte kann in jeder Programmiersprache oder Kombination davon geschrieben werden, einschließlich einer objektorientierten Programmiersprache wie JaVaTM, Smalltalk, C++ oder dergleichen und herkömmlichen prozeduralen Programmiersprachen wie der Programmiersprache „C“ oder ähnlichen Programmiersprachen. Der Programmcode kann vollständig auf einem einzelnen Computer (einer einzelnen Einheit), teilweise auf einem einzelnen Computer, als eigenständiges Softwarepaket, teilweise auf einem einzelnen Com-

puter und teilweise auf einem entfernt angeordneten Computer oder vollständig auf einem entfernt angeordneten Computer oder Server ausgeführt werden. In dem letzteren Szenario kann der entfernt angeordnete Computer mit einem anderen Computer über jeden Typ von Netzwerk verbunden werden, einschließlich ein lokales Netzwerk (LAN) oder ein Weitverkehrsnetz (WAN), oder die Verbindung kann zum Beispiel über das Internet unter Nutzung eines Internet-Diensteanbieters zu einem externen Computer hergestellt werden.

[0064] Aspekte wurden hierin unter Bezugnahme auf Ablaufplan-Veranschaulichungen und/oder Blockschaubilder von Verfahren, Vorrichtungen, Systemen und Computerprogrammprodukten gemäß Beispielausführungsformen beschrieben. Es versteht sich, dass die Blöcke der Ablaufplan-Veranschaulichungen und/oder Blockschaubilder und Kombinationen von Blöcken in den Ablaufplan-Veranschaulichungen und/oder Blockschaubildern durch Computerprogrammanweisungen umgesetzt werden können. Diese Computerprogrammanweisungen können für einen Prozessor eines Computers oder eine andere Vorrichtung, die programmierbare Daten verarbeitet, bereitgestellt werden, um eine Maschine zu erzeugen, so dass die Anweisungen, die über den Prozessor des Computers oder eine andere Vorrichtung, die programmierbare Daten verarbeitet, ausgeführt werden, Mittel zum Umsetzen der Funktionen/Handlungen erstellen, die in dem Ablaufplan und/oder dem Block oder den Blöcken des Blockschaubilds angegeben sind.

Patentansprüche

1. Computerprogrammprodukt, aufweisend:

- ein computerlesbares Speichermedium mit einem darin ausgeführten computerlesbaren Programmcode, wobei der computerlesbare Programmcode aufweist:
 - computerlesbaren Programmcode, der so konfiguriert ist, dass er Upload-Inhaltsdaten abfängt, die von einem oder mehreren Benutzern bereitgestellt werden und Inhalt an einem Netzwerkstandort angibt;
 - computerlesbaren Programmcode, der so konfiguriert ist, dass er einen oder mehrere Benutzer bestimmt (**520**), die auf der Grundlage des einen oder der mehreren Benutzer, die die Upload-Inhaltsdaten bereitstellen, voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen; und
 - computerlesbaren Programmcode, der so konfiguriert ist, dass er den Inhalt auf der Grundlage des einen oder der mehreren Benutzer, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen, an einem oder mehreren anderen Netzwerkstandorten platziert (**540**);
 - wobei ein Benutzermobilitätsmodell erstellt wird, das einen oder mehrere Netzwerkstandorte angibt, die dem einen oder den mehreren Benutzern zuge-

hörig sind, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen.

2. Computerprogrammprodukt nach Anspruch 1, wobei das Bestimmen von einem oder mehreren Benutzern, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen, ferner aufweist:

- Erstellen eines Informationsdiagramms für den einen oder die mehreren Benutzer, die die Upload-Inhaltsdaten bereitstellen.

3. Computerprogrammprodukt nach Anspruch 2, wobei das Informationsdiagramm ein Super-Diagramm aufweist, das Verknüpfungen zwischen dem einen oder den mehreren Benutzern, die die Upload-Inhaltsdaten bereitstellen, und dem einen oder den mehreren Benutzern, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen, aufweist.

4. Computerprogrammprodukt nach Anspruch 3, wobei die Verknüpfungen eines oder mehreres aufweisen von:

- Verknüpfungen, die von einem sozialen Netzwerkkonto des einen oder der mehreren Benutzer abgeleitet sind (**420**), die die Upload-Inhaltsdaten bereitstellen; und Verknüpfungen, die von einer gründlichen Paketüberprüfung von Netzwerk-Datenübertragungen des einen oder der mehreren Benutzer abgeleitet werden (**420**), die die Upload-Inhaltsdaten bereitstellen.

5. Computerprogrammprodukt nach Anspruch 1, wobei das Bestimmen von einem oder mehreren Benutzern, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen, ferner das Bestimmen von einem oder mehreren Netzwerkstandorten aufweist, die dem einen oder den mehreren Benutzern zugehörig sind, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen.

6. Computerprogrammprodukt nach Anspruch 5, wobei der eine oder die mehreren Netzwerkstandorte eines oder mehreres aufweisen von: einem drahtlosen Zugangspunkt und/oder einer Mobilfunk-Basisstation.

7. Computerprogrammprodukt nach Anspruch 5, wobei das Erstellen eines Benutzermobilitätsmodells, das einen oder mehrere Netzwerkstandorte angibt, die dem einen oder den mehreren Benutzern zugehörig sind, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen, ferner aufweist:

- Erstellen eines Benutzermobilitätsmodells unter Verwendung von Daten, die von mobilen Einheiten des einen oder der mehreren Benutzer abgeleitet worden sind, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen; und
- Erstellen eines Benutzermobilitätsmodells unter Verwendung von Daten, die von einem Mobilfunknetzkonto des einen oder der mehreren Benutzer ab-

geleitet worden sind, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen.

8. Computerprogrammprodukt nach Anspruch 6, wobei die Daten, die von mobilen Einheiten des einen oder der mehreren Benutzer abgeleitet worden sind, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen, geschützt werden, um den Datenschutz für den einen oder die mehreren Benutzer bereitzustellen, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen.

9. Computerprogrammprodukt nach Anspruch 1, wobei das Platzieren (**540**) des Inhalts an einem oder mehreren anderen Netzstandorten auf der Grundlage des einen oder der mehreren Benutzer, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen, ferner das Zwischenspeichern des Inhalts in einer Netzwerkeinheit aufweist, die geografisch nahe bei einem Netzwerkzugangspunkt gelegen ist, der von dem einen oder den mehreren Benutzern verwendet wird, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen.

10. Computerprogrammprodukt nach Anspruch 9, wobei das Zwischenspeichern des Inhalts, der in eine Netzwerkeinheit innerhalb einer Netzwerkeinheit hochgeladen wird, ferner die Nutzung einer vorab festgelegten Zwischenspeicherrichtlinie für Inhalt aufweist.

11. Computerprogrammprodukt nach Anspruch 10, wobei die vorab festgelegte Zwischenspeicherrichtlinie für Inhalt eines oder mehreres berücksichtigt von: Uhrzeit und/oder Netzwerkbandbreiten-Ressourcen.

12. Verfahren, aufweisend:

- Abfangen von Upload-Inhaltsdaten, die von einem oder mehreren Benutzern bereitgestellt werden und Inhalt an einem Netzwerkstandort angeben;
- Bestimmen von einem oder mehreren Benutzern, die voraussichtlich auf den Inhalt auf der Grundlage des einen oder der mehreren Benutzer zugreifen, die die Upload-Inhaltsdaten bereitstellen; und
- Platzieren des Inhalts auf der Grundlage des einen oder der mehreren Benutzer, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen, an einem oder mehreren anderen Netzwerkstandorten,
- wobei ein Benutzermobilitätsmodell erstellt wird, das einen oder mehrere Netzwerkstandorte angibt, die dem einen oder den mehreren Benutzern zugehörig sind, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das Bestimmen von einem oder mehreren Benutzern, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen, ferner aufweist:

- Erstellen eines Informationsdiagramms für den einen oder die mehreren Benutzer, die die Upload-Inhaltsdaten bereitstellen.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei das Informationsdiagramm ein Super-Diagramm aufweist, das Verknüpfungen zwischen dem einen oder den mehreren Benutzern, die die Upload-Inhaltsdaten bereitstellen, und dem einem oder den mehreren Benutzern, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen, aufweist.

15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei die Verknüpfungen eines oder mehreres aufweisen von:
 – Verknüpfungen, die von einem sozialen Netzwerk-konto des einen oder der mehreren Benutzer abgeleitet sind, die die Upload-Inhaltsdaten bereitstellen; und
 – Verknüpfungen, die von einer gründlichen Paketüberprüfung von Netzwerk-Datenübertragungen des einen oder der mehreren Benutzer abgeleitet werden, die die Upload-Inhaltsdaten bereitstellen.

16. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das Bestimmen von einem oder mehreren Benutzern, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen, ferner das Bestimmen von einem oder mehreren Netzwerkstandorten aufweist, die dem einen oder den mehreren Benutzern zugehörig sind, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen.

17. Verfahren nach Anspruch 16, wobei das Bestimmen von einem oder mehreren Netzwerkstandorten, die dem einen oder den mehreren Benutzern zugeordnet sind, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen, ferner aufweist: Erstellen eines Benutzermobilitätsmodells, das einen oder mehrere Netzwerkstandorte angibt, die dem einen oder den mehreren Benutzern zugehörig sind, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen.

18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei der eine oder die mehreren Netzwerkstandorte eines oder mehreres aufweisen von: einem drahtlosen Zugangspunkt und einer Mobilfunk-Basisstation.

19. Verfahren nach Anspruch 18, wobei die Daten, die von mobilen Einheiten des einen oder der mehreren Benutzer abgeleitet worden sind, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen, geschützt werden, um den Datenschutz für den einen oder die mehreren Benutzer bereitzustellen, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen.

20. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das Platzieren des Inhalts an einem oder mehreren anderen Netzstandorten auf der Grundlage des einen oder der mehreren Benutzer, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen, ferner das Zwischenspeichern des Inhalts in einer Netzwerkeinheit aufweist, die geografisch nahe bei einem Netzwerkzugangspunkt gelegen ist, der von dem einen oder den mehreren Benutzern verwendet wird, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen.

21. Verfahren nach Anspruch 20, wobei das Zwischenspeichern des Inhalts, der in eine Netzwerkeinheit innerhalb einer Netzwerkeinheit hochgeladen wird, ferner die Nutzung einer vorab festgelegten Zwischenspeicherrichtlinie für Inhalt aufweist.

22. Verfahren nach Anspruch 21, wobei die vorab festgelegte Zwischenspeicherrichtlinie für Inhalt eines oder mehreres berücksichtigt von: Uhrzeit und Netzwerkbandbreiten-Ressourcen.

23. Computersystem, aufweisend:
 – mindestens einen Prozessor; und
 – eine Speichereinheit, die betriebsfähig mit dem mindestens einen Prozessor verbunden ist;
 – wobei in Reaktion auf die Ausführung von Programmanweisungen, auf die der mindestens eine Prozessor zugreifen kann, der mindestens eine Prozessor konfiguriert ist zum:
 – Abfangen von Upload-Inhaltsdaten, die von einem oder mehreren Benutzern bereitgestellt werden und Inhalt an einem Netzwerkstandort angeben;
 – Bestimmen von einem oder mehreren Benutzern, die voraussichtlich auf den Inhalt auf der Grundlage des einen oder der mehreren Benutzer zugreifen, die die Upload-Inhaltsdaten bereitstellen; und
 – Platzieren des Inhalts auf der Grundlage des einen oder der mehreren Benutzer, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen, an einem oder mehreren anderen Netzwerkstandorten,
 – wobei ein Benutzermobilitätsmodell erstellt wird, das einen oder mehrere Netzwerkstandorte angibt, die dem einen oder den mehreren Benutzern zugehörig sind, die voraussichtlich auf den Inhalt zugreifen.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

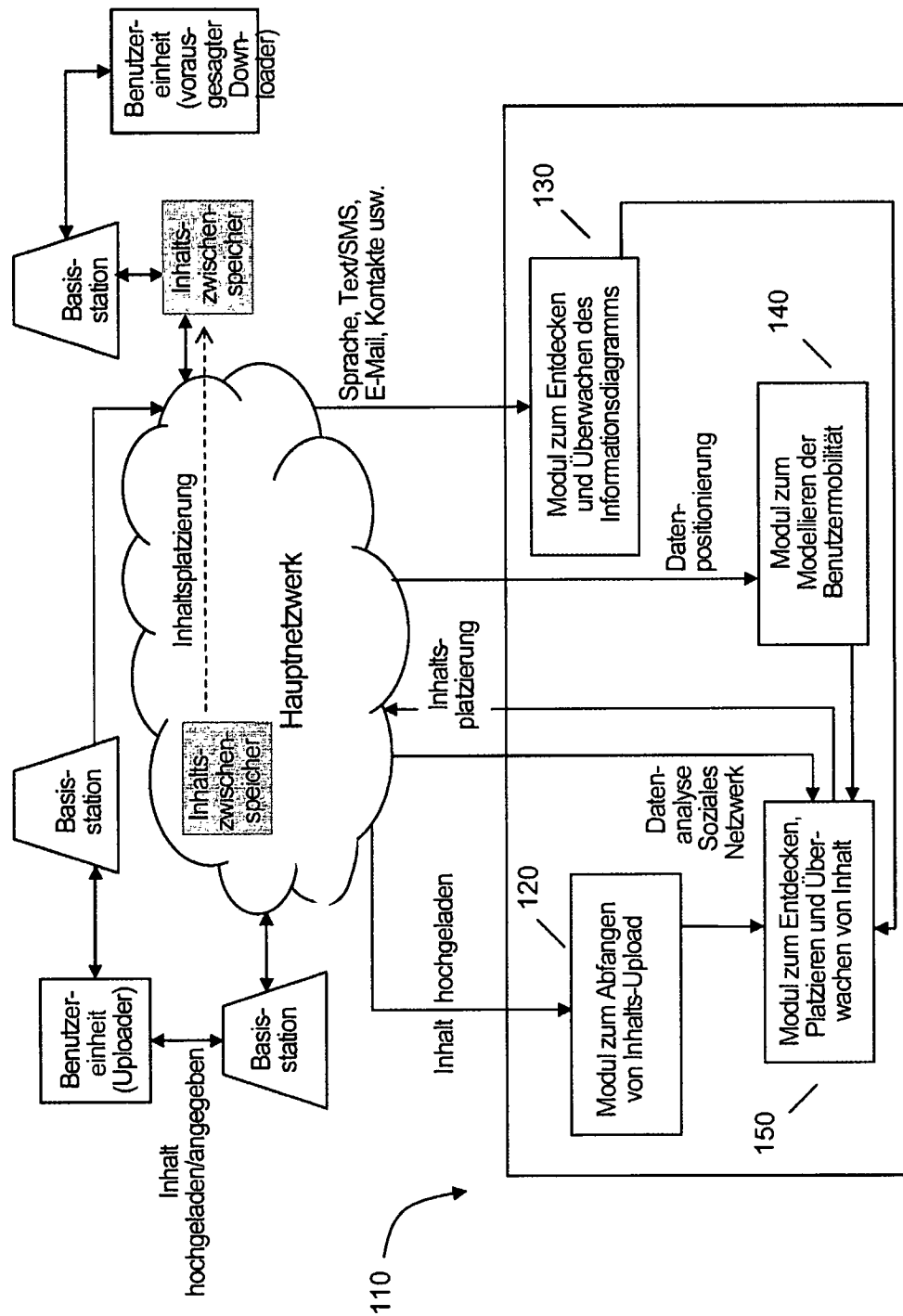


FIG. 1

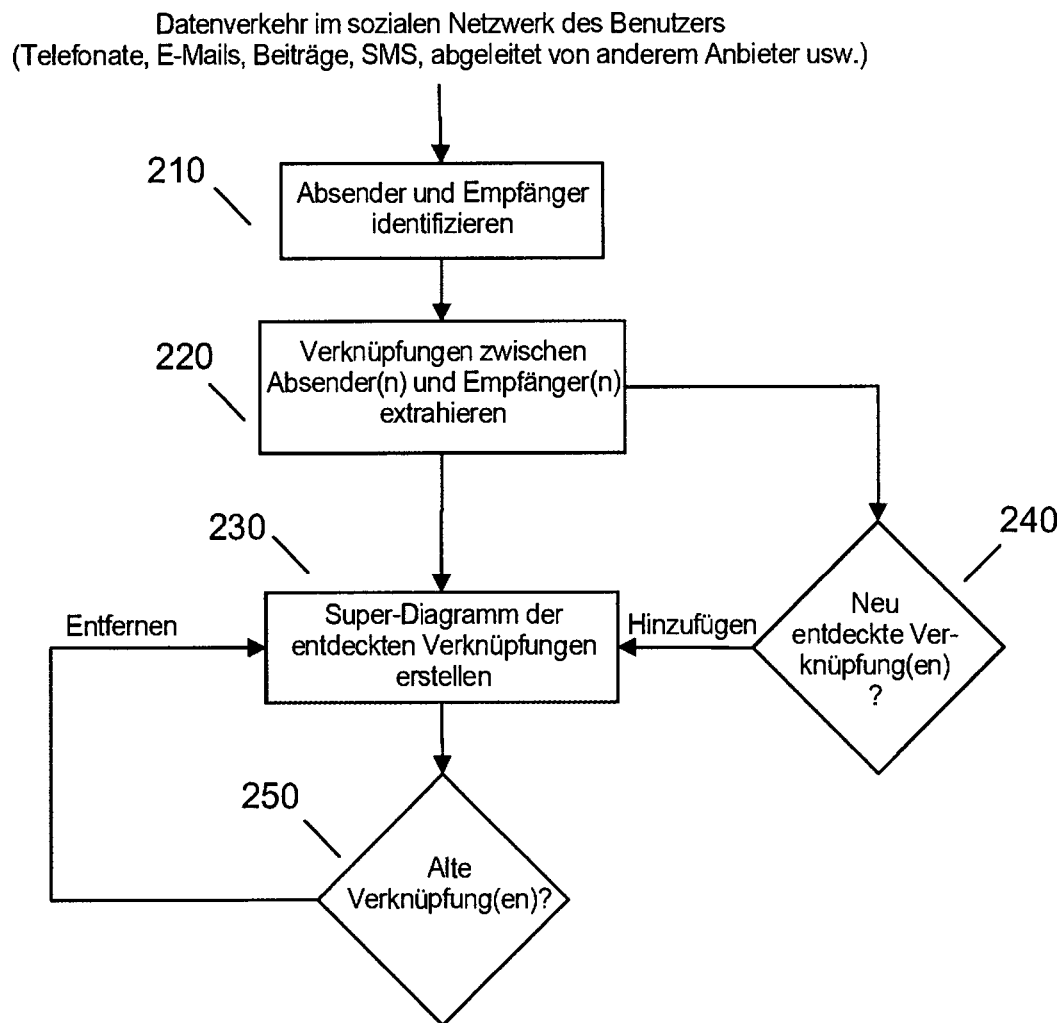


FIG. 2

Datenverkehr im Mobilfunknetzwerk des Benutzers
(Telefonate, E-Mails, Beiträge, SMS, abgeleitet von anderem Anbieter usw.)

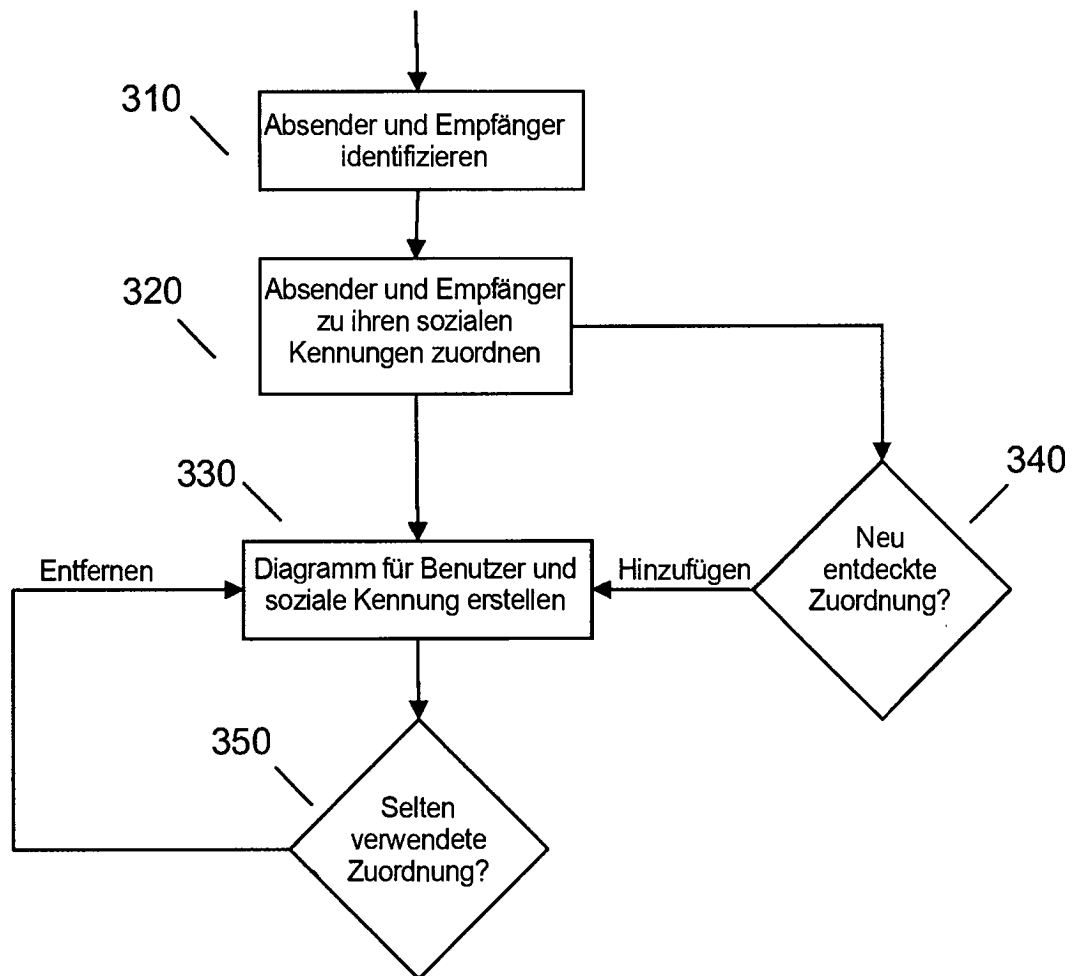


FIG. 3

Datenverkehr im Mobilfunknetzwerk des Benutzers
(E-Mails, Beiträge, SMS, abgeleitet von anderem Anbieter usw.)

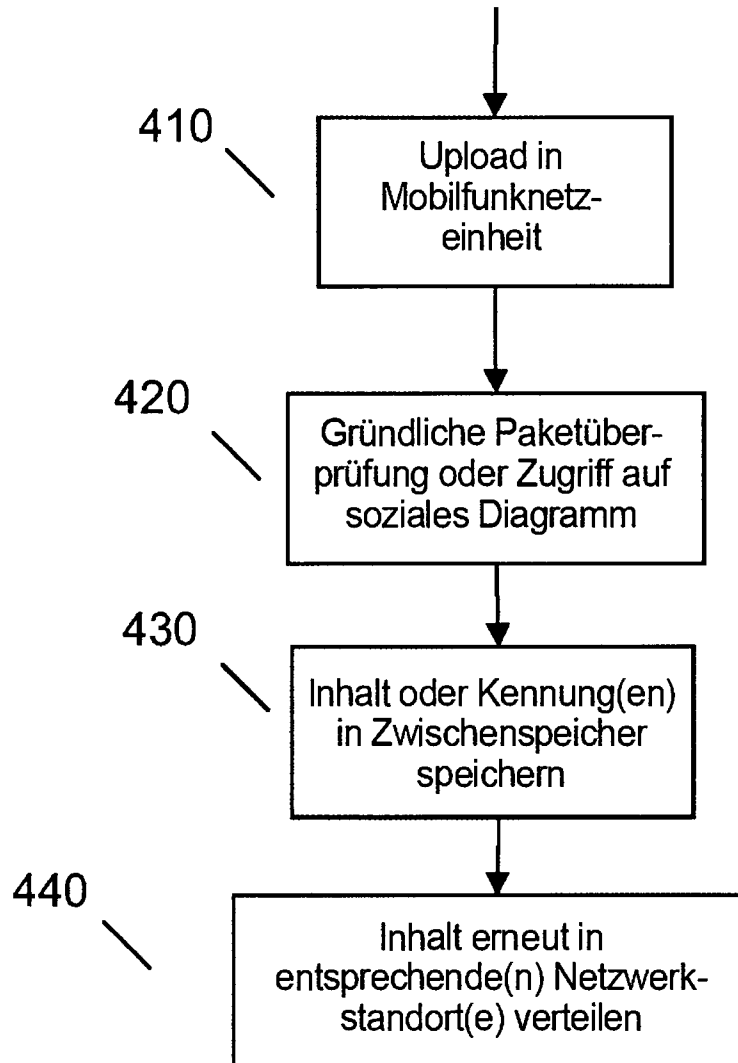


FIG. 4

Datenverkehr im Mobilfunknetzwerk des Benutzers
(E-Mails, Beiträge, SMS, abgeleitet von anderem Anbieter usw.)

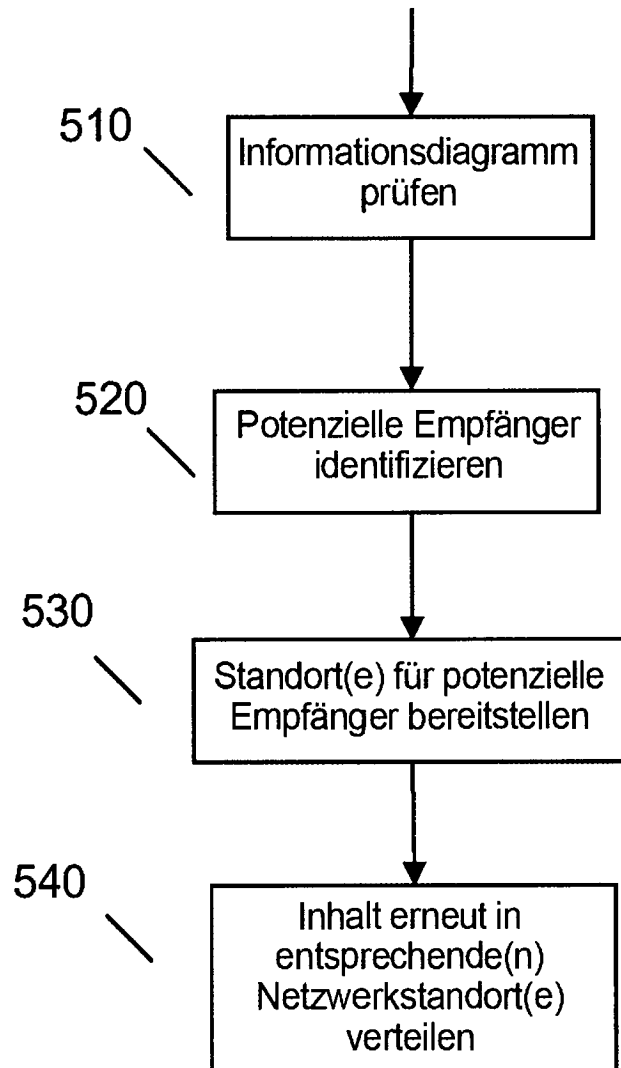


FIG. 5

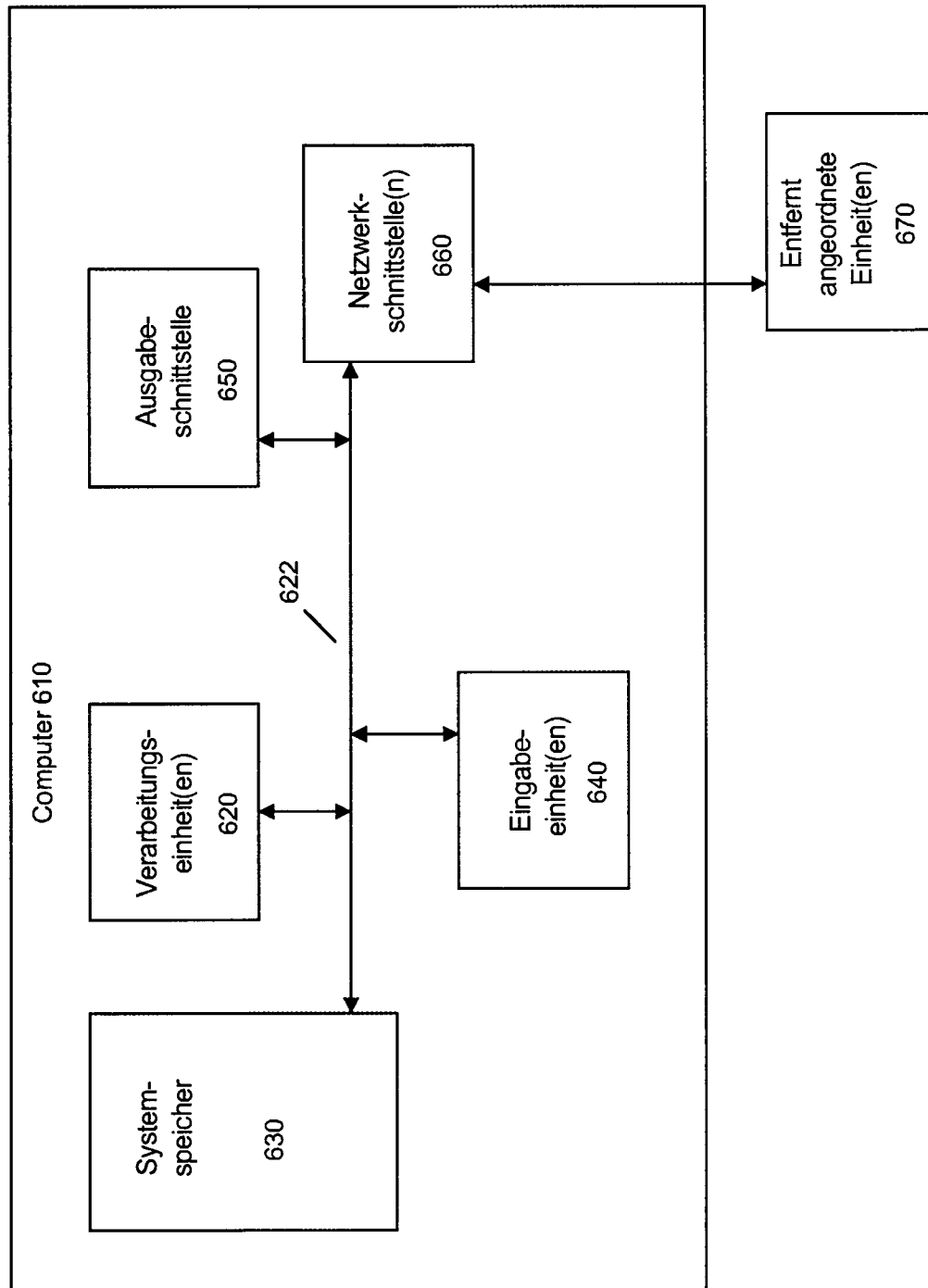


FIG. 6