



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 21 957 A1** 2004.12.30

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 21 957.9**
(22) Anmeldetag: **15.05.2003**
(43) Offenlegungstag: **30.12.2004**

(51) Int Cl.7: **H04Q 7/20**

(71) Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

(72) Erfinder:
**Dillinger, Markus, 81737 München, DE; Falk,
Rainer, Dr., 85716 Unterschleißheim, DE; Luo,
Jijun, 81677 München, DE**

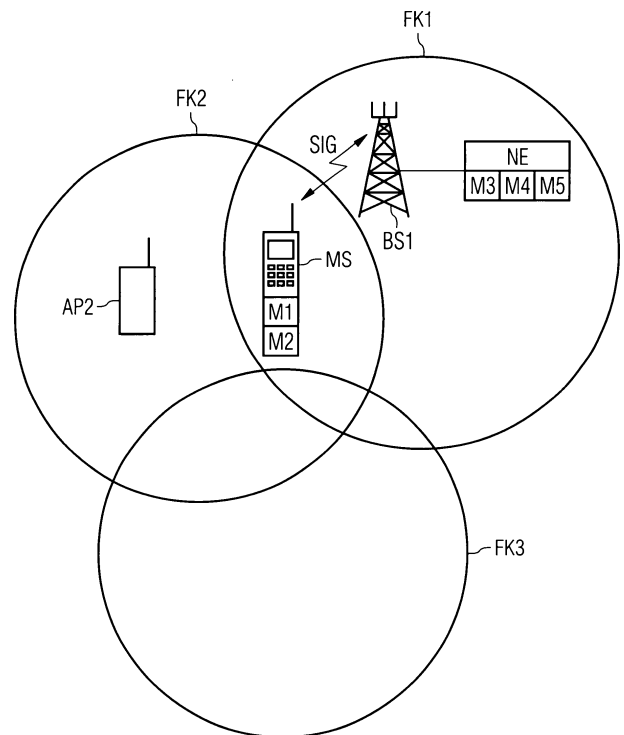
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
US2002/01 07 017 A1
US2002/00 85 516 A1
US 58 19 178

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Steuerung der teilnehmerseitigen Überwachung verschiedener Funkkommunikationssysteme**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Signalisierung von Informationen an eine Teilnehmerstation (MS) in einem ersten Funkkommunikationssystem (FK1), bei dem durch eine netzseitige Einrichtung (NE) des ersten Funkkommunikationssystems (FK1) ein Signal (SIG) an die Teilnehmerstation (MS) übermittelt wird mit Informationen über von der Teilnehmerstation (MS) zu vermessende Funkressourcen von mindestens einem zweiten Funkkommunikationssystem (FK2), wobei das mindestens eine zweite Funkkommunikationssystem (FK2) und/oder die Funkressourcen in der netzseitigen Einrichtung (NE) abhängig von mindestens einem Parameter der Teilnehmerstation (MS) bestimmt werden. Weiterhin betrifft die Erfindung eine netzseitige Einrichtung (NE) und eine Teilnehmerstation (MS) zur Durchführung des Verfahrens.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Signalisierung von Informationen an eine Teilnehmerstation in einem Funkkommunikationssystem, sowie eine netzseitige Einrichtung und eine Teilnehmerstation in dem Funkkommunikationssystem.

Stand der Technik

[0002] In Funkkommunikationssystemen werden Informationen (beispielsweise Sprache, Bildinformation, Videoinformation, SMS (Short Message Service) oder andere Daten) mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle zwischen sendender und empfangender Station übertragen. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt dabei mit Trägerfrequenzen, die in dem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen. Ein Funkkommunikationssystem kann hierbei Teilnehmerstationen, z.B. Mobilstationen, Basisstationen, z.B. Node B's, sowie weitere netzseitige Einrichtungen umfassen.

[0003] Funkkommunikationssysteme können sich z.B. durch ihre Funkzugangstechnologie oder Übertragungsverfahren, durch Netzwerksbetriebssysteme und Netzwerkprotokolle unterscheiden. Funknetze mit einem räumlich stark begrenzten Funkabdeckungsbereich nennt man WLANs (Wireless Local Area Networks). Beispiele für Funkkommunikationssysteme sind Systeme nach den Standards GSM (Global System for Mobile Communications), GPRS (General Packet Radio Service), EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution), TSM (Time Division Synchronous Code Division Multiple Access), DECT (Digital European Cordless Telephony), IS95 (Interim Standard No. 95), cdma2000, UMTS (Universales mobiles Telekommunikationssystem), IEEE 802.11, Hiperlan, Hiperlan/2 und Bluetooth.

[0004] Eine Mehrzahl von Funkkommunikationssystemen mit ihren jeweiligen Funknetzen kann unter dem Begriff heterogenes Netzwerk zusammengefasst werden. Ein solches heterogenes Netzwerk kann Komponenten von verschiedenen Herstellern und Betreibern enthalten. Die in den einzelnen Funkkommunikationssystemen eines heterogenen Netzwerkes eingesetzten Technologien können sich unterscheiden. Eine Überlappung der Funkabdeckungsbereiche von zumindest manchen der einzelnen Funknetze ist in der Regel zumindest in einem örtlich begrenzten Bereich gegeben. Bezüglich der Kopplung der einzelnen Funkkommunikationssysteme untereinander existiert eine Reihe von Möglichkeiten. Bei einer schwachen Kopplung (loose coupling) z.B. ist kein (seamless) Handover zwischen den einzelnen Funknetzen möglich. Bei einer starken Kopplung (tight coupling) hingegen existiert eine gemeinsame Einrichtung für mehrere Funkkommunikationssysteme, welche den Funkzugang zu diesen regelt.

tionssysteme, welche den Funkzugang zu diesen regelt.

[0005] Bevor eine Teilnehmerstation eine Nachfrage nach freien Funkressourcen innerhalb eines Funkkommunikationssystems bzw. einen Zugriff auf diese Funkressourcen startet, führt sie Messungen an Funkressourcen dieses Systems durch. Das gleiche gilt auch für ein von der Teilnehmerstation unterstütztes oder eingeleitetes Handover innerhalb eines Funkkommunikationssystems. Die Durchführung derartiger Messungen ist sowohl im Hinblick auf den Verarbeitungsaufwand in der Teilnehmerstation als auch auf den Batterieverbrauch aufwendig. Außerdem ist oftmals eine Unterbrechung einer laufenden Kommunikation nötig, während eine Teilnehmerstation Messungen an anderen Funkressourcen vornimmt, wodurch Funkressourcen ungenutzt bleiben. Bei Vorliegen eines heterogenen Netzwerkes bestehend aus einer Mehrzahl von Funkkommunikationssystemen ist es erstrebenswert, den Aufwand, welcher durch die Überwachung einer großen Anzahl an Funkkommunikationssystemen entsteht, auf ein sinnvolles Maß einzuschränken.

Aufgabenstellung

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren aufzuzeigen, welches bei Vorliegen einer Mehrzahl von Funkkommunikationssystemen eine effiziente Überwachung von Funkkommunikationssystemen durch eine Teilnehmerstation möglich macht. Des weiteren sollen eine netzseitige Einrichtung und eine Teilnehmerstation zur Durchführung des Verfahrens aufgezeigt werden.

[0007] Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Signalisierung von Informationen an eine Teilnehmerstation in einem ersten Funkkommunikationssystem wird durch eine netzseitige Einrichtung des ersten Funkkommunikationssystems ein Signal an die Teilnehmerstation übermittelt. Dieses Signal umfasst Informationen über von der Teilnehmerstation zu vermessende Funkressourcen von mindestens einem zweiten Funkkommunikationssystem. Hierbei werden das mindestens eine zweite Funkkommunikationssystem und/oder die Funkressourcen in der netzseitigen Einrichtung abhängig von mindestens einem Parameter der Teilnehmerstation bestimmt.

[0010] Eine netzseitige Einrichtung des betrachteten Funkkommunikationssystems verwendet einen oder mehrere Parameter einer Teilnehmerstation, um

daraus ein oder mehrere Funkkommunikationssysteme bzw. Funkressourcen dieser Funkkommunikationssysteme zu ermitteln. Das Ergebnis dieses Ermittlungsvorganges wird dann an die Teilnehmerstation signalisiert. Diese erkennt anhand des Signals, dass die genannten Funkressourcen bzw. Funkkommunikationssysteme von ihr überwacht werden sollen, wobei die Überwachung aus einer Vermessung von von den jeweiligen Funkkommunikationssystemen zu diesem Zweck zur Verfügung gestellten Signalen bzw. aus einer Vermessung von vom zu überwachenden Funkkommunikationssystem ohnehin, d.h. unabhängig von Überwachungszwecken, verwendeten Signalen besteht. Bei einer Signalisierung einer Mehrzahl von Funkkommunikationssystemen können diese netzseitig mit einer Gewichtung bzw. Priorisierung versehen werden.

[0011] Die Informationen über von der Teilnehmerstation zu vermessende Funkressourcen von mindestens einem zweiten Funkkommunikationssystem müssen dabei so ausgestaltet sein, dass die Teilnehmerstation erkennt, welches Funkkommunikationssystem zu überwachen ist. Hierzu kann z.B. eine Identifikationsinformation eines Funkkommunikationssystems verwendet werden. Genügt diese Identifikationsinformation nicht, um eindeutig zu bestimmen, an welchen Funkressourcen Messungen durchgeführt werden sollen, so sind weitere Informationen, so z.B. die Angabe der konkreten Funkressourcen in Form einer Angabe von Frequenz und Zeitschlitz, an welchen die Messungen durchgeführt werden sollen, nötig.

[0012] Bei den Funkkommunikationssystemen kann es sich um gleichartige oder auch um grundsätzlich verschiedenartige Funkkommunikationssysteme handeln. Wie oben bereits ausgeführt, können sie sich zum Beispiel durch ihre Funkzugangstechnologie oder Übertragungsverfahren, durch Netzwerkbetriebssysteme oder Netzwerkprotokolle voneinander unterscheiden. Zum Beispiel kann ein WLAN, ein UMTS-Netz und ein GSM-Netz vorliegen. Auch das Vorliegen einer Kopplung bzw. die Art der Kopplung zwischen den verschiedenen Funkkommunikationssystemen kann verschieden sein.

[0013] Einer Ausgestaltung der Erfindung gemäß kann sich bei dem mindestens einen Parameter der Teilnehmerstation um Informationen über für die Teilnehmerstation relevante Dienste handeln, wie zum Beispiel Informationen über aktuell oder zukünftig genutzte Dienste, über erwünschte Qualitätsanforderungen dieser Dienste, oder auch um Berechtigungen der Teilnehmerstation zur Benutzung von Diensten. Weiterhin kann es sich bei dem mindestens einen Parameter der Teilnehmerstation um Informationen über für die Teilnehmerstation relevante Funkkommunikationssysteme handeln, wie zum Beispiel eine Berechtigung, innerhalb bestimmter Funkkom-

munikationssysteme zu kommunizieren, oder auch um Präferenzen der Teilnehmerstation für bestimmte Funkkommunikationssysteme. Ein weiteres Beispiel für einen Parameter der Teilnehmerstation stellen Informationen über bauliche oder konfigurative Eigenschaften der Teilnehmerstation dar, wie zum Beispiel eine Typ- oder Herstellerangabe der Teilnehmerstation, oder die Fähigkeit, Software zu laden, um in bestimmten Funkkommunikationssystemen zu kommunizieren (SDR, Software Defined Radio), die technologische Ausstattung, um unter Verwendung von bestimmten Funkzugangstechnologien zu kommunizieren, die Fähigkeit, gleichzeitig im Laufe einer Kommunikation mit verschiedenen Funkkommunikationssystemen zu kommunizieren (Multi-Homing), oder auch die Fähigkeit, aufgrund zum Beispiel ausreichender Batterieleistung eine Vielzahl von Funkkommunikationssystemen zu überwachen, um diese Informationen dann anderen, schwächeren Teilnehmerstationen zur Verfügung zu stellen. Beispiele für konfigurative Eigenschaften ist die aktuell installierte Software bei einer SDR-Teilnehmerstation oder aktuell ausgewählte Konfigurationsoptionen. Schließlich kann es sich bei dem mindestens einen Parameter der Teilnehmerstation um Ortsinformationen der Teilnehmerstation handeln, die den Aufenthaltsort der Teilnehmerstation genau, annähernd oder auch nur gemäß einem groben Raster kennzeichnen. Verschiedenste Kombinationen der genannten Parameter untereinander oder auch der genannten Parameter mit anderen Größen sind für die Entscheidung der netzseitigen Einrichtung über die zu überwachenden Funkkommunikationssysteme einsetzbar.

[0014] Andere Beispiele für Parameter der Teilnehmerstation sind die IMSI (International Mobile Subscriber Identity), IMEI (International Mobile Equipment Identity).

[0015] In einer Weiterbildung der Erfindung beinhaltet das Signal neben den Informationen über die zu vermessenden Funkressourcen oder Funkkommunikationssysteme zusätzlich Informationen über von der Teilnehmerstation nicht zu vermessende Funkressourcen von dem mindestens einen zweiten oder von mindestens einem dritten Funkkommunikationssystem. Auf diese Weise kann verhindert werden, dass eine Teilnehmerstation versucht, ein zum Beispiel an ihrem aktuellen Aufenthaltsort nicht zur Verfügung stehendes Funkkommunikationssystem, oder ein Funkkommunikationssystem, dessen Ressourcen bereits ausgelastet sind, zu überwachen. Dieses Ziel kann auch dadurch erreicht werden, dass der Teilnehmerstation grundsätzlich oder unter Verwendung des Signals verboten wird, andere als in dem Signal enthaltene Funkkommunikationssysteme zu überwachen.

[0016] Weiterhin kann das Signal zusätzlich Informationen über Kopplungen zwischen verschiedenen

Funkkommunikationssystemen beinhalten. Eine Kopplung zwischen verschiedenen Funkkommunikationssystemen kann zum Beispiel dadurch realisiert sein, dass sie gemeinsame Einrichtungen zur Funkzugangskontrolle aufweisen, oder andere gemeinsame Infrastruktureinrichtungen, oder zum Beispiel von einem identischen Betreiber betrieben werden.

[0017] Mit Vorteil beinhaltet das Signal zusätzlich Informationen über freie Funkressourcen des mindestens einen zweiten Funkkommunikationssystems. Dies ermöglicht es, dass eine Teilnehmerstation bevorzugt solche Funkkommunikationssysteme überwacht, bei welchen die Chance eines erfolgreichen Zugriffs auf Funkressourcen groß ist.

[0018] Vorteilhafterweise werden die Funkressourcen und/oder das mindestens eine zweite Funkkommunikationssystem in der netzseitigen Einrichtung zusätzlich abhängig von freien Funkressourcen des mindestens einen zweiten Funkkommunikationssystems bestimmt. Hierbei fließt also in die Entscheidung der netzseitigen Einrichtung, welche Funkkommunikationssysteme der Teilnehmerstation zur Überwachung genannt werden, die Tatsache ein, ob diese Funkkommunikationssysteme aktuell Ressourcen für eine Kommunikation zur Verfügung stellen können.

[0019] In Weiterbildung der Erfindung wird das Signal auf eine Anfrage der Teilnehmerstation nach freien Funkressourcen des ersten Funkkommunikationssystems hin übermittelt. Das Signal kann in diesem Fall eine positive Bestätigung einer Anfrage der Teilnehmerstation nach freien Funkressourcen darstellen, verbunden gegebenenfalls mit einer Zuweisung von Funkressourcen, wobei gleichzeitig der Teilnehmerstation mitgeteilt wird, dass sie auch andere Funkkommunikationssysteme überwachen soll. Andererseits kann das Signal aber auch eine Ablehnung der Teilnehmerstation in dem ersten Funkkommunikationssystem darstellen, wobei ihr gleichzeitig mitgeteilt wird, welche anderen Funkkommunikationssysteme sie überwachen soll, um in diesen gegebenenfalls zu einem späteren Zeitpunkt einen Zugriff auf Funkressourcen vorzunehmen.

[0020] Die oben genannte Aufgabe hinsichtlich der netzseitigen Einrichtung wird durch eine netzseitige Einrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst.

[0021] Die erfindungsgemäße netzseitige Einrichtung in einem ersten Funkkommunikationssystem weist Mittel zum Speichern von einem oder mehreren Parametern einer Teilnehmerstation auf, sowie Mittel zum Speichern von Informationen über eines oder mehrere andere Funkkommunikationssysteme, und Mittel zum Bestimmen von von der Teilnehmerstation zu vermessenden Funkressourcen von mindestens einem zweiten Funkkommunikationssystem in Ab-

hängigkeit von mindestens einem Parameter der Teilnehmerstation.

[0022] Die erfindungsgemäße netzseitige Einrichtung dient insbesondere zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Hierzu kann sie gegebenenfalls weitere geeignete Mittel umfassen. Die genannten Mittel zum Speichern und Bestimmen können auch lokal getrennt in dem ersten Funkkommunikationssystem vorliegen.

[0023] Die oben genannte Aufgabe hinsichtlich der Teilnehmerstation wird durch eine Teilnehmerstation mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst.

[0024] Die erfindungsgemäße Teilnehmerstation weist Mittel zum Empfangen eines Signals von einer netzseitigen Einrichtung eines ersten Funkkommunikationssystems mit Informationen über von der Teilnehmerstation zu vermessende Funkressourcen von mindestens einem zweiten Funkkommunikationssystem auf, sowie Mittel zum Vermessen der in dem Signal angegebenen Funkressourcen des mindestens einen zweiten Funkkommunikationssystems.

Ausführungsbeispiel

[0025] Im folgenden soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Dabei zeigt

[0026] **Fig. 1:** einen Ausschnitt aus mehreren Funkkommunikationssystemen.

[0027] In **Fig. 1** ist ein Teil eines ersten Funkkommunikationssystems FK1 dargestellt, welches eine Basisstation BS1 und eine Mobilstation MS, sowie eine netzseitige Einrichtung NE umfasst. Die netzseitige Einrichtung NE ist mit der Basisstation BS1 verbunden, diese Verbindung kann leitungsgebunden oder über Funk über eine oder mehrere andere Einrichtungen erfolgen. Es ist auch möglich, dass die netzseitige Einrichtung NE baulich einen Bestandteil der Basisstation BS1 darstellt. Das erste Funkkommunikationssystem FK1 kann z.B. durch ein Mobilfunksystem nach dem Standard UMTS realisiert sein.

[0028] Weiterhin ist in **Fig. 1** ein Ausschnitt aus einem zweiten Funkkommunikationssystem FK2 gezeigt, welches einen Funkzugangspunkt AP2 umfasst. Die Mobilstation MS befindet sich aktuell innerhalb des Funkabdeckungsbereiches des zweiten Funkkommunikationssystems FK2. Bei diesem kann es sich z.B. um ein WLAN nach dem Standard IEEE 802.11 in Form eines Hotspots handeln.

[0029] Schließlich ist in **Fig. 1** ein drittes Funkkommunikationssystem FK3 abgebildet, dessen Funkabdeckungsbereich den Aufenthaltsort der Mobilstation MS nicht umfasst.

[0030] Da die Mobilstation MS Daten zu versenden und/oder zu empfangen beabsichtigt, stellt sie an das erste Funkkommunikationssystem FK1 eine Anfrage nach freien Funkressourcen. Die Antwort des ersten Funkkommunikationssystems FK1 besteht aus dem Signal SIG, welches die Mobilstation MS anweist, das zweite Funkkommunikationssystem FK2 zu überwachen, indem Messungen an Funkressourcen des zweiten Funkkommunikationssystems FK2 durchgeführt werden. Die Informationen über die zu überwachenden Funkkommunikationssysteme bzw. die zu vermessenden Funkressourcen bestehen hierbei aus einer eindeutigen Identifikationsnummer des Hotspots, so dass für die Mobilstation MS keine weiteren Informationen nötig sind, bevor die Überwachung gestartet werden kann. Die Mobilstation MS weist Mittel M1 auf, welche ihr den Empfang und auch die Verarbeitung des Signals SIG ermöglichen. Um auf das Signal SIG entsprechend reagieren zu können, weist sie weiterhin Mittel M2 zum Vermessen von Signalen anderer Funkkommunikationssysteme auf, zu deren Überwachung sie mit dem Signal SIG aufgefordert wurde. Eine im Anschluss an den Empfang des Signals SIG stattfindende Überwachung umfasst z.B. die Bestimmung von Größen wie Wortfehlerindikator (word error indicator), Signalstärkeindikator (received signal strength indicator) und Qualitätsindikator (quality indicator).

[0031] Die Entscheidung über den Inhalt einer solchen Anweisung des ersten Funkkommunikationssystems FK1 wird in der netzseitigen Einrichtung NE getroffen und über die Basisstation BS1 an die Mobilstation MS übermittelt. Im folgenden werden einige Szenarien für das Zustandekommen einer derartigen Entscheidung vorgestellt.

[0032] Die Entscheidung kann z.B. in Abhängigkeit von dem Aufenthaltsort der Mobilstation MS getroffen werden. Der netzseitigen Einrichtung NE liegt eine Liste von Funkkommunikationssystemen mit ihren jeweiligen Funkabdeckungsbereichen und gegebenenfalls anderen Informationen über diese Funkkommunikationssysteme vor. Hierbei handelt es sich insbesondere um diejenigen Funkkommunikationssysteme, welche in ihren Funkabdeckungsbereichen mit dem ersten Funkkommunikationssystem FK1 überlappen. Weiterhin ist der netzseitigen Einrichtung NE der exakte oder grobe aktuelle Aufenthaltsort der Mobilstation MS bekannt. Eine derartige Ortsinformation kann z.B. aus Größen wie

- Location Area Identification (LAI) in Form von Mobile Country Code (MCC), Mobile Network Code (MNC), Location Area Code (LAC),
- aus Routing Area Identification (RAI) in Form von Location Area Identity (LAI), Routing Area Code (RAC),
- aus Base Station Identification in Form von MCC, MNC, LAC, Cell Identity (CI), Base Station Identity Code (BSIC), Network Color Code (NCC),

- Base Station Color Code (BCC),
- aus Service Area Identifier (SAI) in Form von MCC, MNC, LAC, Service Area Code,
- aus Shared Network Area Identifier (SNA-ID) in Form von MCC, MNC, Shared Network Area Code (SNAC)

bestehen, welche in „3GPP 23.171: Location based Services LCS“ vorgestellt sind.

[0033] Außerdem kann Ortsinformation von der Mobilstation MS bereitgestellt werden, z.B. dadurch, dass diese einen GPS-Empfänger aufweist.

[0034] Durch einen Vergleich der in der netzseitigen Einrichtung NE gespeicherten Funkabdeckungsgebiete von Funkkommunikationssystemen mit den Ortsinformationen kann festgestellt werden, von welchen Funkkommunikationssystemen die Mobilstation MS aktuell Signale empfangen kann. Die netzseitige Einrichtung NE wählt entweder alle der so bestimmten Funkkommunikationssysteme oder einen Teil derselben aus und zeigt der Mobilstation MS das Ergebnis der Auswahl in dem Signal SIG an. Im Beispiel der **Fig. 1** kann das Signal SIG dann die Aufforderung an die Mobilstation MS umfassen, das zweite Funkkommunikationssystem FK2 zu überwachen. Bezüglich des dritten Funkkommunikationssystem FK3 ist es möglich, dass es in dem Signal SIG keine Erwähnung findet, oder dass der Mobilstation MS ausdrücklich mitgeteilt wird, dass keine Überwachung dieses Funkkommunikationssystems stattfinden soll.

[0035] Die meisten Funkkommunikationssysteme weisen keine weltweite Funkabdeckung auf, sondern sind auf einen bestimmten geographischen Bereich beschränkt. Die Verwendung von Ortsinformationen hat daher den Vorteil, dass die Mobilstation MS nicht versuchen muss, Funkkommunikationssysteme zu überwachen, in deren Funkabdeckungsbereichen sie sich aktuell nicht befindet. Eine derartige Überwachung wäre für die Mobilstation MS ineffizient und sollte daher vermieden werden. Dies trifft insbesondere auf die stark lokalisierten WLAN oder Bluetooth Hotspots zu, welche z.B. in Hotels, Flughäfen, Bahnhöfen, dicht besiedelten Stadtgebieten usw. installiert sind.

[0036] Eine weitere Größe, welche die Entscheidung der netzseitigen Einrichtung NE betreffend die im Signal SIG genannten Funkkommunikationssysteme beeinflussen kann, sind Informationen über für die Mobilstation MS relevante Dienste. Hierbei kann es sich z.B. um den aktuell von der Mobilstation MS in der Anfrage nach freien Funkressourcen angeforderten Dienst oder auch um in der näheren Zukunft gegebenenfalls erwünschte Dienste handeln. Die netzseitige Einrichtung NE versucht dann, diejenigen Funkkommunikationssysteme zu ermitteln, welche

den entsprechenden Dienst anbieten. Ebenso können von der Mobilstation MS geforderte Qualitätsanforderungen (QoS, Quality of Service) für bestimmte Dienste miteinbezogen werden.

[0037] Auch Informationen der Mobilstation MS über andere Funkkommunikationssysteme können für das erste Funkkommunikationssystem die Entscheidung über den Inhalt des Signals SIG beeinflussen. So kann die Mobilstation MS z.B. eine Präferenz für ein bestimmtes Funkkommunikationssystem aufweisen, z.B. in dem Fall, dass die Vergebührung der Kommunikation innerhalb dieses Funkkommunikationssystems für sie vorteilhaft ist. In diesem Fall sollte dieses Funkkommunikationssystem nach Möglichkeit von dem ersten Funkkommunikationssystem bevorzugt bei der Zusammenstellung von Funkkommunikationssystemen für das Signal SIG behandelt werden. In diesem Zusammenhang können ferner Informationen darüber relevant sein, in welchen Funkkommunikationssystemen die Mobilstation MS zur Kommunikation berechtigt bzw. identifizierbar ist.

[0038] Als weiteres Szenario für das Zustandekommen einer Entscheidung in der netzseitigen Einrichtung NE soll die Berücksichtigung von Informationen über bauliche Eigenschaften der Mobilstation MS betrachtet werden, wie sie z.B. im Rahmen eines Mobilstationsprofils vorliegen können. Diese Informationen können z.B. die technologische Ausrüstung der Mobilstation MS umfassen, welche es ihr ermöglichen, unter Verwendung von bestimmten Funkzugangstechnologien zu kommunizieren oder auch eine derartige Kommunikation verhindern. Interessant ist auch, ob die Mobilstation MS durch ein Herunterladen von Software in die Lage versetzt werden kann, innerhalb bestimmter Funkkommunikationssysteme zu kommunizieren (SDR, Software Defined Radio). In diesem Fall kann das erste Funkkommunikationssystem die Mobilstation MS anweisen, ein Funkkommunikationssystem zu überwachen, innerhalb welchem aktuell keine Kommunikation mit der Mobilstation MS möglich ist, für welches die Mobilstation MS jedoch durch ein geeignetes Software-update die erforderlichen Voraussetzungen für eine Kommunikation in der Zukunft erfüllen kann. Weiterhin kann die Fähigkeit einer Mobilstation MS zum multi-homing relevant sein, d.h. die Fähigkeit, mit verschiedenen Funkkommunikationssystemen gleichzeitig oder abwechselnd zu kommunizieren. Schließlich ist es möglich, dass eine leistungsstarke Mobilstation MS, welche aufgrund ihrer Batterieleistung oder aufgrund anderer technologischer Ausstattung in der Lage ist, mehrere Funkkommunikationssysteme zu überwachen, diese Überwachung für andere Mobilstationen, welche hierzu nicht in der Lage sind, vornimmt. In diesem Fall kann die netzseitige Einrichtung NE aufgrund der Informationen über die bauliche Ausstattung der betreffenden Mobilstation MS diese anweisen, eine Reihe von Funkkommunikationssystemen

zu überwachen. Die Ergebnisse dieser Überwachung werden dann anderen Mobilstationen mitgeteilt.

[0039] Die Informationen über die beschriebenen Parameter der Mobilstation MS können von der Mobilstation MS entweder in Verbindung mit der Anfrage nach freien Funkressourcen oder in einer separaten Nachricht an das erste Funkkommunikationssystem FK1 übermittelt werden. Es ist auch möglich, dass diese Informationen von der netzseitigen Einrichtung NE von einem geeigneten Speicher abfragt werden, in welchem ein geeignetes Profil bzw. eine Mehrzahl verschiedener Profile der Mobilstation MS abgelegt ist.

[0040] Aus den oben beschriebenen Möglichkeiten zur Auswahl von Funkkommunikationssystemen für das Signal SIG in der netzseitigen Einrichtung NE können Kombinationen gebildet werden, um gegebenenfalls eine effizientere Anweisung zur Überwachung an die Mobilstation MS übermitteln zu können.

[0041] In manchen Fällen ist es möglich, dass die Mobilstation MS nur eine begrenzte Anzahl an Funkkommunikationssystemen gleichzeitig überwachen kann. Dann kann die netzseitige Einrichtung NE die Anzahl der Funkkommunikationssysteme, welche in dem Signal SIG benannt werden, einschränken. Andererseits kann das Signal SIG auch alle von der netzseitigen Einrichtung NE als geeignet bestimmte Funkkommunikationssysteme enthalten, womit der Mobilstation MS die Entscheidung überlassen bleibt, welche dieser Funkkommunikationssysteme sie überwacht. Das Signal SIG kann hierzu auch eine Gewichtung der einzelnen Funkkommunikationssysteme bzw. zu überwachenden Funkressourcen beinhalten.

[0042] In der Regel besteht die Auswahl an Funkkommunikationssystemen, welche der Mobilstation MS in dem Signal SIG mitgeteilt werden, aus Funkkommunikationssystemen, innerhalb welcher der Mobilstation MS eine Kommunikation aktuell möglich ist. Ausnahmen von dieser Regel können z.B. dann bestehen, wenn die Mobilstation MS SDR-tauglich ist, oder wenn die Mobilstation MS Überwachungen für andere Mobilstationen durchführen soll, oder auch in dem Fall, dass verschiedene Funkkommunikationssysteme ein gemeinsames Frequenzband verwenden und die Messungen der Mobilstation MS der Vermeidung von Interferenzen dienen.

[0043] Die erfindungsgemäße netzseitige Einrichtung NE weist Mittel M3 zum Speichern von Parametern der Mobilstation MS auf, sowie Mittel M4 zum Speichern von Informationen über andere Funkkommunikationssysteme. Letztere Informationen werden der netzseitigen Einrichtung NE durch einen geeigneten Informationsaustausch zwischen verschiedenen Funkkommunikationssystemen übermittelt. Wei-

terhin umfasst die netzseitige Einrichtung NE Mittel zur Durchführung der beschriebenen Entscheidung über den Inhalt des Signals SIG.

[0044] Das Signal SIG als Antwort auf eine Anfrage der Mobilstation MS nach freien Funkressourcen für eine Kommunikation in dem ersten Funkkommunikationssystem FK1 kann in dem Fall gesendet werden, dass das erste Funkkommunikationssystem FK1 die Anfrage der Mobilstation MS abweist. Dies ist z.B. dann der Fall, wenn das erste Funkkommunikationssystem FK1 nicht genügend freie Funkressourcen aufweist, um den angeforderten Dienst in der jeweilig aktuellen Funkzelle der Mobilstation MS zu bedienen. Eine andere Möglichkeit ist, dass das erste Funkkommunikationssystem FK1 feststellt, dass die Mobilstation MS für eine Benutzung des angeforderten Dienstes innerhalb des ersten Funkkommunikationssystems FK1 nicht berechtigt bzw. autorisiert ist. Weiterhin könnte die Verwendung eines anderen Funkkommunikationssystems für den angeforderten Dienst vorteilhafter sein, z.B., weil das andere Funkkommunikationssystem einen größeren Umfang an freien Funkressourcen aufweist oder weniger freie Ressourcen für das Zur-Verfügung-Stellen des angeforderten Dienstes benötigt. In diesen Fällen führt die Mobilstation MS nach Empfang und Auswertung des Signals SIG Messungen an Funksignalen durch, welche von den in dem Signal SIG enthaltenen Funkkommunikationssystemen für diese Zwecke ausgestrahlt werden. Anschließend kann sie entscheiden, ob oder gegebenenfalls bei welchem Funkkommunikationssystem eine nächste Anfrage nach freien Funkressourcen stattfinden soll.

[0045] Die Versendung des Signals SIG muss jedoch nicht einhergehen mit einem Abweis der Anfrage der Mobilstation MS nach freien Ressourcen durch das erste Funkkommunikationssystem FK1. Eine Aufforderung mittels dem Signal SIG, ein anderes Funkkommunikationssystem zu überwachen, kann z.B. auch dann sinnvoll sein, wenn eine geeignete Kopplung zwischen dem ersten Funkkommunikationssystem FK1 und dem anderen Funkkommunikationssystem besteht, wie es z.B. im Fall eines UMTS-Netzes mit einem IEEE 802.11 WLAN möglich ist. Erlaubt es die Ausstattung der Mobilstation MS, so können gemäß dem multi-homing Konzept Daten im Laufe einer Übertragung über mehrere Funkkommunikationssysteme übertragen werden (traffic splitting). In diesem Fall kann das Signal SIG eine positive Bestätigung auf die Anfrage der Mobilstation MS nach freien Funkressourcen beinhalten, gegebenenfalls kombiniert mit einer Anfrage nach einer Zustimmung der Mobilstation MS zur Aufspaltung der Datenübertragung auf mehrere Funkkommunikationssysteme.

[0046] Neben der Anweisung, bestimmte Funkkommunikationssysteme zu überwachen, kann das Sig-

nal SIG weitere Informationen für die Mobilstation MS enthalten. Z.B. kann der Mobilstation MS für jedes zu überwachende Funkkommunikationssystem mitgeteilt werden, in welchem Umfang aktuell freie Funkressourcen für den angeforderten Dienst zur Verfügung stehen oder wie groß die Auslastung in der betreffenden Funkzelle des zu überwachenden Funkkommunikationssystems ist. Informationen über die Kopplungen zwischen verschiedenen Funkkommunikationssystemen können für die Mobilstation MS hilfreich sein, wenn sie multi-homing-tauglich ist. Aufgrund solcher zusätzlichen Informationen kann die Mobilstation MS eine Priorisierung von zu überwachenden Funkkommunikationssystemen vornehmen. Weiterhin ermöglichen es derartige Informationen, dass die Mobilstation MS gezielt Zugriffe auf Funkkommunikationssysteme vornimmt, welche für sie aktuell besonders geeignet sind. Hierdurch wird die effektive Ausnutzung des Spektrums erhöht, da der Aufwand an unnötiger Signalisierung für abgewiesene Zugriffe reduziert wird.

[0047] Findet bereits eine Kommunikation der Mobilstation MS innerhalb des ersten Funkkommunikationssystems FK1 statt, so kann ein Signal SIG mit zu überwachenden Funkkommunikationssystemen weiterhin z.B. in regelmäßigen Zeitabständen oder aufgrund eines bestimmten Ereignisses, wie z.B. eines Zellenwechsels der Mobilstation MS, an die Mobilstation MS versendet werden. Die Ergebnisse der Messungen der Mobilstation MS an den Funkressourcen der in dem Signal SIG angegebenen Funkkommunikationssysteme können dann z.B. zur Entscheidung über Handover zwischen den verschiedenen Funkkommunikationssystemen (inter-system handover) verwendet werden.

[0048] Das Signal SIG kann, wie im betrachteten Beispiel ausgeführt, an eine einzige Mobilstation MS gesendet werden (unicast). Jedoch ist auch eine Versendung eines solchen Signals SIG als multicast an eine Gruppe von Mobilstationen oder auch durch einen broadcast an alle Mobilstationen innerhalb des Funkabdeckungsbereiches der Basisstation BS1 möglich.

[0049] Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann die Verwaltung von Funkressourcen einer Mehrzahl von Funkkommunikationssystemen bzw. eines heterogenen Netzes effizient organisiert werden.

[0050] Dies betrifft die Zugangskontrolle zu Funkkommunikationssystemen (admission control), die Aufteilung der Verkehrslast zwischen mehreren, sich überlappenden Funkkommunikationssystemen (load balancing), den Handover zwischen verschiedenen Funkkommunikationssystemen (inter-system handover), und die Aufteilung von Datenströmen über mehrere Funkkommunikationssysteme (traffic splitting).

[0051] Die Erfindung ist insbesondere anwendbar auf verschiedene Funkkommunikationssysteme, welche keine enge Kopplung untereinander aufweisen, so dass wie im Beispiel der **Fig. 1** das erste Funkkommunikationssystem FK1 nicht entscheiden kann, ob der Mobilstation MS ein Zugriff auf das zweite Funkkommunikationssystem FK2 gestattet wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Signalisierung von Informationen an eine Teilnehmerstation (MS) in einem ersten Funkkommunikationssystem (FK1), bei dem durch eine netzseitige Einrichtung (NE) des ersten Funkkommunikationssystems (FK1) ein Signal (SIG) an die Teilnehmerstation (MS) übermittelt wird mit Informationen über von der Teilnehmerstation (MS) zu vermessende Funkressourcen von mindestens einem zweiten Funkkommunikationssystem (FK2), wobei das mindestens eine zweite Funkkommunikationssystem (FK2) und/oder die Funkressourcen in der netzseitigen Einrichtung (NE) abhängig von mindestens einem Parameter der Teilnehmerstation (MS) bestimmt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem mindestens einen Parameter der Teilnehmerstation (MS)

- um Informationen über für die Teilnehmerstation (MS) relevante Dienste und/oder
- um Informationen über für die Teilnehmerstation (MS) relevante Funkkommunikationssysteme und/oder
- um Informationen über bauliche oder konfigurative Eigenschaften der Teilnehmerstation (MS) und/oder
- um Ortsinformationen der Teilnehmerstation (MS) handelt.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Signal (SIG) zusätzlich Informationen über von der Teilnehmerstation (MS) nicht zu vermessende Funkressourcen von dem mindestens einen zweiten (FK2) oder von mindestens einem dritten (FK3) Funkkommunikationssystem beinhaltet.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Signal (SIG) zusätzlich Informationen über Kopplungen zwischen verschiedenen Funkkommunikationssystemen (FK1, FK2, FK3) beinhaltet.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Signal (SIG) zusätzlich Informationen über freie Funkressourcen des mindestens einen zweiten Funkkommunikationssystems (FK2) beinhaltet.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, dass die Funkressourcen und/oder das mindestens eine zweite Funkkommunikationssystem (FK2) in der netzseitigen Einrichtung (NE) zusätzlich abhängig von freien Funkressourcen des mindestens einen zweiten Funkkommunikationssystems (FK2) bestimmt werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Signal (SIG) auf eine Anfrage der Teilnehmerstation (MS) nach freien Funkressourcen des ersten Funkkommunikationssystems (FK1) hin übermittelt wird.

8. Netzseitige Einrichtung (NE) in einem ersten Funkkommunikationssystem (FK1) mit Mitteln (M3) zum Speichern von einem oder mehreren Parametern einer Teilnehmerstation (MS), Mitteln (M4) zum Speichern von Informationen über eines oder mehrere andere Funkkommunikationssysteme (FK2, FK3), Mitteln (M5) zum Bestimmen von von der Teilnehmerstation (MS) zu vermessenden Funkressourcen von mindestens einem zweiten Funkkommunikationssystem (FK2) in Abhängigkeit von mindestens einem Parameter der Teilnehmerstation (MS).

9. Teilnehmerstation (MS) mit Mitteln (M1) zum Empfangen eines Signals (SIG) von einer netzseitigen Einrichtung (NE) eines ersten Funkkommunikationssystems (FK1) mit Informationen über von der Teilnehmerstation (MS) zu vermessende Funkressourcen von mindestens einem zweiten Funkkommunikationssystem (FK2) und Mitteln (M2) zum Vermessen der in dem Signal (SIG) angegebenen Funkressourcen des mindestens einen zweiten Funkkommunikationssystems (FK2).

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

