



Verfahren zum Steuern der Freigabe einer Einrichtung oder eines Dienstes, als Master und als Client ausgebildete Sendeempfangseinrichtungen, Freigabeeinrichtung sowie System mit derartigen Einrichtungen

ReadPost Gesellschaft mbH
Stresemannstraße 46, 27570 Bremerhaven
Stand 03.09.2009

Vollständiger Text einer Patentanmeldung zum Produktkonzept TokLoc® der ReadPost Gesellschaft mbH

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern der lokalen Freigabe einer Einrichtung oder eines Dienstes. Ferner betrifft die Erfindung eine Freigabeeinrichtung, eine als Master ausgebildete Sendeempfangseinrichtung und eine als Client ausgebildete Sendeempfangseinrichtung, mittels denen das Verfahren durchführbar ist. Schließlich betrifft die Erfindung ein System, welches die Freigabeeinrichtung sowie die Sendeempfangseinrichtungen aufweist und mittels dem das Verfahren durchführbar ist.

Bei einem derartigen bekannten Verfahren fordert ein Benutzer mit einem Client als Dienstanforderer durch die selbstständige Funktion dieses Clients die Freigabe der Einrichtung bzw. des Dienstes bei einem Master als durch ein Netzwerk koordinierter Diensteanbieter an. Der Client wird dabei in der Regel vom Benutzer mobil mitgeführt, während der Master in der Regel an einem Arbeitsplatz, insbesondere an einem Computer mit Tastatur und Bildschirm oder gleichbedeutend an einer Workstation, angeordnet ist. Die Workstation als insgesamt freizugebende Einrichtung oder Dienste auf dieser Workstation oder der Zugriff auf Daten auf dieser Workstation wird mittels des Verfahrens freigegeben, wenn der Client sich am Master bzw. an einer Freigabeeinrichtung authentisiert. Hierfür sendet der Client selbstständig Authentisierungssignale für eine Authentisierung oder für einen Faktor einer komplexen Authentisierung an den Master, wobei die Authentisierungssignale wenigstens einen Funkweg zwischen dem Client und dem Master zurücklegen. Die gesamte Authentisierung kann dabei eine beliebige Zusammenstellung mehrerer Authentisierungsfaktoren umfassen. Die gesamte Authentisierung kann einen Benutzer allein oder eine bestimmte Gruppe von lokal kooperierenden Personen betreffenden. Die gesamte Authentisierung kann die Workstation allein oder eine bestimmte Gruppe von lokal zusammen wirkenden Geräten betreffenden.

Bei dem bekannten Verfahren werden Empfangspegelwerte der Authentisierungssignale als Werte einer von einer Veränderung des Funkwegs abhängigen Variablen bestimmt. Aus diesen absoluten Werten wird auf einen absoluten Abstand zwischen dem Client und dem Master geschlossen und bei einem hinreichend geringen Abstand die Einrichtung bzw. der Dienst freigegeben oder gesperrt, wenn dieser Abstand überschritten wird. Ein derartiges Verfahren ist bspw. aus WO 2006/103387 A1 bekannt.

Nachteilig an diesem bekannten Verfahren ist eine hohe Fehlerquote bei der Ermittlung des Abstands zwischen dem Client und dem Master, die dazu führt, dass die Einrichtung oftmals nicht wie gewünscht freigegeben wird oder freigegeben bleibt. Insbesondere ist die Messung der absoluten Empfangspegelwerte durch Störungen der Umgebung belastet. Darüber hinaus wird die Sendeleistung durch Batteriemerkmale, die sich verändern können, beeinflusst und durch Regelmechanismen des Clients verändert. Ebenso wird die Empfangsverstärkung durch Regelmerkmale des Masters verändert. Darüber hinaus gibt es Änderungen der Funkausbreitung durch Dämpfung in Körpern oder Oberflächeneffekte an Gegenständen, so dass insbesondere für bewegte Objekte in technischen Umgebungen das bekannte Verfahren stark mit Fehlern behaftet ist.

Weitere bekannte Verfahren sind schlichte polar eindimensional modellierende Verfahren, bei denen ein Abstand häufig nicht gemessen wird. Vielmehr wird durch Abreißen einer zuvor bestehenden galvanischen Kopplung oder einer drahtlosen Signalübertragung erkannt, dass sich ein Sender nicht mehr in der Nähe eines Empfängers befindet. Nachteilig an diesen Verfahren ist, dass kurzzeitige Unterbrechungen oder Abschwächungen des Signals, bspw. aufgrund von Störungen, zu einer falschen Bestimmung des Abstands führen bzw. eine zuverlässige Abstandsbestimmung unmöglich machen.

Weitere bekannte Verfahren sind komplexe orthogonal zwei- oder dreidimensional modellierende Verfahren, bei denen der Abstand zwischen dem Sender und dem Empfänger häufig mittels einer Metrik von einer hinreichend großen Anzahl ortsfester Empfänger gemessen wird, die entweder für den entfernten Sender einen Empfangspegelwert, eine Laufzeit oder einen Fehlerwert zugrunde legt. Nachfolgend wird ein Zusammenhang zwischen dieser Metrik und dem Abstand des Empfängers vom Sender linearisiert und eine Mehrzahl von so bestimmten Abständen durch Verfahren deterministischer Multilateration oder probabilistischer Modellierung benutzt, um einen Ort auf einer Ebene oder in einem Raum zu bestimmen. Damit sollen benachbarte Orte unterscheidbar werden.

Nachteilig an diesen bekannten Verfahren ist ihre Ungenauigkeit bzw. mangelnde Funktionsicherheit, da eine Linearisierung der Metrik für eine betrachtete nächste Annäherung an ein Ziel wegen nicht linearer Merkmale der verwendeten Empfänger, bspw. bei Übersteuerung wegen hoher Empfangspegel und geringer atmosphärischer Dämpfung, nicht zutreffend ist. Bei auftretenden großen Distanzen zwischen dem Sender und dem Empfänger, insbesondere wenn der Sender durch eine Trennwand oder einen anderen dämpfenden Körper vom Empfänger getrennt ist, kommt es aufgrund inhomogener Dämpfung der Signale oder Ausbreitung der Signale auf verschiedenen Pfaden zu Fehlern gegenüber der Linearisierung, was zu Fehlern beim Steuern der Freigabe einer Einrichtung in Abhängigkeit dieser Metrik führt.



Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Funktionssicherheit von Verfahren zum Steuern der Freigabe einer Einrichtung oder eines Dienstes zu verbessern und technisch zu vereinfachen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit einem Verfahren nach Anspruch 1, mit einer die Rolle des Masters einnehmenden Sendeempfangseinrichtung nach Anspruch 16, mit einer die Rolle des Clients einnehmenden Sendeempfangseinrichtung nach Anspruch 17, mit einer Freigabeeinrichtung nach Anspruch 18 und mit einem System nach Anspruch 19.

Bei dem Verfahren zum Steuern der Freigabe einer Einrichtung oder eines Dienstes mittels einer Freigabeeinrichtung erfolgt die Freigabe in Abhängigkeit von Authentisierungssignalen, die eine Sendeempfangseinrichtung, welche zumindest die Rolle eines Masters, insbesondere Diensteanbieters, einnimmt, empfängt. Dabei sendet eine weitere Sendeempfangseinrichtung, welche zumindest die Rolle eines Clients, insbesondere Diensteanforderers, einnimmt, die Authentisierungssignale. Die Authentisierungssignale legen wenigstens einen Funkweg zwischen dem Client und dem Master zurück.

Das erfindungsgemäße Verfahren unterstützt mindestens im Freigabeprozess vorzugsweise keine Qualitätsziele einer Datenübertragung bzw. ist nicht auf eine derartige Unterstützung angewiesen und kann daher insbesondere das durch wiederholte Minderung der Sendeleistung provozierte Abreißen der Kommunikation zwischen Sender und Empfänger benutzen, um deren Abstand ohne Kalibrierverfahren unscharf zu schätzen. Der Empfänger zieht mehrere mittels des Masters nacheinander empfangene Authentisierungssignale zum Bestimmen von Werten einer von einer Veränderung des Funkwegs abhängigen Variablen heran und die beteiligte Freigabeeinrichtung gibt bei Erfüllen festgelegter Bedingungen die lokale Einrichtung bzw. den Dienst frei, lässt die Einrichtung bzw. den Dienst freigegeben, sperrt die Einrichtung bzw. den Dienst oder lässt die Einrichtung bzw. den Dienst gesperrt.

Die beteiligte Freigabeeinrichtung ist bevorzugt als Server ausgebildet bzw. weist die Funktionalität eines Servers auf. Der Server kann lokal beim Master und/oder an einer anderen Stelle in einem Netzwerk, an das der Master angeschlossen ist, angeordnet sein. Der Server ist mittels einer Hardware und/oder als virtueller Server mittels einer Software gebildet und mittelbar oder unmittelbar mit dem Master vernetzt.

Die Erfindung hat erkannt, dass unterschiedliche Ausgangsbedingungen beim Senden der Signale und Störungen bei der Ausbreitung der Signale zwar durch aufwendige Korrekturmaßnahmen bei einer Abstandsermittlung korrigiert werden könnten, doch selbst nach einer Korrektur stark fehlerhaft bleiben müssen. Die Erfindung geht dem gegenüber einen völlig anderen Weg, versucht nämlich nicht, Nichtlinearitäten zu korrigieren, sondern benutzt gerade die auftretenden Nichtlinearitäten beispielsweise infolge dämpfender Baukörper, oder infolge der nichtlinearen Begrenzung von Empfängerschaltungen für eine unscharfe Schätzung.

Das erfindungsgemäße Verfahren verfolgt für eine unscharfe Schätzung eines Abstandsbereichs somit einen nichtlinearen Ansatz, der engere Nachbarschaften vorzugsweise innerhalb von Raumgrenzen erkennt, und führt das Problem der Ortsbestimmung auf ein ebenes Problem, insbesondere in einer Gebäudeebene, zurück. Das erfindungsgemäße Verfahren nutzt die bei der vorzugsweise verwendeten Frequenz im Bereich 2,45 GHz besonders starke Dämpfung durch wasserhaltige Körper und erkennt damit beispielsweise, ob sich der Träger einer Sendeinrichtung einer Antenne zuwendet oder die direkte Sicht auf die Antenne mit seinem Körper verdeckt.

Das erfindungsgemäße Verfahren nutzt bevorzugt die Tatsache, dass in reflektierter Ausbreitung übertragene Funksignale andersartig, beispielsweise in anderer Polarisation, bei einem Empfänger eintreffen, als dies bei einer direkten Ausbreitung der Fall wäre. Das Verfahren erkennt damit, ob sich zwischen Sender und Empfänger funktentechnische Hindernisse befinden, die einen vergleichsweise geringen Abstand zwischen einem Benutzer und einem typischen Bildschirmarbeitsplatz ausschließen.

Die Erfindung nutzt ein daher polar eindimensional modellierendes System bzw. Modell, welches den Abstand vom Client zum Master durch eine Reihe von Messungen grob bzw. unscharf schätzt und durch Bewertung klassifiziert. Dabei werden Abstandsbereiche paarweise unscharf unterschieden und die beteiligten Clients und Master relativ zueinander gruppiert und diese Gruppen Nachbarschaften, insbesondere in Räumen, zugeordnet. Die Erfindung nutzt eine unscharfe bzw. unpräzise Logik und kann dadurch eine zuverlässige Zuordnung zwischen Benutzern und Arbeitsplätzen vornehmen, ohne die jeweiligen Standorte genau auszumessen.

Im Einzelnen zieht der Master grob bestimmte Schwankungen unter den Werten der von der Veränderung des Funkwegs abhängigen Variablen zum Erstellen einer Kurzeitstatistik heran. Unter Heranziehung der Kurzeitstatistik nimmt der Master eine unscharfe Schätzung eines Abstandsbereichs vor, in dem sich der Client relativ zum Master befindet. Die unscharf geschätzten Abstände in Nachbarschaften werden vorzugsweise auf mögliche und damit bekannte Abmessungen von benutzten Räumen beschränkt. Diese unscharfe Schätzung des Abstandsbereichs wird von der beteiligten Freigabeeinrichtung mit wenigstens einer weiteren unscharfen Schätzung koordiniert. Schließlich zieht die Freigabeeinrichtung die koordinierten unscharfen Schätzungen zur Entscheidung heran, ob sie die Einrichtung bzw. den Dienst freigibt, freigegeben lässt, sperrt oder gesperrt lässt. Wenn mehrere Einrichtungen bzw. Dienste freigegeben werden können, entscheidet die Freigabeeinrichtung, welche Einrichtung bzw. welcher Dienst freigegeben wird.

Die Erfindung nimmt somit eine paarweise und zeitweise Zuordnung von Clients zu Mastern vor und setzt dabei allenfalls nachrangig absolute Messwerte, insbesondere Empfangspegelwerte, zu einem Abstand in Beziehung. Vorzugsweise nimmt die Erfindung die Zuordnung zu Abstandsbereichen anhand von Schwankungen unter den Werten bzw. Differenzen zwischen den Werten der von der Veränderung des Funkwegs abhängigen Variablen bzw. mittels einer Kurzeitstatistik vor, die aus diesen Schwankungen erstellt wird.

Die Abgrenzung zweier Abstandsbereiche gegeneinander bzw. paarweise die Zuordnung des Clients zu einem Abstandsbereich relativ zum Master erfolgt mittels unscharfer Schätzung und ist somit unscharf. Eine Abgrenzung von Bereichen, in denen sich der Client relativ zu ggf. vorhandenen mehreren Mastern befindet oder in denen sich mehrere Clients relativ zu einem Master befinden, ist jedoch mittels der Erfindung, insbesondere über einen dazwischen liegenden dritten Bereich, zuverlässig und präzise möglich. Trotz der unscharfen Schätzung des Abstandsbereichs ermöglicht die Erfindung bei verglichen mit dem Stand der Technik großer Funktionssicherheit eine scharfe Zuordnung eines Clients zu einem Master.

Die Erfindung nutzt wenigstens beliebige vorhandene oder zu implementierende Funktionen in Schaltkreisen des Masters und des Clients, welche eine Metrik für eine Distanz zwischen dem Client und dem Master unterstützen bzw. diese Distanz messen bzw. schätzen können. Die Erfindung stellt dabei keine oder nur geringe Anforderungen an die Qualität, insbesondere Linearität, der Metrik. Daher ist eine Linearisierung bzw. Kalibrierung der Metrik bspw. mittel Vergleichswerten von dritten Einheiten und/oder mittels Rückmeldung entbehrlich.

Die Erfindung arbeitet vorzugsweise verbindungslos, d.h. Informationen werden nicht wechselseitig zwischen einem Sender und einem Empfänger mittels direkter Adressierung ausgetauscht, sondern unadressiert vom Client gesendet und vom Master empfangen. In dem Fall, dass mehrere Clients und Master am Verfahren beteiligt sind, werden bevorzugt Informationen von jedem Client gesendet und von jedem nahegelegenen Master empfangen. Eine folgende Sitzung, in der die direkte Aussendung einseitig vom Master zum Client durch direkte Adressierung aufgenommen werden kann, kann allein ein Master eröffnen. Für das erfindungsgemäße Verfahren ist es hingegen nicht erforderlich, dass der Client eine Verbindung zum Master bzw. eine Sitzung mit dem Master aufnimmt bzw. den Master adressiert. Vorzugsweise nimmt der Client daher keine Verbindung zum Master bzw. keine Sitzung mit dem Master auf und adressiert den Master für das erfindungsgemäße Verfahren nie.

Üblicherweise werden beim Stand der Technik Sendepiegel so eingestellt, dass eine Datenübertragung möglichst wenig gestört wird. Das erfindungsgemäße Verfahren weicht zum Zwecke der unscharfen Distanzschätzung bevorzugt von diesem Prinzip ab, indem nacheinander schrittweise abnehmende Sendepiegel eingestellt werden, die schließlich für eine ungestörte Datenübertragung zu gering sein können. Der Client kann einseitig und selbstständig die Sitzung des Masters dadurch abbrechen, dass bereits eine Einstellung des Anfangswertes einer Folge von Sendepiegeln gewählt wird, die für einen Empfang durch den Master unzureichend niedrig ist.

Vorzugsweise misst und bewertet der Master sein Eingangssignal hinsichtlich dessen Stärke und Güte mit einem numerischen und/oder logischen Wert. Diese Bewertung wird weder allgemein gültig skaliert noch kalibriert. Das erfindungsgemäße Verfahren benutzt für diese Messungen und/oder Bewertungen des Masters



wenigstens eine Variable und wenigstens zwei Werte dieser Variablen.

Vorzugsweise wird die Sequenz der Veränderung der Sendesignale durch den Client in Sendepiegeln oder Sendepegelfolgen typspezifisch vorbestimmt und allgemein für den Master und die Freigabeeinrichtung bekannt gemacht. Vorzugsweise beachtet der Client Rückmeldungen des Masters und verändert die Sequenz der Sendesignale selbstständig so, dass der Master die Sendesignale des Clients mindestens in Abständen, aber nicht notwendigerweise regelmäßig, empfangen kann.

Vorzugsweise ist der Client mobil und wird insbesondere von einem Benutzer bzw. Träger oder von einem Fahrzeug mitgeführt oder ist an einer mobilen oder tragbaren Einrichtung befestigt. Dadurch kann die Freigabe von einer Bewegung bzw. einem Standort des Benutzers, Trägers, Fahrzeugs oder der mobilen Einrichtung abhängig gemacht werden.

Die freizugebende Einrichtung ist vorzugsweise ein Arbeitsplatz, insbesondere eine vernetzte Workstation, oder eine Registriereinrichtung, insbesondere an einem Arbeitsplatz. Der Arbeitsplatz kann daher durch Annäherung des den Client mitführenden oder tragenden Benutzers automatisch freigeschaltet werden. Alternativ wird eine Freigabe angeboten und/oder vorbereitet, wobei bspw. der angezeigte Bildschirminhalt eines zum Arbeitsplatz gehörenden Bildschirms hierfür geändert wird.

Der freizugebende Dienst ist vorzugsweise eine Softwareapplikation oder ein mittels einer Softwareapplikation freizugebender Zugriff zu Daten oder Funktionen. Bspw. können bestimmte Anwendungsprogramme oder Daten abgerufen werden, wenn der Client als hierfür berechtigt registriert ist, so dass ein individueller Zugriff auf Daten oder Funktionen, insbesondere ohne Zeitverzug und ohne Wechsel des Platzes, an der jeweiligen Workstation möglich ist.

Die Authentisierungssignale werden vorzugsweise nach dem Bluetooth Standard, insbesondere nach dem Bluetooth Low Energie Standard, gesendet. Die Reichweite und die Leistungsmerkmale von Bluetooth sind nämlich hervorragend für das erfindungsgemäße Verfahren geeignet. Zudem sind die Bluetooth Standards breit eingeführt, so dass bekannte Bluetooth-Geräte ohne besondere Kosten mit dem erfindungsgemäßen Verfahren weitergebildet werden können. Weiter sind allgemein hoch integrierte Schaltkreise verfügbar, die den Aufwand spezieller Bauelemente weitgehend als unnötig ausschließen.

Vorzugsweise sendet der Master, insbesondere unadressiert, Anfragesignale, der Client empfängt die Anfragesignale und sendet selbstständig oder auch in Erwiderung auf das Empfangen der Anfragesignale, insbesondere unadressiert, Authentisierungssignale. Der Master hört seine Umgebung ab und wartet nicht auf eine Antwort.

Vorzugsweise empfängt der Master Authentisierungssignale vom Client und sendet nachfolgend gezielt an diesen Client adressierte Rufsignale. Der Client empfängt diese Rufsignale und sendet selbstständig oder auch in Erwiderung auf das Empfangen der Rufsignale wiederum Authentisierungssignale. Mindestens mittels der Rufsignale wird der Client somit zum Aufrechterhalten des Sendens der Authentisierungssignale veranlasst, so dass auch wiederholte Authentisierungssignale vom Master empfangen werden können.

Vorzugsweise stellt der Master das Aussenden von Rufsignalen ein und sendet nachfolgend wieder Anfragesignale, wenn die Freigabeeinrichtung die freizugebende Einrichtung bzw. den freizugebenden Dienst sperrt. Hierdurch wird der Master wieder in seinen Ausgangszustand zurückversetzt, in dem kein Client dem Master zugeordnet ist.

Vorzugsweise gibt die Freigabeeinrichtung die freizugebende Einrichtung bzw. den freizugebenden Dienst ausschließlich dann frei, wenn zusätzlich wenigstens eine Aktion, insbesondere manuelle Eingabe und/oder eine zusätzliche Authentisierung oder Identifizierung eines Benutzers, erfolgt. Die Einrichtung bzw. der Dienst wird somit nur dann freigegeben, wenn eine Freigabe auch tatsächlich vom Benutzer erwünscht ist.

In einer vorteilhaften Weiterbildung erkennt der Master in Erwiderung auf die Aktion eines Benutzers, dass sich der Client, den dieser Benutzer trägt oder mit sich führt, in einem inneren Nahbereich des Masters befindet, nimmt eine Zuordnung der Qualität und/oder Quantität empfangener Authentisierungssignale zum inneren Nahbereich vor und zieht diese Zuordnung im Sinne einer zeitlich beschränkt gültigen Kalibrierung für nachfolgende unscharfe Schätzungen des Entfernungsbereichs und/oder der Entfernung zwischen dem Client und dem Master heran. Hierdurch werden nachfolgende unscharfe Schätzungen des Abstands bzw. Abstandsbereichs verbessert.

Vorzugsweise empfängt der Master die Authentisierungssignale vom Client und übermittelt in Erwiderung auf die empfangenen Authentisierungssignale eine diesem Client zugeordnete Authentisierungskennzeichnung in Authentisierungsdaten an die Freigabeeinrichtung bzw. an eine Authentisierungsfunktion der Freigabeeinrichtung. Die Authentisierungsfunktion ist vorzugsweise in beliebiger Komplexität ausgeführt und mit einer zentralen Serverfunktion verbunden bzw. an einem zentralen Server angeordnet oder lokal in einer Serverfunktion enthalten.

Die Authentisierungsfunktion bzw. die Freigabeeinrichtung gleicht die Authentisierungsdaten mit Berechtigungsdaten für den Benutzer und für dessen gültigen Arbeitsauftrag ab. Die Freigabeeinrichtung authentisiert schließlich den Client in dem Fall, dass der Client bzw. der Träger des Clients gemäß den Berechtigungsdaten zum Benutzen der freizugebenden Einrichtung bzw. des freizugebenden Dienstens mittels des Masters berechtigt ist, und gibt die freizugebende Einrichtung bzw. den freizugebenden Dienst frei bzw. lässt ihn freigegeben. Hierdurch erfolgt eine zentrale oder lokale Authentisierung durch Abgleich mit Daten einer zentralen oder lokalen Datenbank.

In einer ersten Variante ist die Freigabeeinrichtung einschließlich der Authentisierungsfunktion lokal beim Master angeordnet. Dies ist bspw. zweckmäßig, wenn das Verfahren mittels eines einzigen Masters ausgeführt wird.

In einer anderen Variante ist die Authentisierungsfunktion abseits vom Master angeordnet und tauscht über eine kabelgebundene Verbindung oder über Funk Daten mit dem Master und/oder beim Master angeordneten Teilen der Freigabeeinrichtung aus. Diese zweite Variante ist in dem Fall vorteilhaft, wenn mehrere Master an der Durchführung des Verfahrens beteiligt sind und einen Server, der die Authentisierungsfunktion zumindest teilweise bereitstellt, gemeinsam nutzen.

Vorzugsweise detektiert der Master Empfangspegel empfangener Authentisierungssignale und der Master führt einen Vergleich der erkannten Empfangspegel mit typischen Vergleichspegeln durch, die für den identifizierten Typ eines Clients für einen vorteilhaften, insbesondere optimalen, Empfang gelten, und zieht Ergebnisse dieses Vergleichs zur unscharfen Schätzung des Abstandsbereichs heran. Aus den empfangenen Empfangspegeln können somit Informationen für das erfindungsgemäße Verfahren gewonnen werden.

Vorzugsweise regelt der einzelne Client seine Sendeleistung mehrfach so weit herunter, bis die vom Client gesendeten Authentisierungssignale nur noch, insbesondere innerhalb eines Raumes, von wenigstens einem Master empfangen werden oder auch von diesem nicht mehr empfangen werden. Dabei übermittelt der Master dem Client Rückmeldungen mit Informationen über die empfangenen Authentisierungssignale, insbesondere über die jeweilige Qualität der empfangenen Authentisierungssignale und/oder über die erstellte Kurzzeitstatistik und/oder über die unscharfe Schätzung des Abstandsbereichs.

Die Rückmeldungen sind an den jeweiligen Client adressiert, so dass mittels der Rückmeldungen eine Zuordnung des adressierten Clients zu dem jeweiligen die Rückmeldungen sendenden Master erfolgt. Der Client beachtet nur die Rückmeldungen von diesem zugeordneten Master und zieht die mit diesen Rückmeldungen erhaltenen Informationen zur Regelung seiner Sendeleistung heran. Insbesondere erkennt der Master mittels dieser Informationen seinen zuletzt eingestellten Anfangssendepegel als mehr als hinreichend, hinreichend oder unzureichend. Der Anfangssendepegel ist dabei ein Anfangswert des Sendepiegels, vorzugsweise in einem mehrfach selbstständig wiederholten Zyklus, wobei der Client innerhalb des Zyklus ausgehend von einem selbstständig veränderten Anfangssendepegel die folgenden Sendepiegel vorzugsweise in Stufen selbstständig verringert.

Im Fall eines vom Master als mehr als hinreichend erkannten und an den Client gemeldeten Empfangspegels oder auch selbstständig stellt der Client einen neuen Anfangssendepegel gegenüber dem bisherigen Anfangssendepegel niedriger ein. Im Falle eines als hinreichend erkannten Anfangsempfangspegels behält der Client den bisherigen Anfangssendepegel als neuen Anfangssendepegel bei. Im Falle eines als unzureichend erkannten Anfangsempfangspegels stellt der Client einen neuen Anfangssendepegel gegenüber dem bisherigen Anfangssendepegel höher ein. Hierdurch ist eine Anpassung des Sendepiegels in Veranlassung und unter Kenntnis des Masters möglich. Diese Anpassung erfolgt in Erwiderung auf die empfangenen Rückmeldungen oder wird alternativ selbstständig vom Client auch ohne Rückmeldungen vom Master gesteuert. Wenn zuvor noch kein Anfangssendepegel eingestellt war, bzw. noch keine Rückmeldung erfolgt ist, ist der



Anfangssendepegel bevorzugt ein selbstständig eingestellter Sendepiegel im Rahmen der für das benutzte Kommunikationsverfahren bestehenden Zulassungsbedingungen und aufgrund einer typbedingten Festlegung.

Der Anfangssendepegel kann vorzugsweise jederzeit und wiederholt selbstständig verändert werden, so dass der Anfangssendepegel unter Umständen zeitweise in Bezug auf eine Empfangbarkeit der Signale als Kriterium unnötig hoch eingestellt wird. Sendepiegelwerte in dem mit dem Anfangssendepegel beginnenden Zyklus ergeben sich in Abhängigkeit von den Informationen der Rückmeldung automatisch und werden typspezifisch festgelegt. Eine selbstständig eingestellte anfängliche Sendeleistung und eine Änderungsfrequenz, mit der diese Selbstständigkeit ausgeübt wird, bleiben wählbare Parameter im Rahmen der für das benutzte Kommunikationsverfahren bestehenden Zulassungsbedingungen.

Unabhängig davon, ob der Master Rückmeldungen über zuvor empfangene Empfangspegel an den Client übermittelt, erkennt der Client einen temporären Abbruch der Kommunikation dadurch, dass der Master von einem Senden von adressierten Anfragesignalen zurück zu adressenlosen bzw. unadressierten Rufsignalen wechselt.

Mittels der Rückmeldung kann das Verfahren beschleunigt werden. Insbesondere wird bei Bluetooth eine Pulsmodulation verwendet, wobei der Sendepiegel bzw. die Sendeleistung des Clients für die Anpassung an wechselnde Funkbedingungen auf einen Anfangssendepegel eingestellt und danach je nach Geräteklasse entweder beibehalten werden kann oder zulassungskonform automatisch nachgeregelt wird. Das erfindungsgemäße Verfahren verwendet die selbstständige Veränderung der Sendeleistung bei allen Geräteklassen.

Vorzugsweise werden zur technischen Unterstützung einer Messung eines Übertragungsfehlers eingestellte feste Datentelegramme des Clients selbstständig verändert. Eine Codelänge oder Paketlänge dieser Datentelegramme wird bspw. abhängig von einer Fehlerhäufigkeit selbstständig eingestellt. Ein Inhalt der Datentelegramme kann vergrößert oder verkleinert werden und verwendet somit eine veränderliche Anzahl zu sendender Pulspakete, in denen die Datentelegramme gesendet werden. Jeder Master arbeitet vergleichsweise ähnlich, um die Belastung eines mehrfach besetzten Funkfeldes insgesamt zu mindern.

Vorzugsweise werden die Rückmeldungen des Masters an den Client in einer adressierten Anfrage bzw. in den Rufsignalen gesendet, so dass keine weiteren Signale nötig sind. Alternativ können Meldungen jedoch auch in zusätzlichen Datentelegrammen gesendet werden.

Vorzugsweise werden Werte der von einer Veränderung des Funkwegs abhängigen Variablen aus dem detektierten Empfangspegel der vom Master empfangenen Authentisierungssignale abgeleitet oder weisen den Empfangspegel selbst auf. Alternativ oder zusätzlich werden Werte der von der Veränderung des Funkwegs abhängigen Variablen mittels einer vom Master anhand einer Zeitreferenz detektierten Laufzeit der Authentisierungssignale erzeugt oder weisen die Laufzeit selbst auf.

Alternativ oder zusätzlich werden Werte der von der Veränderung des Funkwegs abhängigen Variablen aus vom Master berechneten Fehlerwerten erzeugt bzw. sind Fehlerwerte, die aus einem Vergleich einer empfangenen mit einer vom Client gesendeten Signalinformation des Authentisierungssignals erhalten werden.

Alternativ oder zusätzlich können Werte der von der Veränderung des Funkwegs abhängigen Variablen auch aus anderen vom Master ermittelten Messwerten oder Messwertdifferenzen erzeugt werden, die beim Empfangen der Authentisierungssignale offenbart werden können.

In dem Fall, dass die Werte aus Fehlerwerten erzeugt werden bzw. Fehlerwerte sind, sind die gesendeten Signalinformationen, insbesondere Datentelegramme, vorzugsweise fest oder einstellbar vorgegeben und sowohl dem Client als auch dem Master ganz oder teilweise bekannt. Alternativ übermittelt der Master zunächst, insbesondere in Anfragesignalen und/oder Rufsignalen, die zu sendenden Datentelegramme an den Client, bevor der Client seine Datentelegramme sendet. Dies ist vorteilhaft, wenn die gesendete Signalinformation nicht fest oder einstellbar vorgegeben ist.

Vorzugsweise meldet der Master wenigstens einen Wert der von der Veränderung des Funkwegs abhängigen Variablen, insbesondere in den Rufsignalen, zurück an den Client und der Client zieht den übermittelten Wert zur Regelung seines Sendepiegels für einen vorteilhaften, insbesondere optimalen, Empfang durch den Master heran. Dabei wird die Einstellung zusätzlich so verändert, dass sie dem Master eine abzuleitende Information über die Dämpfung entlang des Funkweges bietet.

Vorzugsweise zieht der Master wenigstens einen, beispielsweise zuletzt empfangenen, insbesondere hohen, relativen Anfangswert des Sendepiegels bzw. einen Anfangssendepegel des Clients zum Erstellen der Kurzzeitstatistik und/oder zur unscharfen Schätzung des Abstandsbereichs und/oder eines Abstands des Clients vom Master heran. Zusammen mit den nachfolgenden Empfangssendepegeln kann hierdurch das Verfahren verbessert werden. Der Anfangswert bzw. Anfangssendepegel ist dabei vorzugsweise ein erster Wert bzw. Sendepiegel in einem Zyklus eines fortlaufend geänderten eingestellten Sendepiegels des Clients. Bevorzugt wird die Kurzzeitstatistik und/oder die unscharfe Schätzung des Abstandsbereichs und/oder des Abstands des Clients vom Master und/oder eine andere Bewertung des Sendepiegels nachfolgend an die Freigabeeinrichtung übermittelt. Die Kurzzeitstatistik wird dabei gleitend gebildet. Insbesondere werden für jede jeweils aktuelle Kurzzeitstatistik nicht alle Werte der vorherigen Kurzzeitstatistik verworfen, sondern lediglich einzelne Werte durch neue Werte ersetzt, so dass durch ein Verwerfen früherer Messungen keine Wartezeit bei der Durchführung des Verfahrens entsteht.

Vorzugsweise stellt der Client für jeden Zyklus einen relativen Anfangswert seines Sendepiegels in Erwiderung auf Rückmeldungen des Masters ein. Alternativ wählt der Client selbstständig den relativen Anfangswert seines Sendepiegels.

Der Master nimmt für den jeweils nächsten Zyklus einen neuen relativen Anfangswert, insbesondere aufgrund der an den Client übermittelten Rückmeldungen zum letzten Zyklus, an bzw. schätzt diesen Anfangswert. Auch diesen geschätzten Anfangswert kann der Master insbesondere in Verbindung mit einem gemessenen Empfangspegel zur Verfeinerung des Verfahrens verwenden.

Alternativ übermittelt der Client den relativen Anfangswert an den Master. In diesem Fall ist der Anfangswert bekannt, so dass eine Schätzung entbehrlich ist.

Vorzugsweise variiert der Client seinen Sendepiegel in einem Zyklus nach einem vorgegebenen oder vorgebbaren Muster, wobei die Folge der einzustellenden Sendepiegelwerte und deren Verhältnis zueinander typspezifisch festgelegt sind und sowohl dem Client als auch dem Master bzw. einer der Authentisierungssignale empfangenen Sendeempfangseinrichtung und/oder der Freigabeeinrichtung bekannt sind. Aus dem bekannten Verhältnis der Sendepiegelwerte kann unabhängig von den absoluten Sendepiegelwerten zuverlässig eine Statistik erstellt werden bzw. ein Abstandsbereich bzw. Abstand unscharf geschätzt werden. Das Muster ist dabei vorzugsweise ein typspezifisches Muster mit in typspezifischen Grenzen selbstständig einstellbarem Anfangssendepegel.

Vorzugsweise wird der Zyklus solange wiederholt, bis der Master eine Zuordnung des Clients zu sich als hinreichend zuverlässig einschätzt, insbesondere eine Zuordnung zu einem von wenigstens zwei Masters für hinreichend zuverlässig hält. Ausreißer einzelner Messungen werden somit herausgelöscht.

Vorzugsweise ermittelt der Master relative Empfangspegel der Authentisierungssignale und schätzt unscharf unter Heranziehung der Kurzzeitstatistik einen relativen Abstand des, insbesondere sich innerhalb eines äußeren Raumbereichs befindlichen, Clients relativ zu einer Sendeempfangseinrichtung, insbesondere Master, welche die Authentisierungssignale empfängt, relativ zu wenigstens einem vormals geschätzten Abstand. Hierdurch ist eine genauere unscharfe Schätzung des Abstands bzw. Abstandsbereichs möglich.

Alternativ oder zusätzlich ermittelt der Master Laufzeiten der Authentisierungssignale und schätzt unscharf unter Heranziehung der Kurzzeitstatistik einen relativen Abstand des, insbesondere sich innerhalb des mittleren Abstandsbereichs befindlichen, Clients relativ zu einer Sendeempfangseinrichtung, welche die Authentisierungssignale empfängt, insbesondere Master, relativ zu wenigstens einem vormals unscharf geschätzten Abstand. Mittels dieser beiden Varianten kann nicht nur ein Abstandsbereich, sondern eine genauere unscharfe Schätzung des Abstands, insbesondere innerhalb des zweiten Abstandsbereichs, vorgenommen werden.

Vorzugsweise weist der Master eine automatische Verstärkungsregelung auf, mittels der ein Verstärkungsfaktor zum Verstärken der empfangenen Signale, insbesondere Authentisierungssignale, in Abhängigkeit von einem Empfangspegel der Signale automatisch derart nachgeregelt wird, dass einer Übersteuerung von Verstärkerstufen entgegengewirkt wird. Der jeweils eingeregelte Verstärkungsfaktor wird ausgelesen, bei der unscharfen Schätzung berücksichtigt und schließlich das Schätzergebnis bei der Durchführung des Verfahrens berücksichtigt bzw. der Freigabeeinrichtung bereitgestellt.



Vorzugsweise unterscheidet der Master bei der unscharfen Schätzung des Abstandsbereichs zwischen einem inneren Nahbereich, jenseitigen Fernbereich und dazwischen liegenden äußeren Raumbereich. Diese Unterscheidung von drei charakteristischen Bereichen ist vorteilhaft, da Störeinflüsse bei der Ausbreitung der Authentisierungssignale zumindest im inneren Nahbereich und im jenseitigen Fernbereich unterschiedliche, meist nichtlineare Auswirkungen haben, detektiert werden und zur Durchführung des Verfahrens herangezogen werden können.

Die drei Bereiche grenzen dabei insbesondere lückenlos bzw. direkt aneinander an und sind durch Bereichsgrenzen voneinander getrennt. Die Bereichsgrenze zwischen dem äußeren Raumbereich und dem jenseitigen Fernbereich ist in der Regel durch eine Raumgrenze festgelegt bzw. durch diese Raumgrenze gebildet. Die Raumgrenze kann beispielsweise eine Trennwand oder Mauer oder eine andere begrenzende bzw. Signale stark, insbesondere stärker als ein vorgegebener Dämpfungswert, dämpfende Einrichtung sein.

Vorzugsweise schätzt der Master unter Heranziehung der Kurzzeitstatistik des Empfangspegels oder der gesendeten Meldung des Clients unscharf einen aktuellen Anfangswert und/oder Endwert des Sendepiegels des Clients als vergleichsweise hoch, gering oder mäßig und schätzt unscharf Schwankungen unter den Werten der Variablen als vergleichsweise stark oder mäßig.

Der Master ordnet den Client dem inneren Nahbereich des Masters zu, wenn der Master sowohl den Anfangswert als auch den Endwert des Sendepiegels des Clients als vergleichsweise gering unscharf schätzt und Schwankungen unter den Werten der Variablen als vergleichsweise stark unscharf schätzt.

Der Master ordnet dem Client den jenseitigen Fernbereich des Masters zu, wenn der Master sowohl den Anfangswert als auch den Endwert des Sendepiegels des Clients als vergleichsweise stark unscharf schätzt und/oder Schwankungen unter den Werten der Variablen als vergleichsweise stark unscharf schätzt.

Der Master ordnet dem Client den äußeren Raumbereich des Masters zu, wenn der Master sowohl den Anfangswert als auch den Endwert des Sendepiegels des Clients als vergleichsweise mäßig unscharf schätzt und Schwankungen unter den Werten der Variablen als vergleichsweise gering unscharf schätzt. Hierdurch ist eine vorteilhafte Verfeinerung der unscharfen Schätzergebnisse möglich.

Alternativ oder zusätzlich schätzt der Master unscharf eine Veränderung aufeinander folgender Sendepiegel von Authentisierungssignalen des Clients oder einer Gruppe solcher verschieden eingestellter Sendepiegel und auf dem Funkweg eingetretene Dämpfung aufgrund im Master empfangener Authentisierungssignale des Clients und entsprechender Rückmeldung an den Client als vergleichsweise hoch, gering oder mäßig sowie ggf. eine Änderung der Dämpfung als mäßig oder nicht mäßig und zieht diese unscharfe Schätzung bzw. unscharfen Schätzungen zur unscharfen Schätzung des Abstandsbereichs heran.

Dabei zieht der Master eine unscharf geschätzte vergleichsweise geringe Dämpfung zur Zuordnung des Clients zum inneren Nahbereich des Masters heran. Der Master zieht eine unscharf geschätzte vergleichsweise hohe Dämpfung zur Zuordnung des Clients zum jenseitigen Fernbereich des Masters heran. Der Master zieht eine unscharf geschätzte vergleichsweise mäßige Dämpfung und/oder Änderung der Dämpfung zur Zuordnung des Clients zum äußeren Raumbereich des Masters heran. Auch hierdurch wird die unscharfe Schätzung des Abstands verbessert.

Alternativ oder zusätzlich schätzt der Master unscharf, ob ein stabiler Zustand, bei dem im Wesentlichen der Sendepiegel beibehalten werden kann, vergleichsweise schnell, innerhalb einer definierten hinreichenden Zeitdauer, nach einer längeren Zeitdauer oder gar nicht erreicht wird.

Der Master zieht dabei ein unscharf geschätztes vergleichsweise schnelles Erreichen eines stabilen Zustands zur Zuordnung des Clients zum inneren Nahbereich des Masters heran. Der Master zieht ein unscharf geschätztes vergleichsweise langsames Erreichen eines stabilen Zustands nach einer längeren als der üblicherweise hinreichenden Zeitdauer oder ein Nichterreichen eines stabilen Zustands zur Zuordnung des Clients zum jenseitigen Fernbereich des Masters heran. Der Master zieht ein unscharf geschätztes vergleichsweise langsames Erreichen eines stabilen Zustands innerhalb der hinreichenden Zeitdauer zur Zuordnung des Clients zum äußeren Raumbereich des Masters heran. Hierdurch wird eine weitere Verfeinerung bei der unscharfen Schätzung erreicht.

Vorzugsweise erkennt der Master ein Ausbleiben von Authentisierungssignalen des Clients für eine über ein Toleranzzeitintervall nach dem Senden der Rufsignale und/oder nach dem Empfangen von vorhergehenden Authentisierungssignalen hinausgehende Zeitdauer als Aussetzer, setzt eine Anzahl der Aussetzer in Relation zu einer Messzeitdauer oder in Relation zu einer Anzahl gesendeter oder empfangener Signale innerhalb dieser Messzeitdauer oder innerhalb eines bestimmten Zeitraums und zieht eine derart erhaltene relative Anzahl der Aussetzer zur unscharfen Schätzung des Abstandsbereichs heran.

Dabei zieht der Master den Fall, dass die relative Anzahl der Aussetzer unter einem vorgegebenen oder vorgebbaren Grenzwert liegt, zur Zuordnung des Clients zum inneren Nahbereich oder äußeren Raumbereich des Masters heran. Ferner zieht der Master den Fall, dass die relative Anzahl der Aussetzer über einem vorgegebenen oder vorgebbaren Grenzwert liegt, zur Zuordnung des Clients zum jenseitigen Fernbereich des Masters heran. Hierdurch wird eine weitere Verfeinerung der unscharfen Schätzung des Abstandsbereichs erreicht.

Alternativ oder zusätzlich schätzt der Master unscharf, ob ein Benutzer mit dem Client sich der Workstation mit dem Master zuwendet, sich von der Workstation abwendet oder sich von der Workstation entfernt. Der Master misst zunächst wiederholt ein Verhältnis der Empfangspegel von Authentisierungssignalen des Clients im Master an zwei zusammen an einem Ort angeordneten linear polarisierten und empfangenen Antennen eines Paares von Sendeempfangseinrichtungen. Die Antennen können dabei beispielsweise an einem Bildschirm auf einem Arbeitstisch und dort in einer Ebene, aber orthogonal zueinander angeordnet sein.

Der Master schätzt dabei unscharf, ob sich das Verhältnis aufgrund von verschiedenen polarisierten Empfangsanteilen erheblich ändert. Anhand einer derartigen erheblichen Änderung erkennt der Master ein geschätztes Abwenden eines Trägers des Clients von einer Workstation als freizugebender Einrichtung und/oder ein geschätztes Zuwenden des Trägers des Clients zu der Workstation und/oder einen geschätzten Ausfall oder Unfall des Trägers des Clients nahe der Workstation und/oder ein geschätztes Entfernen aus der Umgebung der Workstation.

Vorzugsweise detektiert der Master, ob sich der Client innerhalb eines ersten inneren Nahbereichs, innerhalb eines den ersten Bereich umschließenden zweiten äußeren Raumbereichs oder innerhalb eines den zweiten Bereich umschließenden dritten jenseitigen Fernbereichs um den Standort des Masters befindet. Dann schaltet die Freigabeeinrichtung die Workstation als die freizugebende Einrichtung bzw. den dort freizugebenden Dienst frei, wenn der Master den Client als innerhalb des ersten Bereichs befindlich detektiert, lässt die Einrichtung bzw. den Dienst freigeschaltet, wenn der Master den Client als außerhalb des ersten Bereichs, jedoch innerhalb des zweiten Bereichs befindlich detektiert, und sperrt die Einrichtung bzw. den Dienst für den Client, wenn der Master den Client als außerhalb des zweiten Bereichs und innerhalb dritten Bereichs um den Master befindlich detektiert.

Hierdurch wird eine Hysterese erzielt, die beispielsweise einem unbeabsichtigten Sperren entgegen wirkt, wenn sich der Client bzw. ein Benutzer mit dem Client für eine innerhalb einer vorgegebenen oder vorgebbaren Zeitdauer liegende Zeitdauer um mehr als eine erlaubte Distanz vom Master entfernt.

Vorzugsweise warnt die Freigabeeinrichtung zunächst vor einem Sperren, wenn der Master detektiert, dass sich der Client innerhalb des zweiten Bereichs befindet und sich dem dritten Bereich nähert. Hierdurch wird einem vom Benutzer unbeabsichtigten Sperren entgegen gewirkt.

Vorzugsweise warnt die Freigabeeinrichtung zunächst vor einem Sperren, wenn der Master detektiert, dass der Client vom zweiten in den dritten Bereich gewechselt ist, und sperrt erst dann die Workstation insgesamt bzw. den freizugebenden Dienst für den Client, wenn der Master nach einer vorgegebenen oder vorgebbaren Zeitdauer immer noch detektiert, dass sich der Client im dritten Bereich befindet. Wenn, bspw. aufgrund einer Störung, der Signalempfang beeinträchtigt ist, wird die Einrichtung somit nicht sofort gesperrt.

Vorzugsweise ist die Freigabeeinrichtung mit dem Master vernetzt und koordiniert die Abhängigkeit der Freigabe zum Aufrechterhalten dieser Freigabe des Masters. Dabei überträgt die Freigabeeinrichtung die Abhängigkeit der Freigabe zum Aufrechterhalten ablösend vom ersten auf einen zweiten Client, bevor die Freigabeeinrichtung die Workstation insgesamt bzw. den freizugebenden Dienst für den ersten Client sperrt. Somit kann die Einrichtung ohne Unterbrechung von einem anderen Benutzer weiter benutzt werden.

Dabei wird die Freigabe entweder automatisch ablösend auf einen zweiten Client übertragen, wenn dieser zweite Client als zum Zugriff berechtigt erkannt wird und die freizugebende Einrichtung für den ersten Client, in dessen Abhängigkeit die Einrichtung bzw. Dienst aktuell freigegeben war, gesperrt wird. Alternativ wird die



Freigabe auf einen zweiten Client übertragen, wenn der zweite Client als zum Zugriff berechtigt erkannt wird und das Übertragen manuell, insbesondere mittels einer Eingabe des Benutzers, veranlasst oder vorbereitet wird.

Ferner überträgt dabei die Freigabeeinrichtung die Freigabe auf einen zweiten vernetzten Master, wenn die Bewertung der empfangenen Signale des Clients durch diesen zweiten vernetzten Master dies begründet und der Dienst auf dem zweiten vernetzten Master angefordert wird.

Vorzugsweise empfängt der Master von wenigstens einer dritten Sendeempfangseinrichtung, welche zumindest die Rolle des Clients einnimmt, Authentisierungssignale und der Master nimmt unter Heranziehung der Kurzzeitstatistik mehrerer Clients eine unscharfe Schätzung vor, welcher dieser Clients sich im inneren Nahbereich des Masters befindet, und gibt unter Heranziehung dieser unscharfen Schätzung diesem Client die Einrichtung frei. Somit kann in Abhängigkeit von unscharf geschätzten Abständen entschieden werden, welchem Client die Freigabe bevorzugt, alternativ oder ablösend angeboten werden soll.

Vorzugsweise steht der Client mit mehr als einer Sendeempfangseinrichtung, welche zumindest die Rolle eines Masters einnimmt, mittels Austausch von Funksignalen in Kontakt und der Master schätzt unscharf unter Heranziehung der Kurzzeitstatistiken, ob der Abstand des Clients zum ersten oder zum zweiten Master geringer ist, und zieht die unscharfe Schätzung zur Zuordnung des Clients zu einem der Master heran und bietet die Freigabe durch den zugeordneten Master an. Hierdurch wird vorteilhaft erkannt, an welchem Master die Freigabe mit größerer Wahrscheinlichkeit gewünscht ist und an diesem Master die Freigabe zuerst angeboten und dort gegebenenfalls angenommen.

Vorzugsweise wechselt der Benutzer durch eine manuelle Eingabe den Master, der die Freigabe anbieten soll. Dies ist von Vorteil, wenn die Freigabe von einem anderen als dem Master gewünscht wird, der die Freigabe aktuell anbietet bzw. bereits gewährt.

Vorzugsweise nimmt die Freigabeeinrichtung eine Zuordnung des Clients zu einem von mehreren Masters vor, der dem Client eine Freigabe der freizugebenden Einrichtung bzw. des freizugebenden Dienstes anbietet, und zieht für diese Zuordnung des Clients zu einem von mehreren Masters eine vorgegebene oder ermittelte, insbesondere eindimensionale, Information über eine Anordnung der Master und/oder weiterer Clients relativ zueinander heran. Die zusätzliche Information hilft bei der korrekten Zuordnung des Clients zu einem Master.

Vorzugsweise ermittelt die Freigabeeinrichtung mittels wenigstens zwei gleichartigen Sendeempfangseinrichtungen, welche die Rolle eines Masters einnehmen können, wenigstens eine, insbesondere paarweise eindimensionale oder polare, Information über deren Anordnung zueinander, wobei die Sendeempfangseinrichtungen jeweils entweder die Rolle des Clients oder des Masters oder beider Rollen einnehmen. Hierdurch kann eine Reihung von Arbeitsplätzen durch Austausch von Funksignalen unter den Arbeitsplätzen ermittelt werden.

Vorzugsweise zieht die Freigabeeinrichtung zum Ermitteln der Information über die Anordnung der Sendeempfangseinrichtungen relativ zueinander wenigstens eine bereits erfindungsgemäß geschätzte oder anderweitig, insbesondere durch an sich bekannte Verfahren, ermittelte Information über die Anordnung wenigstens einer der Sendeempfangseinrichtungen relativ zu einer dritten Sendeempfangseinrichtung heran, vorzugsweise wird dieser Verfahrensschritt durch mindestens einmalige vorbereitende Nutzung von vorhandenen Planunterlagen und Planstützung ergänzt. Hierdurch kann, insbesondere in Zweifelsfällen, die Genauigkeit der Information über die Anordnung bzw. Reihung verbessert werden.

Vorzugsweise nimmt eine Sendeempfangseinrichtung oder eine Empfangseinrichtung, die vorzugsweise zumindest Teile der Funktionalität der Sendeempfangseinrichtung, insbesondere in der Rolle des Masters, aufweist, die Rolle eines raumfest angeordneten Empfängers bzw. Horchers ein und empfängt Authentisierungssignale vom Client als Identifizierungsinformation. Der Horcher beeinflusst das Sendeverhalten des Clients nicht und sendet dem Client keine Informationen zurück, sondern leitet seine Information, insbesondere über eine Netzwerkverbindung, an eine Freigabeeinrichtung im selben Raum oder an zentraler Stelle weiter. Der Horcher schätzt unscharf den Abstand bzw. den Abstandsbereich zu dem Client. Hierdurch ist eine bessere Zuordnung bei unklaren Schätzergebnissen allein der Master möglich, ohne dass die Eindeutigkeitsbedingung einer Multilateration mit drei Messorten erfüllt wird.

Bevorzugt regelt der Client zur Raumbestimmung seine Sendeleistung so weit herunter, bis die vom Client gesendeten Authentisierungssignale nur noch innerhalb eines Raumes von wenigstens einem innerhalb dieses Raumes angeordneten Horcher empfangen werden können.

Vorzugsweise übermittelt der Horcher die Authentisierungssignale oder mittels der Authentisierungssignale gewonnenen Identitätsdaten in Datentelegrammen an einen Server bzw. an die Authentisierungsfunktion bzw. an die Freigabeeinrichtung.

Bei einer Mehrzahl von Masters bzw. Zielen wird die Bewertung, mit welcher der jeweilige Abstand des Clients zum Master klassifiziert wird, durch weitere Zusatzbewertungen des Abstandes zu wenigstens einem Horcher als Hilfsziel ergänzt, ohne dass das polare eindimensional modellierende System bzw. Modell verlassen wird. Diese Zusatzbewertungen werden über eine Vernetzung zwischen dem Horcher und dem Master kommuniziert.

Vorzugsweise weist jede gedachte Verbindungslinie zwischen dem Horcher und einem von wenigstens zwei Masters jeweils einen Winkel von 45° bis 90° zu jeder gedachten Verbindungslinie der Master untereinander auf. Der Horcher und die Master befinden sich hierbei in einem Raum. Hierdurch ist eine gute Unterscheidung bei der Zuordnung eines Clients zu einem Master von mehreren Masters möglich.

Vorzugsweise ermittelt die Freigabeeinrichtung mittels mehrerer mobiler oder mittels an temporär mobilen, ansonsten jedoch ortsfesten Einrichtungen angebrachter Sendeempfangseinrichtungen, welche die Rolle des Clients einnehmen, insbesondere eindimensionale, Informationen über die relative Anordnung, insbesondere Reihung, der Clients relativ zueinander. Hierfür werden unscharfe Abstandsbestimmungen der Clients relativ zu Sendeempfangseinrichtungen, welche die Rolle des Masters einnehmen und/oder zumindest Authentisierungssignale der Clients empfangen und an die Freigabeeinrichtung übermitteln bzw. Horcher sind, verwendet. Hierdurch können Informationen über die Anordnung der Clients durch Messung zu mehreren Empfängern ermittelt werden.

Vorzugsweise regelt der, insbesondere jeder, Client seine Sendeleistung selbstständig soweit herunter, bis die vom Client gesendeten Authentisierungssignale nur noch innerhalb eines Raumes von wenigstens einem Master empfangen werden, der ortsfest ist oder von dem vorzugsweise bekannt ist, dass er innerhalb des jeweiligen Raumes angeordnet ist. Hierdurch ist eine zuverlässige Raumbestimmung des Clients möglich.

Vorzugsweise empfangen wenigstens zwei ortsfeste Sendeempfangseinrichtungen oder Empfangseinrichtungen als Registriereinrichtungen, welche beide, insbesondere in benachbarten Räumen, im Bereich einer zwischen einem ersten und einem zweiten Raum angeordneten Engstelle, insbesondere eines Durchlasses oder einer Tür, angeordnet sind, Authentisierungssignale von einem mobilen Client, der die Engstelle passiert, und geben Ergebnisse einer unscharfen Abstandsbestimmung des Clients relativ zur jeweiligen Sendeempfangseinrichtung der Freigabeeinrichtung bekannt, welche die Ergebnisse miteinander verknüpft, daraus erkennt, dass der Client den ersten Raum verlässt, den zweiten Raum erreicht und dem zweiten Raum den Client neu zuordnet. Hierdurch ist eine Raumbestimmung beim Wechsel der Clients von Raum zu Raum möglich.

Alternativ ist im Bereich eines Durchlasses bzw. einer Tür lediglich eine Sendeempfangseinrichtung oder Empfangseinrichtung als Registriereinrichtung angeordnet, welche Authentisierungssignale vom Client empfängt, wobei die Freigabeeinrichtung unter Heranziehung der unscharfen Abstandsbestimmung des Clients relativ zur Registriereinrichtung, ein Passieren des Durchlasses bzw. einen Raumwechsel des Clients erkennt, insbesondere wenn sich unscharf bestimmte Abstände aufgrund geänderter Dämpfung sprunghaft vergleichsweise stark ändern bzw. ein Wechsel vom inneren Nahbereich zum jenseitigen Fernbereich oder umgekehrt innerhalb einer unter einem festgelegten Grenzwert liegenden Zeitdauer erkannt wird.

Vorzugsweise wird einem ersten Client der freizugebende Dienst an einem Master in Anwesenheit von wenigstens einem zweiten Client freigegeben, wobei die Freigabe in Abhängigkeit von einer unscharfen Schätzung eines Abstandsereichs erfolgt, in dem sich der zweite Client oder ein in der Nähe des zweiten Clients anwesender dritter Client relativ zum bekannten Master befindet, und wobei für den ersten Client Daten freigegeben werden, die dem zweiten Client zugeordnet sind und für deren Zugriff der erste Client als Berechtigter registriert ist. Bspw. kann ein den ersten Client tragender Arzt am Master Daten abfragen, die einem den zweiten Client tragenden Patienten zugeordnet sind, wobei ggf. ein Bett des Patienten mit dem dritten Client gekennzeichnet ist.

Vorzugsweise sind mehrere mobile Sendeempfangseinrichtungen in der Rolle des Clients oder Masters einer selben Identität bzw. einem selben Benutzer zugeordnet und die Freigabeeinrichtung überwacht, ob die Sendeempfangsrichtungen sich innerhalb eines zulässigen Abstands oder Abstandsbereichs relativ zu einem



benachbarten ortsfesten Master und damit auch relativ zueinander befinden. Hierdurch wird ein Zusammenhalt mehrerer Sendeempfangseinrichtungen überwacht und ermittelt, wenn dieser Zusammenhalt verloren geht bzw. wenn eine der Sendeempfangseinrichtungen beispielsweise liegen gelassen, vergessen oder entwendet wird oder wenn der Träger sich unerlaubt aus einem erlaubten Raum entfernt.

Vorzugsweise erkennt die Freigabeeinrichtung unscharf einen Aufenthaltsort, insbesondere Raum, an dem sich eine Sendeempfangseinrichtung innerhalb des Empfangsbereichs, aber außerhalb eines zulässigen Abstands oder Abstandsreichs relativ zu der die Rolle des Masters einnehmenden Sendeempfangseinrichtung oder relativ zu anderen benachbarten Sendeempfangseinrichtungen im selben Raum aufhält und übermittelt Informationen über den Aufenthaltsort an wenigstens eine der anderen Sendeempfangseinrichtungen. Dies ermöglicht es, eine verlorene, entwendete oder unerlaubt entfernte Sendeempfangseinrichtung wieder im zuvor festgestellten Raum aufzufinden.

Vorzugsweise nimmt eine selbe ortsfeste oder mobile Sendeempfangseinrichtung wahl- und wechselweise die Rolle des Clients und/oder die Rolle des Masters ein. Hierdurch ist es möglich, dass zwei Master oder zwei Clients ihren Abstand zueinander ermitteln, wenn zumindest einer von ihnen zeitweise seine Rolle tauscht, so dass eine Sendeempfangseinrichtung die Rolle des Clients und die andere Sendeempfangseinrichtung zur gleichen Zeit die Rolle des Masters einnimmt. Weiter ist es möglich, den Raum zu bestimmen, in dem sich eine der Sendeempfangseinrichtungen befindet, wenn für die jeweils andere Sendeempfangseinrichtung, insbesondere Master, der Raum, in dem sie sich befindet, bereits bekannt ist.

Vorzugsweise wird für den Client mittels des Masters und der Freigabeeinrichtung genau ein Arbeitsplatz in einem Raum freigegeben und/oder der Client wird damit zeitweise genau einem Raum zugeordnet. Ebenso ist eine Freigabe an anderen Arbeitsplätzen mittels anderer Clients in demselben Raum möglich und/oder eine Position des Clients, insbesondere in einem Raum, eindeutig festgelegt.

Vorzugsweise schätzt der Master unscharf, ob ein Verhältnis der Empfangspegel von im Master empfangenen Authentisierungssignalen des Clients an zwei zusammen an einem Ort und in einer Ebene, aber orthogonal zueinander angeordneten, insbesondere linear polarisierten, empfangenden Antennen eines Paares von Sendeempfangseinrichtungen sich aufgrund von verschiedenen polarisierten Empfangsanteilen erheblich, insbesondere stärker als ein vorbestimmter Änderungswert, ändert. Der Master erkennt eine solche unscharf geschätzte erheblich Änderung des Verhältnisses der Empfangspegel als ein Abwenden oder Zuwenden eines Trägers des Clients von der freizugebenden Einrichtung oder als einen Ausfall oder Unfall des Trägers des Clients nahe der freizugebenden Einrichtung oder als ein geschätztes Entfernen des Trägers aus der Umgebung der freizugebenden Einrichtung. Somit kann vorteilhaft die Polarisation von Empfangssignalen und deren Änderung für die unscharfe Schätzung des Abstandsreichs bzw. Abstands herangezogen werden.

In einer Weiterbildung berücksichtigt die Erfindung unterschiedliche Empfangspegel, insbesondere unterschiedlich polarisierter Signalanteile, und/oder unterschiedliche Laufzeiten von Signalen, die im Falle einer Bewegung des Clients relativ zum Master infolge einer Mehrwegeausbreitung auftreten können, beim Erstellen der Kurzzeitstatistik. Insbesondere kann eine Bewegung oder Änderung der Orientierung des Clients relativ zum Master zu einer Änderung von Reflektionsbedingungen bei der Ausbreitung der Authentisierungssignale führen, so dass eine Diskriminierung der Polarisation bzw. der Laufzeit in diesem Fall das Verfahren verbessern kann.

Vorzugsweise gewinnen mehrere mobile Sendeempfangseinrichtungen, insbesondere ohne Hilfe ortsfester Sendeempfangseinrichtungen, mittels unscharfer Schätzungen von Abständen und/oder Abstandsreichs Informationen über ihre Anordnung relativ zueinander. Hierdurch kann ein Zusammenhang mehrerer Sendeempfangseinrichtungen untereinander festgestellt und überwacht werden. Vorzugsweise wird eine Gruppenzugehörigkeit dabei erkannt, wenn mehrere Sendeempfangseinrichtungen sich in Gruppen relativ zueinander erkennbar wenig bewegen. Andere Sendeempfangseinrichtungen werden aus der Gruppe ausgeschlossen, wenn sie sich relativ zu der verbleibenden Gruppe erkennbar stark bewegen. Weitere Sendeempfangseinrichtungen werden in die Gruppe aufgenommen, wenn sie sich relativ zu der verbleibenden Gruppe erkennbar gering bewegen.

Der für den Client als erster Client auf dem Master als erster Master freizugebende Dienst ist bzw. umfasst in einer besonderen Ausführungsform das Annehmen der Rolle eines zweiten Clients durch den ersten Master bzw. die Sendeempfangseinrichtung, welche gegenüber dem ersten Client die Rolle des ersten Masters einnimmt, und das Senden von Authentisierungssignalen durch diese Sendeempfangseinrichtung in der Rolle des zweiten Clients zum Begehren bzw. Aufrechterhalten der Freigabe einer Einrichtung für den ersten Client auf einem zweiten Master.

In einer Weiterbildung der Erfindung nehmen wenigstens drei Sendeempfangseinrichtungen eine kaskadierte Authentisierung und Freigabe vor. Vorzugsweise authentisiert sich ein Benutzer dabei zunächst, beispielsweise auf konventionelle Weise mittels Eingabe an einem Tastenfeld, bei einer ersten Sendeempfangseinrichtung, welche zumindest die Rolle eines Clients einnimmt. Dieser Client bzw. die erste Sendeempfangseinrichtung begehrt nachfolgend eine erste Freigabe auf einer zweiten Sendeempfangseinrichtung, von der sowohl die Rolle eines ersten Masters als auch eines zweiten Clients nachnehmbar ist. Insbesondere sendet die erste Sendeempfangseinrichtung Authentisierungssignale, die von der zweiten Sendeempfangseinrichtung empfangen werden.

In Erwiderung auf das Begehren der ersten Freigabe wird ein Dienst auf der zweiten Sendeempfangseinrichtung freigegeben. Insbesondere gibt eine vorzugsweise lokal am zweiten Client angeordnete Freigabeeinrichtung oder Teil einer Freigabeeinrichtung den Dienst auf der zweiten Sendeempfangseinrichtung frei. Dieser freigegebene Dienst ist bzw. umfasst dabei, dass die zweite Sendeempfangseinrichtung, insbesondere zusätzlich zur Rolle des ersten Masters, die Rolle eines zweiten Clients einnimmt und eine zweite Freigabe auf einer dritten Sendeempfangseinrichtung, welche zumindest die Rolle eines zweiten Masters einnimmt, begehrt. Insbesondere sendet der zweite Client bzw. die zweite Sendeempfangseinrichtung Authentisierungssignale, die von der dritten Sendeempfangseinrichtung empfangen werden.

In Erwiderung auf das Begehren der zweiten Freigabe gibt eine weitere Freigabeeinrichtung oder alternativ ein weiterer Teil der Freigabeeinrichtung, welche die erste Freigabe vorgenommen hat, die freizugebende Einrichtung bzw. den freizugebenden Dienst auf der dritten Sendeempfangseinrichtung frei. Die zweite Sendeempfangseinrichtung setzt ein Senden von Authentisierungssignalen zum Aufrechterhalten der zweiten Freigabe in Abhängigkeit von der ersten Freigabe fort. Sobald beispielsweise in Abhängigkeit des Empfangens der Authentisierungssignale vom ersten Client der Dienst auf der zweiten Sendeempfangseinrichtung gesperrt wird, werden auch keine Authentisierungssignale mehr von der zweiten Sendeempfangseinrichtung zum Aufrechterhalten der zweiten Freigabe an die dritte Sendeempfangseinrichtung gesendet.

Wenigstens eine der Freigaben wird nach dem erfindungsgemäßen Verfahren gesteuert, wie es für ein Paar von Sendeempfangseinrichtungen vorgesehen ist. Vorzugsweise wird dieses Verfahren jedoch sowohl von der ersten und der zweiten Sendeempfangseinrichtung als Paar sowie von der zweiten und der dritten Sendeempfangseinrichtung als weiteres Paar durchgeführt. Insbesondere wird die freizugebende Einrichtung oder der freizugebende Dienst auf der zweiten Einrichtung gesperrt, sobald Werte einer von der Veränderung des Funkwegs zwischen der ersten und der zweiten Sendeempfangseinrichtung und/oder zwischen der zweiten und der dritten Sendeempfangseinrichtung abhängigen Variablen dies, insbesondere erfindungsgemäß, mittelbar bewirken.

Diese Weiterbildung ermöglicht einen zusätzlichen Schutz des Zugangs zur freizugebenden Einrichtung bzw. zum freizugebenden Dienst auf der zweiten Sendeempfangseinrichtung, insbesondere auf einer den zweiten Master aufweisenden Workstation. Es müssen nämlich zumindest zwei Authentisierungsmittel zum Freigeben nacheinander und zum Aufrechterhalten der Freigabe im Wesentlichen gleichzeitig bzw. beide fortlaufend wiederholt wirken. Die Weiterbildung ist insbesondere vorteilhaft, wenn die erste und die zweite Sendeempfangseinrichtung jeweils ein mobiles von einem Benutzer mitgeführtes Gerät ist, während die dritte Sendeempfangseinrichtung vorzugsweise ortsfest angeordnet und ggf. über ein Netzwerk mit einem Server und/oder mit einer weiteren Sendeempfangseinrichtungen verbunden ist.

Hierauf aufbauend kann die Anzahl der Authentisierungsschritte durch Zwischenschalten weiterer Sendeempfangseinrichtungen, die sowohl die Rolle des Masters als auch die Rolle des Clients einnehmen, bzw. durch Vorschalten wenigstens einer weiteren Sendeempfangseinrichtung die zumindest die Rolle des Clients einnimmt, ggf. beliebig erhöht werden, so dass eine notwendige finale Verkettung einer beliebigen gewünschten Anzahl von Authentisierungen erreicht wird.

In einer alternativen Weiterbildung der Erfindung, die ggf. jedoch auch mit der vorgenannten Weiterbildung kombiniert werden kann, sind wiederum wenigstens drei



Sendeempfangseinrichtungen an der Freigabe beteiligt. Das Verfahren gleicht in Teilen dem vorgenannt beschriebenen Verfahren, insbesondere bis zur Freischaltung der freizugebenden Einrichtung bzw. des freizugebenden Dienstes an der dritten Einrichtung. Jedoch erstreckt eine Systemfunktion die Abhängigkeit der zweiten Freigabe zusätzlich zur Abhängigkeit von Authentisierungssignalen von der zweiten Sendempfangseinrichtung auf Authentisierungssignale, welche die dritte Sendempfangseinrichtung von der ersten Sendempfangseinrichtung empfängt. Dadurch wird ein zusätzlicher Komfort für den Benutzer erreicht, der sich nicht aktiv um eine zusätzliche Authentisierung mittels des ersten Clients bzw. der ersten Sendempfangseinrichtung an der dritten Sendempfangseinrichtung bzw. an der Workstation bemühen muss. Die Systemfunktion wird dabei vorzugsweise von der Freigabeeinrichtung bereitgestellt.

Vorzugsweise setzt die zweite Sendempfangseinrichtung ein Senden von Authentisierungssignalen zum Aufrechterhalten der zweiten Freigabe unabhängig von der ersten Freigabe fort, so dass beispielsweise eine starke Dämpfung der an der zweiten Authentisierungseinrichtung empfangenen Authentisierungssignale vom ersten Client nicht zwangsläufig zu einem der Sperren der Einrichtung bzw. des Dienstes an der dritten Sendempfangseinrichtung führt.

Zumindest die zweite Freigabe an der dritten Sendempfangseinrichtung in Abhängigkeit von den Authentisierungssignalen vom ersten Client und/oder vom zweiten Client bzw. der zweiten Sendempfangseinrichtung wird dabei mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens gesteuert, das zur Zuordnung eines Clients zu einem Master bzw. zum Freischalten einer Einrichtung oder eines Dienstes an einem Master mittels eines Clients verwendet wird.

Vorzugsweise steuert die Freigabeeinrichtung Geräte, insbesondere Geräte der Haustechnik und/oder Funktionen von Geräten, in Abhängigkeit von einer Zuordnung des Clients zu einem Master und/oder zu einem Raum in Verbindung mit einem dem Client zugeordneten, insbesondere in der Freigabeeinrichtung bzw. beim zentralen Server der Freigabeeinrichtung hinterlegten, Benutzerprofil. Hierdurch ist eine individuelle Steuerung der Haustechnik nach individuellen und lokalen Bedürfnissen des jeweiligen Benutzers einfach und automatisch möglich.

Die Sendempfangseinrichtung ist zumindest als vernetzter Master und/oder Client und derart ausgebildet, dass mittels Paaren der Sendempfangseinrichtung das erfindungsgemäße Verfahren durchführbar ist. Der Master weist Empfangsmittel, Bestimmungsmittel, Kurzzeitstatistikerstellungsmittel und Schätzmittel, insbesondere Mittel, mittels denen er das erfindungsgemäße Verfahren, insbesondere anteilig, durchführt, auf. Der Client weist Sendemittel, insbesondere Mittel, mittels denen er das erfindungsgemäße Verfahren, insbesondere anteilig, durchführt, auf.

In einer Weiterbildung weist der Master zusätzlich einzelne oder alle Mittel bzw. Merkmale des Clients und/oder der Client zusätzlich einzelne oder alle Mittel bzw. Merkmale des Masters auf, so dass die jeweilige Sendempfangseinrichtung im Wechsel die Rolle des Masters oder Clients oder zumindest teilweise die jeweils andere Rolle einnehmen kann bzw. einnimmt.

Auch eine Empfangseinrichtung, insbesondere Horcher, oder ein, insbesondere zur Raumbestimmung im Bereich eines Durchlasses zwischen zwei Räumen angeordnetes Paar von Empfangseinrichtungen weist vorzugsweise zumindest einzelne Merkmale des Masters und/oder des Clients auf.

Der Client ist einer Ausgestaltung der Erfindung ein bekanntes, jedoch erfindungsgemäß weitergebildetes Gerät, das senden und empfangen kann. Dieses Gerät kann einen Knopf aufweisen, durch dessen Betätigung der Client sich an dem erfindungsgemäßen Verfahren beteiligt. Durch nochmaliges Drücken des Knopfes oder durch Drücken eines anderen Knopfes wird die für die Erfindung zusätzliche Funktionalität wieder deaktiviert. Wenn der Client bzw. das mobile Gerät zur Teilnahme an dem erfindungsgemäßen Verfahren aktiviert ist, kann dies mittels Leuchten einer Kontrollleuchte oder mittels einer Anzeige in einem Display des Geräts angezeigt werden.

Die Freigabeeinrichtung weist Koordinierungsmittel und Entscheidungsmittel, insbesondere Mittel, mittels denen sie das erfindungsgemäße Verfahren, insbesondere anteilig, durchführt, auf. Vorzugsweise ist die Freigabeeinrichtung dabei derart vernetzt ausgebildet, dass mittels dieser Freigabeeinrichtung das erfindungsgemäße Verfahren mit allen vernetzten Workstations und zugeordneten Mastern durchführbar ist bzw. durchgeführt wird.

Ein System weist wenigstens zwei dieser Sendempfangseinrichtungen auf, wobei von wenigstens einer dieser Sendempfangseinrichtungen die Rolle eines vernetzten Masters und von wenigstens einer anderen dieser Sendempfangseinrichtungen die Rolle eines Clients einnehmbar ist. Ggf. können eine oder beide Sendempfangseinrichtungen zusätzlich die jeweils andere Rolle einnehmen. Den Sendempfangseinrichtungen im System können Eigenschaften der Beweglichkeit, Tragbarkeit oder der Festinstallation zugeordnet sein. Das System weist darüber hinaus wenigstens eine Freigabeeinrichtung auf. Insbesondere weist das System Mittel auf, mittels denen das System das erfindungsgemäße Verfahren durchführt.

In einer Weiterbildung weist das System zusätzlich einen vernetzten Horcher bzw. eine Empfangseinrichtung und wenigstens einen weiteren vernetzten Master auf, wobei das System einschließlich des Horchers vorzugsweise in einem Raum angeordnet ist und wobei mittels des Horchers die Zuordnung des Clients zu einem der Master unterstützt wird.

Als System ist eine Anordnung von Hardwarekomponenten, eine Kombination von Hardwarekomponenten oder eine Anordnung von Softwarekomponenten zu verstehen, mittels denen das erfindungsgemäße Verfahren durchführbar ist. Demgemäß können die Funktionalitäten des Masters, des Clients, der Freigabeeinrichtung und des Horchers jeweils als Hardware, als Software bzw. Funktion auf einer bestehenden Hardware oder als Kombination aus Hardware und Software bzw. Funktionen realisiert sein. Das System bzw. die Erfindung stellt ein Modell bereit bzw. nutzt ein Modell, das sich gegenüber bekannten Modellen zur Freigabe einer Einrichtung oder eines Dienstes insbesondere durch seinen nichtlinearen Ansatz unterscheidet.

Von in der Beschreibung bzw. in den Ansprüchen in Kombination genannten Bedingungen, die zur unscharfen Schätzung eines Abstands Bereichs bzw. zur Zuordnung des Clients zu einem Abstands Bereich herangezogen werden, brauchen alternativ nur einzelne Bedingungen losgelöst von den übrigen Bedingungen herangezogen werden.

Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den Ansprüchen sowie aus den anhand der beigefügten Zeichnung näher erläuterten Ausführungsbeispielen. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 einen Master und einen Client in drei zugleich dargestellten Fällen ihrer Anordnung in unterschiedlichen Abstands Bereichen mit verschiedenen Reichweiten,
- Fig. 2 einen Master und einen Client zu Veranschaulichung der Signalflüsse;
- Fig. 3 eine Veranschaulichung des Freigebens, Freigegebenlassens, Sperrens oder Gesperrrlassens oder Übergabens im zeitlichen Wechsel;
- Fig. 4 ein Diagramm zur Veranschaulichung der Variation des Sendepiegels im wiederholten zeitlichem Verlauf;
- Fig. 5 ein Diagramm mit Empfangspegeln in Abhängigkeit vom Anfangssendepegel und vom Abstand;
- Fig. 6 ein Inhalt von wiederholten Authentisierungssignalen;
- Fig. 7 eine Anordnung mit mehreren Mastern und Clients;
- Fig. 8 eine weitere Anordnung mit mehreren Mastern und Clients;
- Fig. 9 eine weitere Anordnung mit mehreren Mastern und Clients;
- Fig. 10 ein Flussdiagramm zur Veranschaulichung der Authentisierung eines Clients am Master;
- Fig. 11 eine Anordnung von zwei selbstständigen Systemen in einem Raum;
- Fig. 12 ein System mit zwei vernetzten Untersystemen in einem Raum und einem zentralen Server;
- Fig. 13 ein System mit drei vernetzten Untersystemen und einem Horcher in einem Raum und einem zentralen Server;
- Fig. 14 eine Anordnung von zwei orthogonalen linearen Dipolantennen eines Masters auf einer Trägerplatte;
- Fig. 15 eine schematische Darstellung des Systems gemäß einem Ausführungsbeispiel;



Fig. 16 eine weitere schematische Darstellung des Systems gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel und
 Fig. 17 eine weitere schematische Darstellung des Systems gemäß einem wiederum anderen Ausführungsbeispiel.

Zueinander gleiche Bezugszeichen in den verschiedenen Figuren der Figurenbeschreibung bezeichnen dabei gleiche oder zumindest im Wesentlichen gleichartige Merkmale der Erfindung.

Fig. 1 zeigt zur Veranschaulichung eines Verfahrens 1 zum Steuern der Freigabe einer Einrichtung oder eines Dienstes ein System 2, welches einen Master 4 mit einer beim Master 4 angeordnete Freigabeeinrichtung 6 und einen Client 8, 8', 8'' aufweist, der in der Figur in drei Fällen unterschiedlicher örtlicher Anordnung und unterschiedlicher Abstände zum Master 4 dargestellt ist.

Sowohl der Master 4 als auch der Client 8, 8', 8'' sind Sendeeinrichtungen, die sowohl Signale senden als auch empfangen können. Signale sind dabei Funksignale, insbesondere wie sie bspw. bei sog. "Wireless Personal Area Networks" (WPAN, IEEE 802.16) verwendet werden. Der Client 8, 8', 8'' empfängt Signale, die vom Master 4 gesendet wurden und wird dadurch zum Aussenden von Authentisierungssignalen 10, 10', 10'' angeregt, die einen Funkweg 11 bzw. einen Teil eines Funkwegs 11' bzw. 11'' zurücklegen. Die Authentisierungssignale 10, 10', 10'' werden ziellos bzw. unadressiert gesendet.

Die vom Client 8 gesendeten Authentisierungssignale 10 werden vom Master 4 innerhalb einer Sendereichweite 12 des Clients 8 befindet. Im Falle der Clients 8' und 8'' ist hingegen eine Sendereichweite 12' bzw. 12'' des Clients 8' bzw. 8'' zeitweise bzw. dauerhaft für ein Empfangen der Authentisierungssignale 10' bzw. 10'' durch den Master 4 nicht groß genug.

Der Client 8, 8', 8'' wird bspw. von einem Benutzer mit sich geführt. Der Master 4 ist an einem Arbeitsplatz angeordnet, der für den Benutzer bei Annäherung freigegeben und bei Entfernung wieder gesperrt wird. Für eine Entscheidung, ob der Arbeitsplatz bzw. die Einrichtung freigegeben wird, freigegeben bleibt, gesperrt wird oder gesperrt bleibt, zieht die Erfindung zuerst eine unscharfe Schätzung eines Abstandsbereichs 14 heran, in dem sich der Client 8 relativ zum Master 4 befindet. Dieser erste dargestellte Abstandsbereich 14 ist ein innerer Nahbereich 16 des Masters 4, der für eine erste Freigabe bemessen und hinreichend ist. Ein zweiter dargestellter Abstandsbereich 14 ist ein äußerer Raumbereich 18 des Masters 4, der für das Aufrechterhalten einer Freigabe bemessen ist. Ein Client, der sich in einem Ring bzw. im äußeren Raumbereich 18 zwischen einer Bereichsgrenze 19 des inneren Nahbereichs 16 und einer Bereichsgrenze 19a zu einem jenseitigen Fernbereich 20 aufhält, kann keine neue Freigabe erlangen.

Unabhängig von einer tatsächlichen Sendeleistung, mit der die Authentisierungssignale 10, 10', 10'' gesendet werden, zieht der Master 4 bspw. Werte eines Empfangspegels der Authentisierungssignale 10 am Master 4 als Werte einer von einer Veränderung des Funkweges abhängigen Variablen heran, um aus Schwankungen unter diesen Werten eine Kurzzeitstatistik zu erstellen. Insbesondere wird dabei fortlaufend gleitend verglichen, was vom Client 8 wiederholt bzw. in Folge empfangen wird, bzw. es werden fortlaufend gleitend hiervon abgeleitete Werte miteinander verglichen. Anhand der Kurzzeitstatistik schätzt der Master 4 unscharf, dass sich der Client 8 im inneren Nahbereich 16 des Masters 4 befindet.

Die Freigabeeinrichtung 6 ist ein realer oder virtueller Server bzw. eine Serverfunktion und bietet in Erwiderung auf die unscharfe Schätzung bzw. mehrere koordinierte derartige unscharfe Schätzungen dem Client 8 bzw. dem diesen Client 8 tragenden Benutzer eine Freigabe des Arbeitsplatzes an, wobei bspw. auf einem Bildschirm eine Begrüßung und eine Aufforderung für eine manuelle Eingabe an den Benutzer als Bestätigung erscheint. Der Benutzer kann bestätigen, dass eine Freigabe gewünscht ist. Nach einer derartigen Eingabe authentisiert eine Authentisierungsfunktion der Freigabeeinrichtung 6 den Client 8. Die Freigabeeinrichtung 6 gibt daraufhin dem Client 8 die freizugebende Einrichtung bzw. den Arbeitsplatz oder alternativ einen freizugebenden Dienst frei.

Nachfolgend veranlasst der Master 4 den Client 8 zum Aussenden von Authentisierungssignalen 10. Alternativ setzt der Client 8 autonom das Senden von Authentisierungssignalen fort. Der Master 4 nimmt wiederholt eine unscharfe Schätzung des Abstandsbereichs vor. In Abhängigkeit von dieser unscharfen Schätzung bzw. in Abhängigkeit von mehreren koordinierten unscharfen Schätzungen lässt die Freigabeeinrichtung 6 den Arbeitsplatz freigegeben oder sperrt ihn und lässt ihn nachfolgend gesperrt, bis sie den Arbeitsplatz erneut freigibt. Zumindest dann, wenn der Master 4 für einen Zeitraum, der länger als ein hierfür vorbestimmter Zeitraum ist, keine Authentisierungssignale vom Client 8, 8', 8'' empfängt, sperrt die Freigabeeinrichtung 6 die freizugebende Einrichtung bzw. den Arbeitsplatz sofort.

Ggf. kann der Client 8, 8', 8'' seinen Sendepiegel und damit seine Sendereichweite 12, 12', 12'' in einem festen Zyklus variieren, so dass bspw. die Authentisierungssignale vom Client 8' vom Master 4 nur zeitweise empfangen werden können. Mit in Stufen abnehmendem Sendepiegel erzielt bspw. der Client 8' beginnend mit einer Sendereichweite 21, die zu einem Sendepiegel der Stufe 0 korrespondiert, für Sendepiegel der Stufen -1 bis -4 Sendereichweiten 21a, 21b, 21c und 21d. Entsprechend sind unterschiedliche Sendereichweiten 12 und 12'' des Clients 8 bzw. 8'' dargestellt, jedoch nicht näher bezeichnet. Der Master 4 erstellt in jedem Fall eine Kurzzeitstatistik und erkennt, dass sich der Client 8' bzw. 8'' nicht im inneren Nahbereich 16 des Masters 4 befindet. Vorzugsweise schätzt der Master 4 den Client 8' in dem äußeren Raumbereich 18, insbesondere an einem Ort im selben Raum wie der Master 4, befindlich. Der Client 8'' wird hingegen an einem Ort im jenseitigen Fernbereich 20 befindlich, möglicherweise jenseits einer Raumgrenze 22 vom Master 4 getrennt, geschätzt, wobei die Raumgrenze 22 einen Raum 23 begrenzt, in dem der Master 4 angeordnet ist. Der Raum 23 ist beispielsweise ein, insbesondere von Wänden als Raumgrenze 22 umgrenztes, Zimmer, ein Gang oder ein Flur in einem Gebäude.

Die erfindungsgemäße unscharfe Schätzung des Abstandsbereichs 14 ist gegenüber einer Ableitung eines Abstands allein von einer absoluten Empfangsmessung oder einer nicht synchronisierten Laufzeitmessung vergleichsweise zuverlässiger und weniger störanfällig. Darüber hinaus werden Effekte, die bei einer absoluten Messung zu Fehlern führen würden, gerade für das erfindungsgemäße Verfahren 1 herangezogen. So verringert sich bspw. der Empfangspegel der Authentisierungssignale 10, 10', 10'' wenn der Client 8, 8', 8'' durch den Körper des Benutzers vom Master 4 abgeschirmt wird. In diesem Fall und in anderen Fällen durchdringen die Authentisierungssignale den Körper oder sie nehmen einen Umweg und werden bspw. an umliegenden Gegenständen reflektiert. In jedem Fall verringert sich der Empfangspegel am Master 4, was erkannt und vorzugsweise für die unscharfe Schätzung des Abstandsbereichs verwendet wird. Auch Laufzeiten vergrößern sich, so dass alternativ oder zusätzlich das erfindungsgemäße Verfahren mittels einer Laufzeitmessung der Authentisierungssignale 10, 10', 10'' durchgeführt wird.

Der unscharfen Schätzung des Abstandsbereichs 14 geht ein Empfangen von Anfragesignalen 24 bzw. 24' und/oder Rufsignalen 25 bzw. 25' voraus, die der Master 4 sendet und die den Funkweg 11 zum Client 8 zurücklegen. Anfragesignale 24' sowie Rufsignale 25'' erreichen jedoch den Client 8'' auf dem Funkweg 11' nicht.

Fig. 2 veranschaulicht den Signalaustausch in dem System 2 mit dem Verfahren 1. Der Master 4 sendet Anfragesignale 24 ziellos und unadressiert. Autonom oder in Erwiderung auf ein Empfangen der Anfragesignale 24 sendet der Client 8 die Authentisierungssignale 10, die wiederum vom Master 4 empfangen werden. Der Master 4 ist über eine Netzwerkverbindung 26 mit einem Zentralserver 27 verbunden, der die Authentisierungsfunktion der Freigabeeinrichtung 6 zumindest teilweise aufweist. Zusätzlich ist der Master 4 mit einem am Master 4 angeordneten lokalen Server 28 der Freigabeeinrichtung 6 verbunden. Alternativ oder zusätzlich kann der lokale Server 28 mit der Netzwerkverbindung 26 und ggf. dem Master 4 über den lokalen Server 28 und die Netzwerkverbindung 26 mit dem Zentralserver 27 verbunden sein. Eine Workstation 29 weist sowohl den lokalen Server 28 als auch den Master 4 auf. Die Netzwerkverbindung 26 ist eine bidirektionale kabelgebundene oder kabellose Verbindung nach bekannten Standards. Über die Netzwerkverbindung 26 wird eine Freigabeanfrage 38 vom Master 4 an die Freigabeeinrichtung 6 bzw. den Zentralserver 27 gerichtet. Der Zentralserver 27 ist eine hierarchisch übergeordnete und damit eine die Freigabe koordinierende Instanz.

Die am Master 4 und/oder extern angeordnete Authentisierungsfunktion gleicht Authentisierungsdaten, die in den Authentisierungssignalen 10 gesendet werden, mit Daten aus einer lokalen Datenbank und gegebenenfalls einer entsprechenden Datenbank im Zentralserver 27 ab, entscheidet über eine Freigabe der freizugebenden Einrichtung und veranlasst das Senden einer Freigabeantwort 40 von der Freigabeeinrichtung 6 bzw. vom Zentralserver 27 an den Master 4. Nachfolgend wird der Master 4 veranlasst, das Senden der adressenlosen Anfragesignale 24 einzustellen und stattdessen nun die Rufsignale 25 adressiert an den Client 8 zu senden, in dessen Abhängigkeit die Freigabe erfolgt ist. In Erwiderung auf das Empfangen der Rufsignale 25 sendet der Client 8 weiterhin Authentisierungssignale 10, so dass



der Master 4 wiederholt den Abstandsbereich 14, in dem sich der Client 8 relativ zum Master 4 befindet, unscharf schätzt.

Nachdem die freizugebende Einrichtung bzw. der Arbeitsplatz freigegeben wurde, wozu sich der Client 8 innerhalb eines ersten Empfangsbereichs 30 um den Master 4 befinden musste, kann sich der Client 8 vom Master 4 in einen zweiten Empfangsbereich 32 entfernen, ohne dass die Einrichtung gesperrt wird, solange der Client 8 innerhalb dieses zweiten Empfangsbereichs 32 relativ zum Master 4 bleibt. Der zweite Empfangsbereich 32 umgibt dabei den ersten Empfangsbereich 30. Erst bei Verlassen des zweiten Empfangsbereichs 32 zu einem außerhalb des zweiten Empfangsbereichs 32 gelegenen dritten Empfangsbereich 34 sperrt die Freigabeeinrichtung 6 die freizugebende Einrichtung für den Client 8.

Die Grenzen der Bereiche können beliebig physikalisch undurchlässig für Funksignale ausgeführt sein oder einfache Entfernungsgrenzen sein. Der erste Empfangsbereich 30 kann identisch mit dem inneren Nahbereich 16 sein. Ferner kann der zweite Empfangsbereich 32 identisch mit dem äußeren Raumbereich 18 und der dritte Empfangsbereich 34 identisch mit dem jenseitigen Fernbereich 20 sein. In diesem Fall entsprechen Bereichsgrenzen zwischen dem ersten und dem zweiten Empfangsbereich 30, 32 sowie dem zweiten und dem dritten Empfangsbereich 32, 34 den Bereichsgrenzen 19 und 19a. Im Folgenden wird von einer Identität des Abstandsbereichs 16 bzw. 18 bzw. 20 mit dem Empfangsbereich 30 bzw. 32 bzw. 34 ausgegangen. Alternativ können sich die Abstandsbereiche 14 jedoch auch von den Empfangsbereichen unterscheiden.

Fig. 3 zeigt einen Zeitpfeil 41, an dem Signale und Ereignisse des Verfahrens 1 aufgereiht sind. Zunächst werden Anfragesignale 24 vom Master 4 ausgesendet, solange sich dieser nicht in einem Prozess freigegebener Benutzung befindet und die Freigabeeinrichtung 6 keine Anforderungen stellt.

Der Master 4 empfängt wiederholt Authentisierungssignale 10. Sobald der Master 4 eine Freigabe nach entsprechender Anfrage durch Authentisierungssignale 10 vom Client 8 empfangen hat, sendet der Master 4 Rufsignale 25, insbesondere an Stelle der Anfragesignale 24. Sobald der Master entschieden hat, dass sich ein Client 8 in seinem inneren Nahbereich 16 befindet, stellt er eine Freigabeanfrage 38 an die Freigabeeinrichtung 6. Die Freigabeeinrichtung 6 antwortet bei entsprechenden Authentisierungsmerkmalen in den Authentisierungssignalen 10 mit einer Freigabeantwort 40 an den Master 4. Nach Ausführen der Freigabe in einem Freigabeereignis 42 berichtet der Master 4 an die Freigabeeinrichtung 6 mit einem Freigabebericht 43.

Verletzt der Client 8 eine vorgesehene kurze Toleranzzeit 44 zwischen zwei vom Master 4 erkannten Authentisierungssignalen 10, hebt der Master 4 die Freigabe in einem Sperrereignis 46 sofort auf und berichtet der Master 4 an die Freigabeeinrichtung 6 mit einem Sperrbericht 48. Die Toleranzzeit 44 ist eine vorgegebene oder vorgebbare Zeit, die kontextbezogen variiert werden kann.

Sobald wieder Authentisierungssignale 10 beim Master 4 eintreffen, erfolgt wiederum eine Zugriffsfreigabe 42'. Ein vorheriger Abgleich mit Daten an der Freigabeeinrichtung 6 bzw. am zentralen Server 27 ist für diese Wiederaufnahme nicht erforderlich.

Wechseln die Authentisierungssignale 10 vom ersten Client 8 zu Authentisierungssignalen 52 von einem zweiten Client, wiederholt sich der Ablauf nach einem Sperrereignis 46' entsprechend mit einer Freigabeanfrage 38, einer Freigabeantwort 40, einem Freigabeereignis 42'' und einem Freigabebericht 50.

Wenn konkurrierende Freigabeanfragen 38 von verschiedenen Clients bei einem Master 4 eintreffen, koordiniert dessen lokale Freigabeeinrichtung 6 diesen Vorgang. Wenn konkurrierende Freigabeanfragen 38 von demselben Client 8 bei verschiedenen Mastern eintreffen, koordiniert die Freigabeeinrichtung 6 bzw. der zentrale Server 27 die Freigaben.

Gleichzeitige weitere Authentisierungssignale ggf. vorhandener dritter Clients führen nicht zu einer Freigabe der freizugebenden Einrichtung, da diese Authentisierungssignale auf einen belegten Master mit einer bestehenden Freigabe treffen.

Fig. 4 veranschaulicht Auswirkungen einer Variation des bislang noch nicht bezeichneten Sendepegels 53 bei unterschiedlicher Dämpfung 54 über der Zeit 54a. Die Dämpfung 54 ist dabei die Differenz aus dem Sendepiegel 53 und einem Empfangspegel, bzw. ein jeweiliger Empfangspegel ergibt sich aus dem Sendepiegel 53 abzüglich der jeweiligen Dämpfung 54. Die Dämpfung kann mit der Zeit 54a variieren, so dass sich ein Dämpfungsverlauf ergibt.

Als ein derartiger Dämpfungsverlauf ist ein beispielhafter Dämpfungsverlauf 54b für die Übertragung von Authentisierungssignalen 10 von einer Sendeempfangseinrichtung in der Rolle des Clients 8 zu einer Sendeempfangseinrichtung in der Rolle des Masters 4 gezeigt. In dem Fall, dass der Sendepiegel 53 oberhalb des Dämpfungsverlaufs 54b angeordnet ist, erreichen die mit diesem Sendepiegel 53 gesendeten Authentisierungssignale 10 den Master 4 mit einem, insbesondere für eine Signalübermittlung, hinreichenden Empfangspegel. Andernfalls, nämlich wenn der Sendepiegel 53, mit dem ein Authentisierungssignal 10 gesendet wird, unterhalb des Dämpfungsverlaufs 54b angeordnet ist, erreichen diese Authentisierungssignale 10 den Master 4 allenfalls mit einem unzureichenden Empfangspegel.

Der Client 8 sendet seine Authentisierungssignale 10 in einem Zyklus 55, der mehrfach wiederholt wird. Innerhalb des Zyklus 55 sendet der Client 8 nacheinander auf mehreren Stufen mit sinkendem Sendepiegel 53. Insbesondere sendet der Client 8 zunächst mit einem Sendepiegel 56 der Stufe 0 nachfolgend mit einem Sendepiegel 57 auf der Stufe -1, nachfolgend mit einem Sendepiegel 58 auf der Stufe -2, nachfolgend mit einem Sendepiegel 59 auf der Stufe -3 und schließlich mit einem Sendepiegel 60 auf der Stufe -4. Die Sendepiegel 56 bis 60 korrespondieren mit den Sendereichweiten 21 bis 21d von Fig. 1.

Das Verhältnis der Sendepiegelwerte 56 bis 60 untereinander ist sowohl dem Master 4 als auch dem Client 8 bekannt, insbesondere da das Verhältnis für den verwendeten Client 8 typspezifisch vorgegeben ist. Aufgrund eines sich verändernden Abstands zwischen dem Client 8 und dem Master 4 und/oder aufgrund unterschiedlicher Ausbreitungswege bzw. Ausbreitungsbedingungen bzw. einer Änderung des Funkwegs 11 ist ein unterschiedlich großer Sendepiegel 53 für einen minimal erforderlichen Empfangspegel notwendig. Dies führt dazu, dass bspw. in einem ersten Zyklus 61, in dem ein erster Anfangssendepiegel 62 der Sendepiegel 56 der Stufe 0 ist, die mit dem Sendepiegel 60 der Stufe -4 gesendeten Authentisierungssignale 10 gerade noch hinreichend empfangen werden. In einem zweiten Zyklus 63, der als einen zweiten Anfangssendepiegel 64 den Sendepiegel 57 aufweist, werden dagegen die mit dem Sendepiegel 60 der Stufe -4 gesendeten Authentisierungssignale 10 gerade nicht mehr hinreichend empfangen. Im achten Zyklus 65 mit dem Anfangssendepiegel 58 der Stufe -2 als dritter Anfangssendepiegel 66 werden hingegen die Authentisierungssignale 10 mit den Sendepiegeln 58 und 59, nicht jedoch mit dem Sendepiegel 60 oder einem Sendepiegel 67 und 68 als Folgesendepiegel der Stufe -5 bzw. -6 hinreichend empfangen. Im zwölften Zyklus 69 ist bei dem Anfangssendepiegel 64 infolge hoher Dämpfung ebenfalls nur noch ein hinreichender Empfang mit den beiden höchsten Sendepiegeln 57 und 58 der Stufe -1 bzw. -2 möglich, die in diesem Fall als Sendepiegel der Stufe 0 bzw. -2 relativ zum Anfangssendepiegel 64 betrachtet werden können.

Aus empfangenen Empfangspegeln wird ohne Kenntnis ihrer absoluten Werte und ohne weitere Kalibrierung, also ohne dass die absoluten Sendepiegelwerte des Sendepiegels 53 am Client oder absolute Verstärkungsfaktoren des Masters 4 fortlaufend gemessen oder kalibriert werden müssten, aus einem Verhältnis aufeinanderfolgend empfangener Empfangspegel auf den Abstandsbereich des Clients 8 relativ zum Master 4 geschlossen bzw. wird der Abstandsbereich oder Abstand des Clients 8 relativ zum Master 4 unscharf geschätzt.

Mit der Variation des Sendepiegels 53 ändert sich ein Störpektrum, welches nichtlinear und nicht deterministisch ist, dramatisch. Die Variation des Sendepiegels 53 führt daher zu einer geringeren Störung des Signalempfangs gegenüber einer Messung bei einem konstanten Sendepiegel 53. Insbesondere ermöglicht die Variation des Sendepiegels 53 ein besonders gutes Erkennen aus der erstellten Kurzzeitstatistik, ob sich der Client 8 im inneren Nahbereich 16 relativ zum Master 4 befindet, oder ob sich der Client in den jenseitigen Fernbereich 20 entfernt hat. Für das erfindungsgemäße Verfahren ist es dabei hinreichend, die typischen Kalibrierdaten einer Stichprobe eines Typs des Clients 8 zu kennen und diese bekannten Kalibrierdaten bzw. die Typinformation zu verwenden.

Fig. 5 zeigt ein Diagramm für die Anwendung des Verfahrens 1, bei dem ein Empfangspegel 70 der Authentisierungssignale 10 über einem Abstand bzw. dem Funkweg 11 aufgetragen ist. Gezeigt sind dabei drei Pegelverläufe, zunächst ein Pegelverlauf 71 für den vergleichsweise hohen Anfangssendepiegel 62 des Sendepiegels 53 von Fig. 4, ebenso ein Pegelverlauf 72 für den gegenüber dem Anfangssendepiegel 62 verringerten Anfangssendepiegel 64 und ebenso ein Pegelverlauf 73 für den noch geringeren Anfangssendepiegel 66. Aus den Empfangspegeln 70 kann näherungsweise auf die Anfangssendepiegel 62, 64, 66 geschlossen werden, wenn der Client 8 unmittelbar im Nahbereich 16 des Masters 4 sendet. Dabei treten durch Nichtlinearitäten, insbesondere der Eingangsschaltung des Masters 4 oder durch mehrfache Reflektionen im Nahbereich, starke Schwankungen auf, die zu häufig sich ändernden Empfangspegeln 70 in



einem Empfangsbereich 74 für den Anfangssendepegel 62, in einem Empfangsbereich 75 für den Anfangssendepegel 64 und in einem Empfangsbereich 76 für den Anfangssendepegel 66 führen.

Insbesondere mit zunehmendem Abstand kommt es zu einem quadratischen Abfall des Empfangspegels 70, der im äußeren Raumbereich 18 zuverlässig beobachtet werden kann. Im Bereich der Raumgrenze 22, insbesondere jedoch noch im äußeren Raumbereich 18, sind daher gegenüber den Empfangspegeln 70 im inneren Nahbereich 16 nur noch verringerte Empfangspegel 68a, 68b und 68c zu beobachten. Abweichend von der Darstellung der Pegelverläufe 71, 72, 73 kommt es regelmäßig zu einem vergleichsweise starken Abfall des Empfangspegels 70 an der Raumgrenze 22, so dass die Pegelverläufe 71, 72, 73 im Bereich der Raumgrenze 22 stufenartig abfallen, insbesondere dann, wenn die Raumgrenze 22 durch starke Trennwände bzw. dichte Raumwände gebildet ist.

Bei größerem Abstand, insbesondere bei Standorten außerhalb der Raumgrenze 22, wird der Empfangspegel 70 durch Rauschanteile 77 stark überlagert und zusätzlich stark gedämpft, beispielsweise durch starke Trennwände bzw. die Raumgrenze 22, so dass im jenseitigen Fernbereich 20 gemessene Empfangspegel 70 kaum noch auf den Abstand schließen lassen. Insbesondere ist jenseits der Raumgrenze 22 bzw. im jenseitigen Fernbereich 20 ein quadratischer Abfall des Empfangspegels 70 kaum noch feststellbar. Schließlich kann der Empfangspegel 70 im jenseitigen Fernbereich 20, insbesondere bei geringem Sendepiegel 53, unterhalb einer Empfindlichkeitsschwelle 78 liegen, so dass Signale überhaupt nicht mehr empfangen werden. Solange keine fortlaufende Datenübertragung vom Client 8 zum Master 4 gefordert wird, ist dieser Einbruch bzw. Abriss der Übertragung für das Verfahren 1 hilfreich.

Gleiches gilt für den Empfangspegel 70 bei Sendepiegeln 53 der Stufen -1 und geringer bzw. den entsprechend in Stufen verminderten Sendepiegeln 53 ausgehend von den Anfangssendepegeln 62, 64, 66 und nachfolgend ebenso in Stufen verringerten Sendepiegeln 57-60, 67, 68, so dass der Einfluss des Rauschens bereits bei mäßigem Abstand einsetzt. Bei hinreichend häufiger Wiederholung der Sendezyklen kann aus der zuletzt empfangenen Sendestufe bzw. der Stufe des zuletzt empfangenen Sendepiegels 56-60, 67, 68 und dem zuvor erkannten Anfangssendepegel 62, 64, 66 mit großer Zuverlässigkeit darauf geschlossen werden, insbesondere sicher und richtig entschieden werden, ob sich der Client 8 im inneren Nahbereich 16, im äußeren Raumbereich 18 oder im jenseitigen Fernbereich 20 bezogen auf den Standort des Masters 4 befindet. Diese Entscheidung ist ausschlaggebend für die Freigabe durch die Freigabeeinrichtung 6. Eine metrische Auswertung ist für die Freigabeeinrichtung 6 nicht erforderlich, sie kann jedoch nach den beschriebenen Verfahren der Abstufung der Sendepiegel 53 für den äußeren Raumbereich 18 und für hohe Sendepiegel 53 zusätzlich gut herbeigeführt werden.

Fig. 6 zeigt einen beispielhaften Inhalt der fortlaufend wiederholten Authentisierungssignale 10. Die Authentisierungssignale 10 enthalten Datentelegramme 79 in Blöcken 80 - 92. Gesendet werden zunächst Kopfdaten 80 gefolgt von Hardwareadressdaten 82 bzw. einer Adresse des Netzwerkadapters des Clients 8. Diese Daten 80 und 82 zusammen mit Enddaten 84 zum Abschluss weisen vorzugsweise keine erfindungsgemäßen Besonderheiten auf.

Vor den Enddaten 84 werden erfindungsgemäß eine Kennung 86 des Clients 8, eine Nutzerkennung 88, ein Authentisierungscode 90 und die aktuelle Sendepiegelstufe 92 des Sendepiegels 53 gesendet. Vorzugsweise werden die Daten 86 - 92, insbesondere asymmetrisch, verschlüsselt gesendet. Die Sendepiegelstufe 92 nimmt dabei mit jeder Wiederholung des Zyklus 55 den jeweils aktuellen Wert des Anfangssendepegels 62, 64, 66 an.

Fig. 7 zeigt das System 2 in einer komplexen Anordnung mit dem Master 4 als erstem Master, einem zweiten Master 94 und einem dritten Master 96. Die Master 4, 94 und 96 sind über die Netzwerkverbindung 26 miteinander und mit dem zentralen Server 27 bzw. einem Authentisierungsserver, der die Authentisierungsfunktion aufweist, verbunden. Die Authentisierungsfunktion bzw. der zentrale Server 27 ist dabei Teil der Freigabeeinrichtung 6, die zum Teil lokal bei den Master 4, 94 und 96 angeordnet ist, wobei die Master 4, 94 und 96 über diese lokal angeordneten Teile der Freigabeeinrichtung 6 mit der Netzwerkverbindung und dem zentralen Server 27 der Freigabeeinrichtung 6 verbunden sind. Alternativ kann der hier an wenigstens einem der Master 4, 94, 96 angeordnete Teil der Freigabeeinrichtung 6 bzw. dort lokal angeordnete Funktionen der Freigabeeinrichtung 6 am Master 4, 94, 96 und/oder am zentralen Server 27 angeordnet sein.

Die Master 4, 94 und 96 sind Arbeitsplätzen zugeordnet bzw. in Arbeitsplätze, insbesondere Computer bzw. Workstations, integriert oder an diese angeschlossen. Der Client 8 ist in diesem Fall ein mobiler tragbarer Computer bzw. eine Workstation oder in einem mobilen tragbaren Computer bzw. eine Workstation integriert oder daran angeschlossen. Ggf. ist der tragbare Computer bzw. die Workstation ein handelsübliches Gerät, welches mittels einer geeigneten Software und ggf. mittels zusätzlicher Hardware zu einer erfindungsgemäßen Sendeempfangseinrichtung bzw. Client 8 weitergebildet ist. Ein derartiger kompakter, tragbarer Computer als Workstation ist beispielsweise ein sog. "Personal Digital Assistant (PDA)" oder ein anderes tragbares Kommunikationsmittel, beispielsweise ein Mobiltelefon.

Der Arbeitsplatz am Master 4 ist für den Client 8 freigegeben, mithin ist der Client 8 dem Master 4 zugeordnet. Entsprechend ist ein zweiter Client 100 dem zweiten Master 94 zugeordnet. Der Client 8 befindet sich dabei im inneren Nahbereich 16 bzw. im ersten Empfangsbereich 30 des Masters 4. Der zweite Client 100 befindet sich in einem inneren Nahbereich 16' um den zweiten Master 94. Zum Aufrechterhalten der jeweiligen Zuordnung bzw. Freigabe sendet der Client 8 Authentisierungssignale 10 und der Client 100 Authentisierungssignale 52, wobei die jeweiligen Authentisierungssignale 10, 52 vom Master 4 bzw. 94 empfangen werden. Die Master 4 und 94 empfangen zwar auch Authentisierungssignale 106 von einem dritten Client 108. Eine Freigabe eines Arbeitsplatzes bzw. eine Zuordnung des dritten Clients 108 zu einem der Arbeitsplätze bzw. Master 4, 94 erfolgt jedoch solange nicht, wie die Arbeitsplätze bereits freigegeben sind.

Mittels einer Eingabe an dem Arbeitsplatz, der dem Master 94 zugeordnet ist, und/oder mittels Entfernen des Clients 100 vom Master 94 kann jedoch auf Wunsch bzw. automatisch die Freigabe vom Client 100 auf den Client 108 übertragen werden. Ein Übertragen dieser Freigabe auf einen vierten Client 110 wäre hingegen nicht möglich, da sich der Client 110 in einer nicht mehr zulässigen Distanz relativ zum Master 94 befindet. Eine Distanz, welche Authentisierungssignale 112 vom vierten Client 110 zum Master 4 zurücklegen müsste, wäre jedoch kurz genug für eine Zuordnung bzw. Freigabe des Arbeitsplatzes. Allerdings wurde zuvor bereits der Client 8 identifiziert und dem Arbeitsplatz bzw. Master 4 zugeordnet. Eine Zuordnung von mehreren Clients 8, 110 zu einem Master 4 wird unterbunden, so dass auch der vierte Client 110 in der Darstellung keinem Master zugeordnet ist.

Dem Master 96 ist kein Client zugeordnet. Die Distanz, welche die Authentisierungssignale 10 vom Client 8 zum Master 96 zurücklegen ist zwar kurz genug für eine Zuordnung zum Master 96, da sich der Client 8 in einem inneren Nahbereich 16'' um den Master 96 befindet. Jedoch wird nicht nur jedem Arbeitsplatz zu einer selben Zeit nur ein Client zugeordnet, sondern umgekehrt wird jedem Client auch nur ein Arbeitsplatz zu einer selben Zeit zugeordnet.

Fig. 8 zeigt eine Anordnung mit mehreren Arbeitsplätzen und einem Raumknoten bzw. Horcher 114, der die Zuordnung von Clients zu Mastern unterstützt. Neben dem Master 4 und dem diesem Master 4 zugeordneten Client 8 sind in dieser Anordnung die Master 94 und 96, ein vierter Master 116 sowie die Clients 100, 108, 110 und ein fünfter Client 120 zusammen im Raum 23 angeordnet. Der Horcher 114 empfängt die Authentisierungssignale 10, 52, 106, 112 von den Clients 8, 100, 108, 110 sowie Authentisierungssignale 128 vom fünften Client 120 jeweils als ungerichtete und nicht adressierte Identifikationssignale. Ferner empfängt der Horcher 114 die Anfragesignale 24 und/oder die Rufsignale 25 vom Master 4 sowie Anfragesignale 126, 128 und 130 und/oder Rufsignale 132, 134 und 136 von den Mastern 94, 96 und 116 ebenfalls als ungerichtete, jedoch ggf. adressierte Identifikationssignale. Alternativ oder zusätzlich zu den Authentisierungssignalen 10, 52, 106, 112 und 128 bzw. den Anfragesignalen 24, 126, 128, 130 und/oder den Rufsignalen 25, 132, 134, 136 können von den Clients 8, 100, 108, 110 oder 120 bzw. von den Mastern 4, 94, 96 und 116 ggf. auch separate ungerichtete und nicht adressierte bzw. im Fall der Master ggf. adressierte Identifikationssignale gesendet und vom Horcher 114 empfangen werden.

Durch unscharfe Schätzungen des Abstands zwischen dem Horcher 114 und den Mastern 10, 94, 96 und 116 sowie durch logische Verknüpfung der geschätzten Abstände kann eine Reihung oder andere Anordnung der Master 4, 94, 96 und 116 erkannt werden. Vorteilhafterweise bestimmen die Master 4, 94, 96 und 116 ihre Abstände relativ zueinander über die ausgesendeten Anfragesignale 24, 126, 128 und 130, wobei jeweils paarweise einer dieser Master 4, 116, 118 und 120 zeitweilig die Rolle des Clients einnimmt. Hierfür ist jede Sendeempfangseinrichtung, welche die Rolle des Masters 4, 116, 118 bzw. 120 einnimmt, zumindest in diesem Ausführungsbeispiel derart ausgebildet, dass sie beliebig zusätzlich bzw. alternativ zur Rolle des Masters 4, 116, 118, 120 auch die Rolle eines Clients einnehmen kann. Darüber hinaus werden vorzugsweise Abstände der Clients 8, 100, 108, 110 und 120 relativ zu mehreren der Master 4, 94, 96 und 116, insbesondere als Vorabinformationen, ermittelt. Mit diesen Vorabinformationen, die nach Umordnung der Arbeitsplätze bzw. Master 4, 116, 118, 120 leicht aktualisiert werden können, lässt sich eine geeignete Zuordnung der Clients 8, 100, 108, 110, 120 zu den Mastern 4, 94, 96, 116 verbessern.



Fig. 9 zeigt eine Anwendung des Verfahrens 1 mit beweglichen Mastern. Als Beispiel wird insbesondere eine Anordnung mit zwei Arbeitsplätzen 138 und 140 und drei Patientenbetten 142, 142' und 142'' gezeigt. Die Workstation 29 mit dem Master 4 ist an dem auf Rädern beweglichen Arbeitsplatz 138 angeordnet. Eine als Tisch ausgebildete Workstation 29' mit dem Master 94 ist am Arbeitsplatz 140 angeordnet. Weiter weisen die Patientenbetten 42, 142' und 142'' jeweils einen Client, nämlich Clients 143, 143' und 143'' auf. In den Patientenbetten 142, 142' und 142'' liegen Patienten 144, 144' und 144'' mit Clients 146, 146' und 146'' als Personenkennzeichen. Die Clients 143, 143', 143'', 146, 146' und 146'' senden Identifikationssignale bzw. Authentisierungssignale 147, 147', 147'', 148, 148' und 148'', die vom Horcher 114 wie die Authentisierungssignale 10, 104, 106 und 112 der Clients 8, 100, 108 und 110 empfangen werden und ggf. die von einem anderen Client angeforderte Freigabe unterstützen, selbst jedoch keine Authentisierung einer Freigabe begehren. Auch die Identifikationssignale bzw. die Anfragesignale 24, 126 und/oder die Rufsignale 25, 132, die von den Mastern 4 und 94 gesendet werden, werden vom Horcher 114 empfangen. Authentisierungssignale von ggf. außerhalb des Raums 23 befindlichen Clients werden durch Wände des Raums 23 so stark gedämpft, dass eindeutig erkannt wird, dass sich diese anderen Clients außerhalb des Raums 23 befinden.

Innerhalb des Raums 23 werden die Clients 8, 100, 108 und 110, die bspw. vom medizinischen Personal getragen werden, erkannt. Obwohl die Master 4 und 94 beide jeweils Authentisierungssignale 10 und 112 bzw. 52 und 106 von wenigstens zwei Clients 8 und 110 bzw. 100 und 108 empfangen, kann das Verfahren 1 ermitteln, welche Zuordnung von Clients zu Mastern zweckmäßig bzw. gewünscht ist. Insbesondere erkennt das Verfahren 1, dass der Client 110 weiter vom Master 4 entfernt steht als der dem Master 4 tatsächlich bereits zugeordnete Client 8 oder an einer abgewandten Seite des Arbeitsplatzes 138 steht bzw. dass der Client 100 weiter vom Master 94 entfernt steht als der tatsächlich bereits zugeordnete Client 108.

Fig. 10 zeigt ein Flussdiagramm zur Veranschaulichung der Authentisierung bei dem erfindungsgemäßen Verfahren 1. Nach dem Start des Verfahrens 1 in Schritt 152 erfolgt in Schritt 154 eine Abfrage, ob der Arbeitsplatz 138 besetzt bzw. für einen Benutzer freigegeben ist. Sobald gemäß Schritt 156 eine Eingabe am freigegebenen Arbeitsplatz 138 erfolgt, wird diese Eingabe gemäß Schritt 158 entweder akzeptiert oder nicht akzeptiert.

Wenn die Eingabe akzeptiert wird, wird gemäß Schritt 160 ein Zugriff zu bestimmten Funktionen gewährt. Ferner sendet der Arbeitsplatz 138 bzw. der Master 4 gemäß einem Schritt 162 einen Freigabebericht 43 an die Freigabeeinrichtung 6 bzw. an die Authentisierungsfunktion.

Falls jedoch gemäß Schritt 158 keine Eingaben akzeptiert werden, befindet sich der Arbeitsplatz 138 gemäß einem Schritt 164 in einem Leerlaufbetrieb bzw. wird in diesen Leerlaufbetrieb gesetzt. In diesem Fall oder wenn der Arbeitsplatz 138 gemäß Schritt 154 nicht für einen Benutzer freigegeben ist, wird solange in Schritten 166 und 168 abgefragt, ob die Arbeitsunterbrechung angezweifelt wird bzw. ob eine Aufgabe von der Freigabeeinrichtung 6 bzw. von der Authentisierungsfunktion bzw. vom zentralen Server 98 vorliegt, bis eine dieser Abfragen zutrifft. In diesem Fall werden gemäß einem Schritt 170 Berechnungen mit empfangenen Authentisierungssignalen 10 durchgeführt bzw. wird eine Kurzzeitstatistik erstellt.

Wenn gemäß einer Abfrage 172 nachfolgend eine mittels der Authentisierungssignale 10 empfangene Anfrage zur Freigabe des Arbeitsplatzes akzeptiert wird, wird mit Schritt 158 fortgefahren. Andernfalls, nämlich wenn diese Anfrage nicht akzeptiert wird, wird gemäß Schritt 174 ein Freigabebericht 43 an die Freigabeeinrichtung 6 bzw. an den zentralen Server 27 gesendet. Nachfolgend wird in einem Schritt 176 abgefragt, ob mittels einer Eingabe eine Freigabe des Arbeitsplatzes 138 nachgefragt wird. Wenn dies der Fall ist, wird die Einrichtung freigegeben und mit Schritt 156 fortgefahren. Falls keine Eingabe nachgefragt wird, gelangt man wieder in die Schleife der Abfragen 166 und 168, wo wieder auf Ereignisse gewartet wird.

Fig. 11 zeigt zwei selbstständige Systeme 2' und 2'', die innerhalb einer Systemgrenze 178 bzw. 178' angeordnet sind. Beide Systeme 2' und 2'' sind zusammen im Raum 23 angeordnet, der durch die Raumgrenze 22 als äußerer Systemgrenze 180 begrenzt ist. Die Systeme 2' und 2'' weisen jeweils einen Server, nämlich den lokalen Server 28 bzw. einen lokalen Server 181 auf. Ferner weisen die Systeme 2' und 2'' eine mit dem Server 28 bzw. 181 mittels eines Netzwerks 182 bzw. 182' verbundene als Master 4 bzw. 94 ausgebildete Sendeempfangseinrichtung und eine als Client 8 bzw. 100 ausgebildete Sendeempfangseinrichtung auf, die entlang des Funkwegs 11 bzw. entlang eines Funkwegs 183 mit dem Master 4 bzw. 94 Funksignale austauscht. Ferner weist das System 2' eine Freigabeeinrichtung 6' bzw. das System 2'' eine Freigabeeinrichtung 6'' auf, die zum Teil im Bereich der die Rolle des Masters 4 bzw. 94 einnehmenden Sendeempfangseinrichtung und zum Teil beim Server 28 bzw. 181 angeordnet ist. Bei der die Rolle des Clients 8 bzw. 100 einnehmenden Sendeempfangseinrichtung ist jeweils ein elektronischer Schlüssel bzw. ein sog. „Token“ angeordnet. Beide Systeme 2' und 2'' führen selbstständig das erfindungsgemäße Verfahren 1 durch.

Die Server 28 und 181 können mittels einer Hardware gebildet sein, alternativ oder zusätzlich jedoch auch mittels einer Software bzw. einer Serverfunktion bereitgestellt werden. Der Server 28 bzw. 181 kann, insbesondere in einer Ausbildung als Serverfunktion, alternativ zu einer separaten Anordnung auch in dem Master 4 bzw. 94 integriert oder bei diesem Master 4 bzw. 94 angeordnet sein, so dass die Freigabeeinrichtung 6' bzw. 6'', die eine Freigabefunktion sein kann, vollständig in die Sendeempfangseinrichtung, welche die Rolle des Masters 4 bzw. 94 einnimmt, integriert ist.

Fig. 12 zeigt eine ähnliche Anordnung wie Fig. 11. Jedoch sind die innerhalb der äußeren Systemgrenze 180 und innerhalb der Raumgrenze 22 angeordneten Systeme 2' und 2'' nicht selbstständig sondern miteinander sowie mit dem außerhalb der Raumgrenze 22 angeordneten zentralen Server 27 über Anschlusspunkte 185 und 186 mittels des gemeinsamen Netzwerks 26 vernetzt. Der Server 27 kann an beliebiger Stelle im Netzwerk 26 und somit alternativ auch innerhalb der Raumgrenze 22 bzw. im Raum 23 angeordnet sein. Aufgrund der Vernetzung ist anstelle der getrennten Freigabeeinrichtungen 6' und 6'' gemäß Fig. 11 die gemeinsame Freigabeeinrichtung 6 mit den lokalen Servern 28 und 181 sowie dem zentralen Server 27 vorgesehen, welche die Funktionen der Freigabeeinrichtung 6' und 6'' gemäß Fig. 11 umfasst.

Die Master 4 und 94, die Server 28 und 181 und der zentrale Server 27 weisen jeweils Teile der Freigabeeinrichtung 6 auf bzw. übernehmen zum Teil Funktionen der Freigabeeinrichtung 6. Die Server 28 und 181 übernehmen dabei lokale Funktionen für das System 2' bzw. 2'', das jeweils ein Untersystem des Systems 2 ist. Am Zentralserver 27 sind zentrale Funktionen, wie bspw. Authentisierungsfunktionen und/oder eine Datenbank zum Abgleich von Daten zur Authentisierung angeordnet. Darüber hinaus können beim zentralen Server 27 Daten über eine Zuordnung von Clients zu Mastern und/oder Daten über eine Anordnung der Master 4, 94 im Raum 23 hinterlegt sein, so dass eine Zuordnung des Clients 8 bzw. 100 zum Master 4 bzw. 94 bzw. die für die Zuordnung notwendigen unscharfen Schätzungen des Abstandsbereich bzw. Abstands von vorzugsweise ebenfalls am Zentralserver 27 angeordneten Funktionen unterstützt werden.

Alle Funktionen der Freigabeeinrichtung 6 können alternativ an beliebiger anderer Stelle im Netzwerk 26 angeordnet sein. Funktionen des zentralen Servers 27 können bspw. in den lokalen Server 28 oder 181 oder zum Teil in beide Server 28 und 181 integriert sein. Alternativ können umgekehrt die Server 28 und 181 entfallen, wobei Funktionen dieser Server 28 und 181 in den zentralen Server 27 integriert sind.

Vorzugsweise koordinieren sich die Einrichtungen, die Funktionen der Freigabeeinrichtung 6 bereitstellen, hierarchisch. Dabei ist eine dieser Einrichtungen, vorzugsweise der Zentralserver 27, als übergeordnete Distanz benannt, welche den übrigen Einrichtungen der Freigabeeinrichtung 6, insbesondere den lokalen Servern 28 und 181, hierarchisch übergeordnet ist.

In Erweiterung von Fig. 12 kann wenigstens eine der die Rolle des Clients 8, 100 einnehmenden Sendeempfangseinrichtungen zusätzlich die Rolle des Masters einnehmen und vorteilhafterweise ebenfalls mit dem Netzwerk 26 verbunden sein.

Fig. 13 gleicht in weiten Teilen Fig. 12, zeigt jedoch das System 2 in einer Erweiterung, in der es innerhalb der äußeren Systemgrenze 180 und innerhalb der Raumgrenze 22 bzw. im Raum 23 zusätzlich zu den Untersystem 2' und 2'' ein zusätzliches drittes System 2'' als Untersystem sowie den Horcher 114 aufweist. Innerhalb der Systemgrenze 180, jedoch außerhalb des Raums 23 ist zudem der Zentralserver 27 und ein weiterer Raumknoten bzw. Horcher 187 angeordnet.

Analog zu den Untersystemen 2' und 2'' weist das Untersystem 2'' einen lokalen Server 188, eine die Rolle des Masters 96 einnehmende Sendeempfangseinrichtung und eine die Rolle des Clients 108 einnehmende Sendeempfangseinrichtung auf. Der Master 96 und der Server 188 sind in eine Workstation 29'' integriert und mit dem Netzwerk 26 verbunden. Zusätzlich zu den Anschlusspunkten 185 und 186 sind gegenüber Fig. 12 weitere Anschlusspunkte 188a, 188b und 188c im Netzwerk 26 vorgesehen, mittels denen die Horcher 114 und 187 sowie die Workstation 29'' in dieses Netzwerk



eingebunden sind.

Der Master 96 und der Client 108 tauschen Funksignale entlang eines Funkwegs 189 miteinander aus. Der Horcher 114 bzw. 187 ist eine Empfangseinrichtung, die Signale, insbesondere die Authentisierungssignale 10, 52, 106 der Clients 8, 100, 108 als Identifikationssignale empfängt, damit eine Entfernungsschätzung zwischen den Clients 8, 100, 108 zu dem Horcher 114 bzw. 187 ermöglicht und somit eine Zuordnung der Clients 8, 100, 108 zu den Mastern 4, 94, 96 unterstützt. Hierfür ist der Horcher 114 bzw. 187 mit dem Netzwerk 26, insbesondere über das Netzwerk 26 mit dem Zentralserver 27, verbunden. Die Koordination der Auswertung des Horchers 114 bzw. 187 und der lokalen Server 28, 181, 188 nimmt der Zentralserver 27 über das Netzwerk 26 vor.

In einer Erweiterung können die Sendeempfangseinrichtungen 4, 94 und 96 derart ausgebildet sein, dass sie alternativ die Rolle des Clients einnehmen und in dieser Rolle Signale, insbesondere Identifikationssignale bzw. Authentisierungssignale 10 senden können, die vom Horcher 114 und/oder von Sendeempfangseinrichtungen in der Rolle des Masters empfangen und zur Entfernungsschätzung herangezogen werden können. Dadurch können Informationen über die Anordnung der Sendeempfangseinrichtung 4, 94 und 96 im Raum 23, insbesondere über deren Reihung, gewonnen und für die Zuordnung der Clients 8, 100, 108 zu jeweils einem der Master 4, 94, 96 herangezogen werden.

Fig. 14 zeigt eine planare Antennenanordnung 190 des Masters 4 bzw. eine vom Master 4 genutzte Antennenanordnung 190. In analoger Weise weist jedoch auch der Horcher 118 eine derartige Antennenanordnung auf bzw. verwendet eine derartige Antennenanordnung.

Die Antennenanordnung 190 weist eine Dipolantenne mit einem Paar waagerechter Dipolarme 192 und 194 und senkrechter Dipolarme 196 und 198 auf. Die Antennenanordnung 190 empfängt getrennt Signalanteile der vom Client 8 mit einer Sendeantenne gesendeten linear polarisierten Authentisierungssignale 10 in Abhängigkeit von einer Polarisierung der Signale 10 und leitet diese getrennt empfangenen Signalanteile an zwei getrennte Empfangskanäle 200 und 202 des Masters 4 weiter. Zu diesem Zweck sind die Dipolarme 192, 194, 196 und 198 über Anschlusspunkte 204, 206, 208 und 210 sowie daran angeschlossene elektrische Leitungen 212, 214, 216 und 218 mit den Empfangskanälen 200 und 202 bzw. mit dem Master 4 verbunden.

Der Master 4 wertet ein Verhältnis der Signalanteile relativ zueinander in einer Kurzzeitstatistik aus, die erkennen lässt, wie das Verhältnis der beiden Signalanteile ist und wie sich dieses Verhältnis innerhalb kurzer Zeit, insbesondere innerhalb einer definierten Zeitdauer, ändert. Eine Polarisierung und eine Lage einer Dipolantenne des Clients 8 ist dem Master 4 bzw. der Freigabeeinrichtung 6 bekannt. Aus Empfangspegeln der Signalanteile, aus Verhältnissen der Empfangspegel und aus Änderungen der Verhältnisse der Empfangspegel kann auf Änderungen des Ortes oder der Orientierung des Clients 8 bzw. der Sendeantenne des Clients 8 gegenüber dem Master 4 bzw. der Antennenanordnung 190 geschlossen werden, so dass bspw. eine gravierende Lageänderung eines Trägers des Clients 8 oder ein Abwenden dieses Trägers von der den Master 4 aufweisenden Workstation 29 erkannt werden kann. Folglich kann auch von der Antennenanordnung 190 auf einen neuen Standort des Trägers des Clients 8 bspw. hinter der Antennenanordnung 190, oder auf ein Verlassen des inneren Nahbereichs des Masters 8, bspw. des Raums 23, geschlossen werden.

Fig. 15 zeigt schematisch einen beispielhaften Aufbau des Systems 2, das in diesem Ausführungsbeispiel den Master 4, die Freigabeeinrichtung 6, den Horcher 114 und den Client 8 aufweist.

Der Client 8 weist Sendemittel 220 auf, die ihrerseits wiederum Signalerzeugungsmittel zum Generieren der Authentisierungssignale 10 und eine Sendeantenne zum Senden der Authentisierungssignale 10 aufweisen. Die Authentisierungssignale 10 werden mittels Empfangsmitteln 222 des Masters 4 empfangen. Insbesondere weisen die Empfangsmittel 222 die Antennenanordnung 190 sowie Verstärkungsmittel zum Verstärken der empfangenen Signale auf. Die Authentisierungssignale 10 bzw. aus diesen Authentisierungssignalen 10 mittels der Empfangsmittel 222 erhaltene Signale werden Bestimmungsmitteln 224 bereitgestellt. Die Bestimmungsmittel 224 weisen insbesondere Rechenmittel auf, so dass mittels der Bestimmungsmittel 224 unter Heranziehung der empfangenen Authentisierungssignale 10 Werte 225 von einer Veränderung des Funkwegs 11 abhängigen Variablen bestimmbar sind. Die von der Veränderung des Funkwegs 11 abhängige Variable ist bspw. der Empfangspegel 70.

Der Master 4 weist ferner Kurzzeitstatistikerstellungsmittel 226 auf. Die Werte 225 der von der Veränderung des Funkwegs 11 abhängigen Variablen bzw. Werte der empfangenen Empfangspegel 70 werden von den Bestimmungsmitteln 224 verfahrensgemäß an die Kurzzeitstatistikerstellungsmittel 226 übergeben. Die Kurzzeitstatistikerstellungsmittel 226 weisen insbesondere Rechenmittel auf, ermitteln Schwankungen unter den Werten 225 und erstellen eine Kurzzeitstatistik 227 aus diesen Schwankungen.

Schließlich weist der Master 4 noch Schätzmittel 228 auf, welche die Kurzzeitstatistik 227 von den Kurzzeitstatistikerstellungsmitteln 226 erhalten und unter Heranziehung dieser Kurzzeitstatistik 227 eine unscharfe Schätzung eines Abstands berechnen, in dem sich der Client 8 relativ zum Master 4 befindet. Hierfür weisen die Schätzmittel 228 insbesondere Rechenmittel auf. Für jede unscharfe Schätzung des Abstands berechnen mehrere empfangene Authentisierungssignale 10 herangezogen und somit mittels der Bestimmungsmittel 224, der Kurzzeitstatistikerstellungsmittel 226 und der Schätzmittel 228 mehrere Werte 225 der von der Veränderung des Funkwegs 11 abhängigen Variablen 11 bzw. davon abgeleitete Werte fortlaufend gleitend miteinander verglichen. Ein unscharfes Schätzergebnis 229 wird an die Freigabeeinrichtung 6 übertragen bzw. eine Freigabeanfrage 38 an die Freigabeeinrichtung 6 gerichtet.

Bevorzugt sind alle Einrichtungen bzw. Mittel des Masters 4 zusammen, beispielsweise am Arbeitsplatz bzw. der Workstation 29 angeordnet. Ggf. können jedoch einzelne Einrichtungen des Masters auch abseits der übrigen Einrichtungen des Masters angeordnet, und mit diesen übrigen Einrichtungen vernetzt sein. Insbesondere können beispielsweise die Schätzmittel 228 und ggf. zusätzlich die Kurzzeitstatistikerstellungsmittel 226 des Masters 4 an beliebiger Stelle im Netzwerk 26, etwa zusammen mit Einrichtungen der Freigabeeinrichtung 6 am lokalen Server 28 oder am Zentralserver 27 angeordnet sein bzw. von diesem Server 27, 28 bereitgestellt werden.

Das System 2 weist ferner einen Horcher 114 auf, der seinerseits ein unscharfes Schätzergebnis 229' bzgl. des Abstands bzw. Abstands berechnen, in dem sich der Client 8 relativ zum Horcher 114 ermittelt und an die Freigabeeinrichtung 6 übermittelt. Das Schätzergebnis 229' ermittelt der Horcher 114 anhand von ausgehend vom Client 8 gesendeten und mittels Empfangsmitteln 222' des Horchers 114 empfangenen Authentisierungssignalen 10'. Das Ermitteln des Schätzergebnisses 229' ausgehend von den Authentisierungssignalen 10' im Horcher 114 ist nicht im Detail dargestellt, erfolgt jedoch vorzugsweise analog zum Ermitteln des Schätzergebnisses 229 ausgehend von den Authentisierungssignalen 10 im Master 4. Insbesondere weist der Horcher vorzugsweise zumindest einzelne Mittel bzw. Bestandteile analog zum Master auf.

Die Freigabeeinrichtung 6 weist Koordinierungsmittel 230 auf, mittels denen mehrere vom Master 4, 94, 96, 116 vorgenommenen unscharfe Schätzungen bzw. Schätzergebnisse 229 koordiniert werden können. Alternativ zu dem gezeigten Ausführungsbeispiel können dabei unscharfe Schätzergebnisse von mehreren Mastern 4, 94, 96, 116 miteinander kombiniert werden. Auch das unscharfe Schätzergebnis 229' wird für die Koordinierung herangezogen.

Ergebnisse der Koordination bzw. koordinierte unscharfe Schätzungen 231 werden an Entscheidungsmittel 232 der Freigabeeinrichtung 6 übergeben. Entscheidungsmittel 232 ziehen die koordinierten unscharfen Schätzungen 231 zu einer Entscheidung 233 heran, ob eine Einrichtung bzw. ein Dienst auf dem Master bzw. eine mit dem Master verbundene Einrichtung freigegeben wird, freigegeben bleibt, gesperrt wird oder gesperrt bleibt. Die Entscheidung 233 bzw. eine Freigabeantwort 40 wird daher von der Freigabeeinrichtung 6 zurück an den Master 4 übermittelt. Sowohl die Entscheidungsmittel 232 als auch die Koordinierungsmittel 230 weisen gemeinsame oder getrennte Rechenmittel auf. Ggf. kann die Funktionalität der Freigabeeinrichtung 6, insbesondere der Koordinierungsmittel 230 und/oder der Entscheidungsmittel 232 ganz oder teilweise von Rechenmitteln des Masters 4 bereitgestellt werden, so dass die Freigabeeinrichtung 6 alternativ zu dem gezeigten Ausführungsbeispiel ganz oder teilweise in den Master 4 integriert sein kann.

Die Freigabeeinrichtung 6 kann zusammen mit dem Master 4 in die gemeinsame Workstation 29 integriert sein. Alternativ kann die Freigabeeinrichtung 6 abseits des Masters 4 angeordnet und mittels des Netzwerks 26 mit dem Master 4 verbunden sein. Die Freigabeeinrichtung 6 ist in diesem Fall der zentrale Server 27 bzw. weist den zentralen Server 27 auf. Zusätzlich oder alternativ weist die Freigabeeinrichtung 6 den lokalen Server 28 auf bzw. ist der lokale Server 28.

Die Freigabeeinrichtung 6 kann eine Datenbank, insbesondere im Zentralserver 27, aufweisen, wobei der Zentralserver 27 über das Netzwerk 26 mit dem lokalen



Server 28 der Freigabeeinrichtung 6 bzw. mit dem Master 4 kommuniziert.

Ferner weist der Master nicht dargestellte Sendemittel auf, mittels denen, insbesondere ziellos, Anfragesignale 24 und, insbesondere gezielt an einen ausgewählten Client 8, Rufsignale 25 sendbar sind bzw. gesendet werden. Der Client weist entsprechend nicht dargestellte Empfangsmittel auf, mittels denen die Anfragesignale 24 und die Rufsignale 25 empfangbar sind bzw. empfangen werden.

Der Master 4 weist schließlich noch Mittel, insbesondere Veranlassungsmittel, auf, mittels denen die Workstation 29 in Erwiderung auf die Entscheidung 233 der Freigabeeinrichtung 6 tatsächlich freigebbar bzw. sperrbar ist bzw. in ihrem Zustand belassen werden kann.

Mit der Übermittlung der Entscheidung 233 an den Master gibt somit die Freigabeeinrichtung 6 mittelbar durch den Master die freizugebende Einrichtung bzw. den freizugebenden Dienst frei, lässt die Einrichtung bzw. den Dienst freigeben, sperrt die Einrichtung bzw. den Dienst oder lässt die Einrichtung bzw. den Dienst gesperrt.

Fig. 16 zeigt schematisch einen beispielhaften Aufbau des Systems 2 in vereinfachter Darstellung in einer besonderen Ausführungsform mit drei Sendeempfangseinrichtungen. Eine erste Sendeempfangseinrichtung 8 ist mobil, beispielsweise in ein mobiles Kommunikationsgerät oder einen mobilen Computer integriert und wird vorzugsweise von einem Benutzer mit sich geführt, der sich in einem ersten Schritt an der ersten Sendeempfangseinrichtung 8 authentisiert. Der Benutzer verwendet für diese erste Authentisierung beispielsweise ein bekanntes Authentisierungsverfahren mit Eingabe auf einem Tastenfeld.

Die erste Sendeempfangseinrichtung nimmt die Rolle eines ersten Clients 8 ein und wird von einer zweiten Sendeempfangseinrichtung, welche die Rolle des Masters 4 einnimmt, zum Senden von Authentisierungssignalen 10 mittels seiner Sendemittel 220 veranlasst. Die zweite Sendeempfangseinrichtung ist ebenfalls mobil, beispielsweise ein Mobiltelefon oder in ein Mobiltelefon integriert und nimmt die Rolle eines ersten Masters 4 ein, der die Authentisierungssignale 10 mittels seiner Empfangsmittel 222 empfängt. Ausgehend von mehreren empfangenen Authentisierungssignalen trifft die am Master 4 angeordnete Freigabeeinrichtung 6' nach Durchführung der erfindungsgemäßen Verfahrensschritte durch den Master 4 und die Freigabeeinrichtung 6', insbesondere nach der Schätzung 229 und einer zweiten Authentisierung, schließlich die Entscheidung 233, ob sie einen Dienst auf dem Master 4 freigibt, freigeben lässt, sperrt oder gesperrt lässt bzw. in diesem Fall, ob sie die zweite Sendeempfangseinrichtung die Rolle eines zweiten Clients 100 einnehmen und Authentisierungssignale 52 senden lässt.

Die Authentisierungssignale 52 werden mittels Sendemitteln 220' des zweiten Clients 100 gesendet und mittels Empfangsmitteln 222' an einer dritten Sendeempfangseinrichtung, welche die Rolle eines zweiten Masters 94 einnimmt, empfangen. Die Authentisierungssignale 52 weisen dabei die mit den Authentisierungssignalen 10 empfangene Nutzerkennung 88 und den gleichermaßen empfangenen Authentisierungscode 90 auf. Die Freigabeeinrichtung 6'' am zweiten Master 94 kann daher mittels Daten aus einer Datenbank abgleichen, ob der am ersten Client 8 authentifizierte Benutzer zur Nutzung der freizugebenden Einrichtung bzw. des freizugebenden Dienstes auf dem zweiten Master 94 berechtigt ist und eine dritte Authentisierung vornehmen.

Die Freigabeeinrichtung 6'' kommt schließlich erfindungsgemäß anhand einer Schätzung 229', zu einer Entscheidung 233' ob sie die freizugebende Einrichtung bzw. den freizugebenden Dienst auf dem zweiten Master 94 freigibt, freigeben lässt, sperrt oder gesperrt lässt. Der zweite Master 94 ist dabei beispielsweise die Workstation 29' bzw. in diese Workstation 29' oder in eine andere vorzugsweise ortsfeste und nicht tragbare, alternativ jedoch durchaus auch mobile Einrichtung integriert.

Zum Aufrechterhalten der zweiten Freigabe müssen die zweite und die dritte Authentisierung beide aufrechterhalten bzw. immer wieder erneuert werden. Sobald eine der beiden Authentisierungen unterbleibt bzw. nicht mehr erneuert wird, wird unmittelbar auch die verbleibende jeweils andere Authentisierung aufgehoben. Somit ergeben sich zunächst eine finale und nachfolgend einer kausale Verknüpfung mehrerer Authentisierungen. Insbesondere ist die Authentisierung des Clients 8 an der zweiten Sendeempfangseinrichtung in der Rolle des Masters 4 eine alleinige Anfangsbedingung für die nachfolgende Authentisierung dieser zweiten Sendeempfangseinrichtung in der Rolle des zweiten Clients 100 am zweiten Master 94 bzw. für das Freischalten der Workstation 29'. Schließlich ist es dafür, dass die Workstation 29' frei geschaltet bleibt, erforderlich, dass diese beiden Authentisierungen aufrechterhalten bleiben.

Fig. 17 zeigt schematisch einen beispielhaften Aufbau des Systems 2 in vereinfachter Darstellung in einer gegenüber dem Aufbau gemäß Figur 16 anderen, jedoch in Teilen ähnlichen, besonderen Ausführungsform mit ebenfalls drei Sendeempfangseinrichtungen. Insbesondere unterscheidet sich der Vorgang zum Freischalten der Workstation 29' zunächst nicht von dem zu Figur 16 beschriebenen Vorgang.

Jedoch wird der Client 4 als eine vierte Authentisierung zusätzlich zum Client 100 dem Master 94 zugeordnet, wobei der Master 94 sowohl die Authentisierungssignale 10' vom Client 8 als auch die Authentisierungssignale 52 vom Client 100 empfängt. Damit ergibt sich zum Freischalten der Workstation 29' eine finale Verkettung mehrerer Authentisierungen, insbesondere der zweiten, dritten und vierten Authentisierung.

Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel gemäß Figur 16 kann die zweite Authentisierung unterbleiben, wobei die dritte Authentisierung bzw. die Zuordnung des Clients 100 zum Master 94 aufrechterhalten bleibt, solange nur die vierte Authentisierung fortbesteht bzw. fortlaufend erneuert wird. Sobald jedoch in Erwiderung auf eine Schätzung 229' eine Entscheidung 233' getroffen wird, die vierte Authentisierung aufzuheben bzw. die Workstation 29' für den Client 8 zu sperren, wird auch die dritte Authentisierung aufgehoben bzw. die Workstation 29' für den Client 100 gesperrt.

In einem alternativen Ablauf des Verfahrens 1 erfolgt zunächst ein Freischalten und ein Aufrechterhalten der Freigabe gemäß dem Ausführungsbeispiel von Figur 16 und nachfolgend ein Übergang zum Aufrechterhalten der Freigabe gemäß dem Ausführungsbeispiel von Figur 17.

In allen Ausführungsbeispielen bzw. Ausführungsformen der Erfindung gehorchen der Master und der Client in ihrer jeweiligen Auslegung ihrer Sendeverfahren allgemein gültigen Zulassungsregeln sowohl hinsichtlich der verwendeten bzw. zu verwendenden Funkfrequenzen als auch hinsichtlich der verwendeten Modulationsverfahren. Die jeweils spezifischen Zulassungsregeln werden für die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens nicht verletzt. Die Erfindung darf daher trotz ihres gegenüber dem Stand der Technik unterschiedlichen, insbesondere nichtlinearen und vorzugsweise die Sendefrequenz entgegen Bedingungen für einen vorteilhaften Empfang variierenden, Ansatzes zum Verfahren betrieben werden und verbessert gerade wegen dieses Ansatzes die Funktionssicherheit von Verfahren zum Steuern der Freigabe einer Einrichtung oder eines Dienstes.

Alle in der vorgenannten Figurenbeschreibung, in den Ansprüchen und in der Beschreibungseinleitung genannten Merkmale sind sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander einsetzbar. Die Erfindung ist somit nicht auf die beschriebenen bzw. beanspruchten Merkmalskombinationen beschränkt. Vielmehr sind alle Merkmalskombinationen als offenbart zu betrachten.



Ansprüche

1. Verfahren zum Steuern der Freigabe einer Einrichtung, insbesondere Workstation (29), oder eines Dienstes mittels einer Freigabeeinrichtung (6) in Abhängigkeit von Authentisierungssignalen (10), die wenigstens eine Sendeempfangseinrichtung (4), welche zumindest die Rolle eines Masters, insbesondere Dienstanbieters, einnimmt, empfängt, wobei wenigstens eine weitere Sendeempfangseinrichtung (8), welche zumindest die Rolle eines Clients, insbesondere Dienstanforderers, einnimmt, die Authentisierungssignale (16) sendet, wobei die Authentisierungssignale (10) wenigstens einen Funkweg (11) zwischen dem Client (8) und dem Master (4) zurücklegen, wobei der Master (4) mehrere empfangene Authentisierungssignale (10) zum Bestimmen von Werten (225) einer von einer Veränderung des Funkweges (11) abhängigen Variablen heranzieht und wobei die Freigabeeinrichtung (6) die Einrichtung bzw. den Dienst auf dem Master (4) und/oder auf wenigstens einer mit dem Master (4) verbundenen Einrichtung freigibt, freigegeben lässt, sperrt oder gesperrt lässt, dadurch gekennzeichnet, dass der Master (4) Schwankungen unter den Werten (225) der von der Veränderung des Funkweges (11) abhängigen Variablen zum Erstellen einer Kurzzeitstatistik (227) heranzieht und unter Heranziehung der Kurzzeitstatistik (227) eine unscharfe Schätzung (229) eines Abstandsbereichs (14) vornimmt, in dem sich der Client (8) relativ zum Master (4) befindet, und die Freigabeeinrichtung (6) die unscharfe Schätzung (229) des Abstandsbereichs (14) mit wenigstens einer weiteren unscharfen Schätzung (229, 229') dieses oder eines anderen Abstandsbereichs (14) koordiniert und zur Entscheidung (233) heranzieht, ob sie die Einrichtung bzw. den Dienst freigibt, freigegeben lässt, sperrt oder gesperrt lässt, und, falls mehrere Einrichtungen bzw. Dienste freigebbar sind, welche Einrichtung bzw. welchen Dienst die Freigabeeinrichtung (6) auf dem Master (4) bzw. auf der mit dem Master (4) verbundenen Einrichtung freigibt, freigegeben lässt, sperrt oder gesperrt lässt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
 - der Master (4) und der Client (8) zusammen in einem Raum (23) angeordnet sind,
 - der Master (4) dem Client (8) an diesen Client (8) adressierte Rückmeldungen mit Informationen über die empfangenen Authentisierungssignale (10), insbesondere über die Qualität der empfangenen Authentisierungssignale (10) und/oder über die Kurzzeitstatistik (227) und/oder über die unscharfe Schätzung (229) des Abstandsbereichs (14), übermittelt,
 - mittels der adressierten Rückmeldungen eine Zuordnung dieses Clients (8) zu diesem Master (4) erfolgt und
 - der Client (8) die Informationen der Rückmeldungen nur dieses zugeordneten Masters (4) zum Regeln seiner Sendeleistung heranzieht,
 - wobei der Client (8) seine Sendeleistung mehrfach wiederholt in Stufen so weit herunterregelt, bis die vom Client (8) gesendeten Authentisierungssignale (10) allenfalls noch von diesem Master (4) oder wenigstens einer weiteren im Raum (23) angeordneten Sendeempfangseinrichtung (94, 96, 114), insbesondere mit hierfür hinreichendem Empfangspegel (68c), empfangen werden, und
 - wobei der Client (8) mittels der Informationen in den Rückmeldungen einen zuletzt eingestellten Anfangssendepegel (62, 64, 66) als mehr als hinreichend, hinreichend oder unzureichend erkennt und
 - im Falle eines als mehr als hinreichend erkannten Anfangssendepegels (62, 64) einen neuen Anfangssendepegel (64, 66) gegenüber dem bisherigen Anfangssendepegel (62, 64) niedriger einstellt,
 - im Falle eines als hinreichend erkannten Anfangssendepegels (62, 64, 66) den bisherigen Anfangssendepegel (62, 64, 66) als neuen Anfangssendepegel (62, 64, 66) beibehält und
 - im Falle eines als unzureichend erkannten Anfangssendepegels (64, 66) einen neuen Anfangssendepegel (62, 64) gegenüber dem bisherigen Anfangssendepegel (64, 66) höher einstellt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Master (4) wenigstens einen relativen Anfangswert des Sendepegels (53) des Clients (8), insbesondere in einem Zyklus (55) eines fortlaufend geändert eingestellten Sendepegels (53) des Clients (8), zum, insbesondere gleitenden, Erstellen der Kurzzeitstatistik (227) und/oder zur unscharfen Schätzung (229) des Abstandsbereichs (14) und/oder eines Abstandsbereichs des Clients (8) vom Master (4) heranzieht und die Kurzzeitstatistik (227) und/oder ein unscharfes Schätzergebnis (229) der unscharfen Schätzung des Abstandsbereichs (14) und/oder des Abstands des Clients (8) vom Master (4) und/oder eine andere Bewertung des Sendepegels (53) an die Freigabeeinrichtung (6) übermittelt.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Client (8) seinen Sendepegel (53) in einem Zyklus (55) nach einem vorgegebenen oder vorgebbaren Muster variiert, wobei die Folge der Sendepegelwerte (56, 57, 58, 59, 60, 67, 68) des Sendepegels (53) und deren Verhältnis zueinander typweise festgelegt sind und sowohl dem Client (8) als auch dem Master (4) bzw. einer die Authentisierungssignale (10) empfangenen Sendeempfangseinrichtung oder Empfangseinrichtung, insbesondere Horcher (114), und/oder der Freigabeeinrichtung (6) bekannt sind oder bekanntgegeben werden.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Master (4) bei der unscharfen Schätzung (229) des Abstandsbereichs (14) zwischen einem inneren Nahbereich (16), einem jenseitigen Fernbereich (20) und einem zwischen dem inneren Nahbereich (16) und dem jenseitigen Fernbereich (20) angeordneten und an diese beiden Bereiche (16, 20), insbesondere lückenlos, angrenzenden äußeren Raumbereich (18) unterscheidet, wobei der äußere Raumbereich (18) durch eine Bereichsgrenze (19a) oder Raumgrenze (22), insbesondere Trennwand, vom jenseitigen Fernbereich (20) getrennt ist.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Master (4) unter Heranziehung der Kurzzeitstatistik (227) und/oder von gesendeten Rückmeldungen an den Client (8, 8', 8'') einen aktuellen Anfangswert und/oder Endwert des Sendepegels (53) des Clients (8, 8', 8'') als vergleichsweise hoch, gering oder mäßig unscharf schätzt, Schwankungen unter den Werten (225) der Variablen als vergleichsweise stark oder mäßig unscharf schätzt und



- der Master (4) den Client (8) seinem inneren Nahbereich (16) zuordnet, wenn der Master (4) sowohl den Anfangswert als auch den Endwert des Sendepiegels (53) des Clients (8) als vergleichsweise gering unscharf schätzt und Schwankungen unter den Werten der Variablen als vergleichsweise stark unscharf schätzt,
 - der Master (4) den Client (8'') seinem jenseitigen Fernbereich (20) zuordnet, wenn der Master (4) sowohl den Anfangswert als auch den Endwert des Sendepiegels (53) des Clients (8'') als vergleichsweise stark unscharf schätzt und Schwankungen unter den Werten (225) der Variablen als vergleichsweise stark unscharf schätzt, und
 - der Master (4) den Client (8') seinem äußeren Raumbereich (18) zuordnet, wenn der Master (4) sowohl den Anfangswert als auch den Endwert des Sendepiegels (53) des Clients (8') als vergleichsweise mäßig unscharf schätzt und Schwankungen unter den Werten (225) der Variablen als vergleichsweise gering unscharf schätzt.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass
- der Master (4) eine auf dem Funkweg (11, 11', 11'') eingetretene Dämpfung (54) in vom Client (8) gesendeten und vom Master (4) empfangenen Authentisierungssignalen (10, 10', 10''), die mit aufeinander folgend verändert eingestelltem Sendepiegel (53) oder in einer Gruppe solcher verschieden eingestellter Sendepiegel (53) gesendet werden, als vergleichsweise hoch, gering oder mäßig unscharf schätzt und diese unscharfe Schätzung zur unscharfen Schätzung (229) des Abstandsbereichs (14) heranzieht,
- wobei der Master (4) eine unscharf geschätzte vergleichsweise geringe Dämpfung (54) auf dem Funkweg (11) zur Zuordnung des Clients (8) zum inneren Nahbereich (16) des Masters (4) heranzieht,
 - wobei der Master (4) eine unscharf geschätzte vergleichsweise hohe Dämpfung (54) auf dem Funkweg (11'') zur Zuordnung des Clients (8'') zum jenseitigen Fernbereich (20) des Masters (4) heranzieht und
 - wobei der Master (4) eine unscharf geschätzte vergleichsweise mäßige Dämpfung (54) und/oder mäßige Änderung der Dämpfung (54) auf dem Funkweg (11') zur Zuordnung des Clients (8') zum äußeren Raumbereich (18) des Masters (4) heranzieht.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass
- der Master (4) unscharf schätzt, ob eine stabile unscharfe Schätzung (229) des Abstandsbereichs (14) aufgrund im Master (4) empfangener Authentisierungssignale (10, 10', 10'') des Clients (8), bei dem im Wesentlichen der Sendepiegel (53) oder eine Folge solcher Sendepiegel (53) beibehalten wird, vergleichsweise schnell, innerhalb einer definierten hinreichenden Zeitdauer, nach einer längeren Zeitdauer oder gar nicht erreicht wird, und
- der Master (4) ein unscharf geschätztes vergleichsweise schnelles Erreichen einer stabilen unscharfen Schätzung (229) zur Zuordnung des Clients (8) zum inneren Nahbereich (16) des Masters (4) heranzieht,
 - der Master (4) ein unscharf geschätztes vergleichsweise langsames Erreichen einer stabilen unscharfen Schätzung (229) nach einer längeren als der hinreichenden Zeitdauer oder ein Nichterreichen einer stabilen unscharfen Schätzung zur Zuordnung des Clients (8'') zum jenseitigen Fernbereich (20) des Masters (4) heranzieht und
 - der Master (4) ein unscharf geschätztes vergleichsweise langsames Erreichen einer stabilen unscharfen Schätzung (229) innerhalb der hinreichenden Zeitdauer zur Zuordnung des Clients (8') zum äußeren Raumbereich (18) des Masters (4) heranzieht.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass
- der Master (4) ein Ausbleiben von Authentisierungssignalen (10, 10', 10'') des Clients (8, 8', 8'') für eine über einer Toleranzzeit (44) liegende Zeitdauer nach dem Senden von Rufsignalen (25, 25', 25'') und/oder nach dem Empfangen von vorhergehenden Authentisierungssignalen (10, 10', 10'') als Aussetzer erkennt, eine Anzahl der Aussetzer in Relation zu einer Zeitdauer oder in Relation zu einer Anzahl gesendeter oder empfangener Signale (10, 10', 10'', 25, 25', 25'') setzt und eine derart erhaltene relative Anzahl der Aussetzer zur unscharfen Schätzung des Abstandsbereichs (14) heranzieht,
- wobei der Master (4) den Fall, dass die relative Anzahl der Aussetzer unter einem vorgegebenen oder vorgebbaren Grenzwert liegt, zur Zuordnung des Clients (8, 8') zum inneren Nahbereich (16) oder äußeren Raumbereich (18) des Masters (4) heranzieht und
 - wobei der Master (4) den Fall, dass die relative Anzahl der Aussetzer über einem vorgegebenen oder vorgebbaren Grenzwert liegt, zur Zuordnung des Clients (8'') zum jenseitigen Fernbereich (20) des Masters (4) heranzieht.
10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Freigabeeinrichtung (6) mit dem Master (4) vernetzt ist und die Abhängigkeit der Freigabe zum Aufrechterhalten der Freigabe des Masters (4) koordiniert,
- wobei die Freigabeeinrichtung (6) die Freigabe auf einen anderen Client (100), insbesondere auf die Abhängigkeit von Authentisierungssignalen (52) eines anderen Clients (100), überträgt, wenn die Freigabeeinrichtung (6) die freizugebende Einrichtung bzw. den freizugebenden Dienst aufgrund des Ausbleibens von Authentisierungssignalen (10) des Clients (8) für diesen Client (8) sperrt und/oder
 - wobei die Freigabeeinrichtung (6) die Freigabe auf einen zweiten vernetzten Master (94) überträgt, wenn eine Bewertung der empfangenen Signale (10) des Clients (8) durch diesen zweiten vernetzten Master (94) dies begründet und der Dienst auf dem zweiten vernetzten Master (94) angefordert wird.
11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- eine Sendeeinrichtung oder eine Empfangseinrichtung die Rolle eines ortsfest innerhalb eines Raumes (23) angeordneten Horchers (114) einnimmt und Authentisierungssignale (10) vom Client (8) empfängt,
- wobei der Horcher 114 unscharf den Abstandsbereich (14) und/oder einen Abstand zwischen dem Horcher (114) und dem Client (8) schätzt und den unscharf geschätzten Abstand zur Freigabe der freizugebenden Einrichtung bzw. des freizugebenden Dienstes heranzieht und
- wobei der Client (8) seine Sendeleistung zur Raumbestimmung so weit herunterregelt, bis die vom Client (8) gesendeten Authentisierungssignale (10) nur noch von diesem Horcher (114) und/oder wenigstens einem anderen innerhalb dieses Raumes (23) angeordneten Horcher (114) empfangen werden.
12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- der Master (4) oder die Freigabeeinrichtung (6) unscharf schätzt, ob ein Verhältnis der Empfangspegel (70) von im Master (4) empfangenen Authentisierungssignalen (10) des Clients (8) an zwei zusammen an einem Ort und in einer Ebene, aber orthogonal zueinander angeordneten linear polarisierten und empfangenden Antennen (190) eines Paares von Sendeeinrichtungen (4, 94) sich aufgrund von verschiedenen polarisierten Empfangsanteilen erheblich ändert, und der Master (4) eine solche unscharf geschätzte erheblich Änderung des Verhältnisses der Empfangspegel (70) als ein Abwenden oder Zuwenden eines Trägers des Clients (8) von der freizugebenden Einrichtung oder als einen Ausfall oder Unfall des Trägers des Clients



- (8) nahe der freizugebenden Einrichtung oder als ein unscharf geschätztes Entfernen des Trägers aus der Umgebung der freizugebenden Einrichtung erkennt.
13. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, das
mehrere, insbesondere mobile, Sendeempfangseinrichtungen (4, 8, 94, 96, 100, 108), insbesondere ohne Hilfe ortsfester Sendeempfangseinrichtungen (114), mittels unscharfer Schätzungen von Abständen und/oder Abstandsbereichen (14) Informationen über ihre Anordnung relativ zueinander ermitteln,
- wobei eine Gruppenzugehörigkeit erkannt wird, wenn sich mehrere Sendeempfangseinrichtungen (4, 8, 94, 100) erkennbar wenig, insbesondere um weniger als einen vorbestimmter Wert, relativ zueinander bewegen,
- wobei eine der Gruppe zugeordnete Sendeempfangseinrichtung (94, 100) von dieser Gruppe ausgeschlossen wird, wenn sie sich erkennbar stark, insbesondere um mehr als einen vorbestimmten Wert, relativ zu den übrigen Sendeempfangseinrichtungen (4, 8) dieser Gruppe bewegt, und
- wobei eine weitere Sendeempfangseinrichtung (96, 108) der Gruppe zugeordnet wird, wenn sie sich erkennbar wenig, insbesondere um weniger als einen vorbestimmter Wert, relativ zu den Sendeempfangseinrichtungen (4, 8, 94, 100) der Gruppe bewegt.
14. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens drei Sendeempfangseinrichtungen (4, 8, 94, 100) eine, insbesondere kaskadierte, Authentisierung und Freigabe vornehmen, wobei eine erste Sendeempfangseinrichtung, welche zumindest die Rolle eines Clients (8) einnimmt, eine erste Freigabe auf einer zweiten Sendeempfangseinrichtung, welche zumindest die Rolle eines ersten Masters (4) einnimmt und von der die Rolle eines zweiten Clients (100) einnehmbar ist, begehrt,
wobei in Erwiderung auf das Begehren der ersten Freigabe ein Dienst auf der zweiten Sendeempfangseinrichtung (4, 100) freigegeben wird, wobei dieser Dienst umfasst, dass die zweite Sendeempfangseinrichtung die Rolle des zweiten Clients (100) einnimmt und eine zweite Freigabe auf einer dritten Sendeempfangseinrichtung, welche zumindest die Rolle eines zweiten Masters (94) einnimmt, begehrt,
wobei die Freigabeeinrichtung (6'') in Erwiderung auf das Begehren der zweiten Freigabe die Einrichtung bzw. den Dienst auf der dritten Sendeempfangseinrichtung (94) freigibt,
wobei die zweite Sendeempfangseinrichtung (4, 100) ein Senden von Authentisierungssignalen (52) zum Aufrechterhalten der zweiten Freigabe in Abhängigkeit von der ersten Freigabe fortsetzt, und
wobei wenigstens eine der Freigaben, vorzugsweise sowohl die erste als auch die zweite Freigabe, mittels des Verfahrens (1) nach einem der vorherigen Ansprüche gesteuert wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens drei Sendeempfangseinrichtungen (4, 8, 94, 100) an der Freigabe beteiligt sind,
wobei eine erste Sendeempfangseinrichtung, welche zumindest die Rolle eines Clients (8) einnimmt, eine erste Freigabe auf einer zweiten Sendeempfangseinrichtung, welche zumindest die Rolle eines ersten Masters (4) einnimmt und von der die Rolle eines zweiten Clients (100) einnehmbar ist, begehrt,
wobei in Erwiderung auf das Begehren der ersten Freigabe ein Dienst auf der zweiten Sendeempfangseinrichtung (4, 100) freigegeben wird, wobei dieser Dienst umfasst, dass die zweite Sendeempfangseinrichtung die Rolle des zweiten Clients (100) einnimmt und eine zweite Freigabe auf einer dritten Sendeempfangseinrichtung, welche zumindest die Rolle eines zweiten Masters (94) einnimmt, begehrt,
wobei die Freigabeeinrichtung (6'') in Erwiderung auf das Begehren der zweiten Freigabe die Einrichtung bzw. den Dienst auf der dritten Sendeempfangseinrichtung (94) freigibt,
wobei eine Systemfunktion eine Abhängigkeit der zweiten Freigabe zusätzlich zur Abhängigkeit von Authentisierungssignalen (52) von der zweiten Sendeempfangseinrichtung (100) auf Authentisierungssignale (10'') erstreckt, welche die dritte Sendeempfangseinrichtung (94) von der ersten Sendeempfangseinrichtung (8) empfängt,
wobei die zweite Sendeempfangseinrichtung (100) ein Senden von Authentisierungssignalen (52) zum Aufrechterhalten der zweiten Freigabe in Abhängigkeit von der ersten Freigabe oder unabhängig von der ersten Freigabe fortsetzt, und
wobei wenigstens die zweite Freigabe in Abhängigkeit von den Authentisierungssignalen (10', 52) vom ersten Client und/oder vom zweiten Client, vorzugsweise jeweils die erste und die zweite Freigabe, mittels des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 13 gesteuert wird.
16. Sendeempfangseinrichtung, von der zumindest die Rolle eines Masters (4) einnehmbar ist, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, aufweisend:
- Empfangsmittel (222), insbesondere ihrerseits aufweisend eine Antennenanordnung (190), mittels denen Authentisierungssignale (10) empfangbar sind, die von einer die Rolle eines Clients (8) einnehmenden Sendeempfangseinrichtung gesendet werden und die wenigstens einen Funkweg (11) zwischen dem Client (8) und dem Master (4) zurücklegen,
- Bestimmungsmittel (224), mittels denen unter Heranziehung der empfangenen Authentisierungssignale (10) Werte (225) einer von einer Veränderung des Funkwegs (11) abhängigen Variablen bestimmbar sind,
- Kurzzeitstatistikerstellungsmittel (226), mittels denen unter Heranziehung von Schwankungen unter den Werten (225) der von der Veränderung des Funkwegs (11) abhängigen Variablen eine Kurzzeitstatistik (227) erstellbar ist, und
- Schätzmittel (228), mittels denen unter Heranziehung der Kurzzeitstatistik (227) eine unscharfe Schätzung (229) eines Abstandsbereichs (14) vornehmbar ist, in dem sich der Client (8) relativ zum Master (4) befindet, und
- insbesondere Mittel, mittels denen das Verfahren (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15 durchführbar ist.
17. Sendeempfangseinrichtung, von der zumindest die Rolle eines Clients (8) einnehmbar ist, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, aufweisend:
- Sendemittel (220), insbesondere ihrerseits aufweisend eine Sendeantenne, mittels denen unadressierte und von einer die Rolle eines Masters (4) einnehmenden, insbesondere nach Anspruch 16 ausgebildeten, Sendeempfangseinrichtung empfangbare Authentisierungssignale (10) sendbar sind, und
- insbesondere Mittel, mittels denen das Verfahren (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15 durchführbar ist.
18. Freigabeeinrichtung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, aufweisend:
- Koordinierungsmittel (230), mittels denen mehrere von einer die Rolle eines Masters (4) einnehmenden Sendeempfangseinrichtung, insbesondere nach Anspruch 16, vorgenommene unscharfe Schätzungen (229) eines Abstandsbereichs (14), in dem sich ein Client (8), insbesondere nach Anspruch 17, relativ zum Master (4) befindet, koordinierbar sind, und
- Entscheidungsmittel (232), mittels denen unter Heranziehung der koordinierten unscharfen Schätzungen (231) des Abstandsbereichs (14)



entscheidbar ist, ob eine Einrichtung bzw. ein Dienst auf dem Master (4) und/oder auf wenigstens einer mit dem Master (4) verbundenen Einrichtung freigegeben wird, freigegeben bleibt, gesperrt wird oder gesperrt bleibt und

- insbesondere Mittel, mittels denen das Verfahren (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15 durchführbar ist.
19. System zum Steuern der Freigabe einer Einrichtung oder eines Dienstes, insbesondere mittels des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 15, aufweisend:
- wenigstens eine Sendeempfangseinrichtung, von der die Rolle eines Masters (4) einnehmbar ist, nach Anspruch 16,
 - wenigstens eine Sendeempfangseinrichtung, von der die Rolle eines Clients (8) einnehmbar ist, nach Anspruch 17 und
 - wenigstens eine Freigabeeinrichtung (6) nach Anspruch 18, und
 - insbesondere Mittel, mittels denen das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15 durchführbar ist.



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren 1 zum Steuern der Freigabe wenigstens einer Einrichtung, insbesondere Workstation 29, oder eines Dienstes mittels einer Freigabeeinrichtung 6 in Abhängigkeit von Authentisierungssignalen 10, die wenigstens eine Sendeempfangseinrichtung 4, welche zumindest die Rolle eines Clients, insbesondere Dienstanforderers, einnimmt, sendet, die wenigstens eine weitere Sendeempfangseinrichtung, welche zumindest die Rolle eines Masters, insbesondere Dienstanbieters, einnimmt, empfängt und die wenigstens einen Funkweg 11 zwischen dem Client 8 und dem Master 4 zurücklegen.

Der Master 4 zieht mehrere empfangene Authentisierungssignale 10 zum Bestimmen von Werten 225 einer von einer Veränderung des Funkwegs 11 abhängigen Variablen heran, zieht nachfolgend Schwankungen unter diesen Werten 225 zum Erstellen einer Kurzzeitstatistik 227 heran und nimmt unter Heranziehung der Kurzzeitstatistik 227 eine unscharfe Schätzung 229 eines Abstandsbereichs 14 vor, in dem sich der Client 8 relativ zum Master 4 befindet.

Schließlich koordiniert die Freigabeeinrichtung 6 die unscharfe Schätzung des Abstandsbereichs 14 mit wenigstens einer weiteren unscharfen Schätzung des Abstandsbereichs 14 dieses und/oder eines anderen Masters 4 und zieht die koordinierten unscharfen Schätzungen 231 zur Entscheidung 233 heran, ob sie die Einrichtung bzw. den Dienst freigibt, freigegeben lässt, sperrt oder gesperrt lässt, und, falls mehrere Einrichtungen bzw. Dienste freigebbar sind, welche Einrichtung bzw. welchen Dienst die Freigabeeinrichtung 6 auf dem Master 4 bzw. auf der mit dem Master 5 verbundenen Einrichtung freigibt, freigegeben lässt, sperrt oder gesperrt lässt.

Ferner betrifft die Erfindung eine Freigabeeinrichtung 6 und jeweils eine Sendeempfangseinrichtung 4, 8 in der Rolle des Masters 4 und in der Rolle des Clients 8 sowie ein System 2 mit diesen Einrichtungen.

finis