



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 212 226.0**

(22) Anmeldetag: **25.06.2014**

(43) Offenlegungstag: **31.12.2015**

(51) Int Cl.: **H04L 9/12 (2006.01)**

(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
**Duplys, Paulius, 71706 Markgröningen, DE;
Guillaume, Rene, 40489 Düsseldorf, DE**

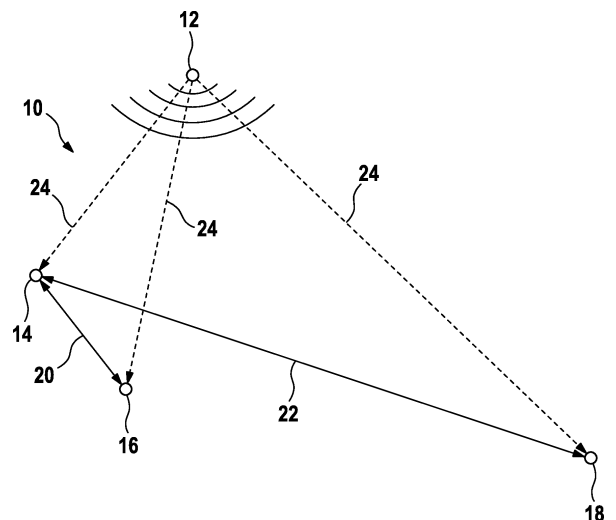
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Koppeln zweier Kommunikationspartner**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung hat ein Verfahren zum Koppeln eines ersten Kommunikationspartners (16) mit einem zweiten Kommunikationspartner (14) zum Gegenstand.

Eine Signalquelle (12) sendet dabei ein Funksignal (24) über einen ersten Kanal an den ersten Kommunikationspartner (16). Der erste Kommunikationspartner (16) empfängt das Funksignal (24) über den ersten Kanal von der Signalquelle (12), ermittelt während des Empfangens des Funksignals (24) einen ersten Messwert einer auf den ersten Kanal bezogenen Messgröße sowie einen ersten Vergleichswert in Abhängigkeit von dem ersten Messwert und sendet den ersten Vergleichswert an den zweiten Kommunikationspartner (14). Der zweite Kommunikationspartner (14) empfängt den ersten Vergleichswert von dem ersten Kommunikationspartner (16), ermittelt ein erstes Zusammenhangsmaß zwischen dem ersten Vergleichswert und einem zweiten Vergleichswert und koppelt sich mit dem ersten Kommunikationspartner (16), wenn das erste Zusammenhangsmaß einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet.

Die Erfindung hat ferner eine zur Durchführung eines derartigen Verfahrens eingerichtete Vorrichtung, ein entsprechendes Computerprogramm sowie ein maschinenlesbares Speichermedium mit einem solchen Computerprogramm zum Gegenstand.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Die Erfindung betrifft ferner eine zur Durchführung eines derartigen Verfahrens eingerichtete Vorrichtung, ein entsprechendes Computerprogramm sowie ein maschinenlesbares Speichermedium mit einem solchen Programm.

Stand der Technik

[0002] Technische Verfahren und Systeme in Wohnräumen und -häusern, die mittels vernetzter und fernsteuerbarer Geräte und Installationen sowie automatisierbarer Abläufe eine Erhöhung von Wohn- und Lebensqualität, Sicherheit oder Energieeffizienz ermöglichen sollen, werden in der Gebäudeautomatisierung zunehmend unter dem Oberbegriff „Smart Home“ zusammengefasst. Der genannte Begriff umfasst somit sowohl die Vernetzung von Haustechnik und Haushaltsgeräten wie Lampen, Jalousien, Heizung, Herd, Kühlschrank und Waschmaschine als auch die Vernetzung von Komponenten der Unterhaltungselektronik, etwa durch eine zentrale Speicherung und heimweite Nutzung von Video- und Audio-Inhalten. Ein Smart Home in diesem Sinne liegt insbesondere dann vor, wenn sämtliche im Haus verwendeten Leuchten, Taster und Geräte untereinander vernetzt sind.

[0003] Als Herausforderung in diesem Zusammenhang gilt die sichere Kommunikation zwischen den wechselseitig vernetzten Geräten. Insofern stellt sich die Aufgabe, die Smart-Home-Infrastruktur um weitere Kommunikationspartner zu erweitern, ohne die Sicherheit des Netzwerks derart zu schwächen, dass auch Unbefugte Zugriff auf die angeschlossenen Geräte erlangen könnten.

[0004] WO 2013071999 A1 schlägt als Lösung dieser Aufgabe ein Verfahren vor, welches die Schritte des Bereitstellens eines Datenträgers, der dem Smart-Home-Gerät zugeordnet ist und auf dem Einrichtungsdaten zur Einbindung des Smart-Home-Geräts in das Smart-Home-System hinterlegt sind, des Auslesens der auf dem Datenträger hinterlegten Einrichtungsdaten durch die zentrale Steuereinheit des Smart-Home-Systems und des Ausbildens eines Kommunikationskanals zwischen dem Smart-Home-Gerät und der zentralen Steuereinheit auf der Grundlage der Einrichtungsdaten umfasst.

[0005] Derartige Verfahren, die auf einem in der Kryptologie als Pre-Shared Key (PKS) bekannten Ansatz beruhen, erweisen sich in der Anwendung durch den – technisch nicht notwendigerweise versierten – Endbenutzer als wenig alltagstauglich. Allein die Archivierung des verwendeten Datenträgers oder Passwortes wird den Anforderungen der Zielgruppe an ei-

ne unkomplizierte Einrichtung und Erweiterung des Smart Home nicht gerecht.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Die Erfindung geht aus von einem Verfahren, einer Vorrichtung, einem Computerprogramm sowie einem Speichermedium gemäß den unabhängigen Ansprüchen.

[0007] Ein Vorzug dieser Lösung liegt in ihrer verbesserten Benutzerfreundlichkeit. Ihr liegt dabei die Erkenntnis zugrunde, dass benachbarte Kommunikationspartner durch den Mehrwegeempfang mittels eines drahtlosen Mediums in der Regel ähnlichen Fading-Erscheinungen beim Empfang eines von einer gemeinsamen Signalquelle ausgesandten Kanals, insbesondere eines Fading-Kanals unterliegen. Den Zusammenhang dieser Fading-Erscheinungen macht sich die Erfindung zunutze, um einen zu koppelnden weiteren Kommunikationspartner lediglich aufgrund seiner körperlichen Entfernung von einem vertrauenswürdigen bestehenden Kommunikationspartner zu authentifizieren. Die benachbarte Raumposition der Kommunikationspartner – etwa im Rahmen des Smart Home – wird somit selbst zum „shared secret“, sodass insbesondere außerhalb des Gebäudes befindliche Angreifer wirksam von einer angestrebten Kopplung ausgeschlossen werden.

[0008] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. So erlaubt es die Ausprägung, wonach der erste Kommunikationspartner einen dritten Vergleichswert in Abhängigkeit von dem ersten Messwert und der zweite Kommunikationspartner einen vierten Vergleichswert in Abhängigkeit von dem zweiten Messwert ermittelt, der zweite Kommunikationspartner den vierten Vergleichswert an den ersten Kommunikationspartner sendet und der erste Kommunikationspartner den vierten Vergleichswert von dem zweiten Kommunikationspartner empfängt, ein zweites Zusammenhangsmaß zwischen dem dritten Vergleichswert und dem vierten Vergleichswert ermittelt und sich mit dem zweiten Kommunikationspartner koppelt, wenn das zweite Zusammenhangsmaß den Schwellwert überschreitet, den beschriebenen Ansatz auf das typische Szenario zweier gleichberechtigter Kopplungspartner in der Gegenwart einer öffentlichen Signalquelle anzuwenden.

[0009] Die Weiterbildung, wonach die Signalquelle das Funksignal über einen zweiten Kanal ferner an den zweiten Kommunikationspartner sendet und der zweite Kommunikationspartner das Funksignal über den zweiten Kanal von der Signalquelle empfängt und währenddessen einen zweiten Messwert einer auf den zweiten Kanal bezogenen Messgröße sowie den zweiten Vergleichswert in Abhängigkeit von dem zweiten Messwert ermittelt, verfeinert die-

ses Verfahren zu einem wechselseitigen Austausch sich ergänzender Schlüsselteile, wobei sich eine besonders einfache und ressourcenschonende Implementierung ergibt, wenn der erste Vergleichswert eine erste Ziffernteilfolge einer polyadischen Zahlendarstellung des ersten Messwerts, der zweite Vergleichswert eine der ersten Ziffernteilfolge stellenwertmäßig entsprechende zweite Ziffernteilfolge der Zahlendarstellung des zweiten Messwerts, der dritte Vergleichswert eine zu der ersten Ziffernteilfolge komplementäre dritte Ziffernteilfolge der Zahlendarstellung des ersten Messwerts und der vierte Vergleichswert eine der dritten Ziffernteilfolge stellenwertmäßig entsprechende vierte Ziffernteilfolge der Zahlendarstellung des vierten Messwerts ist.

[0010] Die alternative Ausführungsform hingegen, wonach eine gemeinsame Basisstation die Signalquelle und den zweiten Kommunikationspartner umfasst, die Signalquelle das Funksignal über einen zweiten Kanal ferner an einen dritten Kommunikationspartner sendet, der dritte Kommunikationspartner während des Empfangens des Funksignals einen zweiten Messwert einer auf den zweiten Kanal bezogenen Messgröße ermittelt, der dritte Kommunikationspartner den zweiten Messwert an den zweiten Kommunikationspartner sendet und der zweite Kommunikationspartner den zweiten Messwert von dem dritten Kommunikationspartner empfängt, wobei der erste Vergleichswert der erste Messwert und der zweite Vergleichswert der zweite Messwert ist, wendet die Grundidee der Erfindung auf ein für den Smart-Home-Bereich vorteilhaftes Szenario an, in dem ein vertrauenswürdige Gerät – etwa ein Smartphone oder Tablet-PC – zur Kopplung eines neuen Kommunikationspartners mit einer beiden Geräten zugänglichen Basisstation dient.

[0011] Eine weitere Sicherheitsverbesserung wird durch die optionale Verschlüsselung der Kommunikation eröffnet, indem der erste Kommunikationspartner und der zweite Kommunikationspartner einen gemeinsamen Schlüssel in Abhängigkeit von einer physikalischen Eigenschaft eines sie verbindenden Kanals ermitteln, die zu sendenden Werte vor dem Senden mit dem Schlüssel ver- und die empfangenen Werte nach dem Empfangen mit dem Schlüssel entschlüsseln. Verschiedene Arten von Angriffen werden so bereits in der Kopplungsphase wirksam unterbunden.

[0012] Der Gegenstand eines abhängigen Anspruchs schließlich, demzufolge das Zusammenhangsmaß der Pearsonsche Maßkorrelationskoeffizient ist, konkretisiert die Umsetzung eines erfindungsgemäßen Verfahrens mittels eines einfach zu berechnenden und in der Statistik ausgiebig erforschten Maßes für den Grad des linearen Zusammenhangs zwischen den durch beide Kommunikationspartner beobachteten Fading-Phänomenen.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0013] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben.

[0014] Die einzige Figur zeigt das Funktionsprinzip einer ersten Ausführungsform der Erfindung.

Ausführungsformen der Erfindung

[0015] Fig. 1 illustriert schematisch den Ablauf eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Koppeln eines ersten Kommunikationspartners **16** mit einem zweiten, bereits als vertrauenswürdig eingestuften Kommunikationspartner **14** im Rahmen eines drahtlosen Verbindungsnetzwerks **10**. Der erste Kommunikationspartner **16** und der zweite Kommunikationspartner **14** stehen beide in Verbindung mit einer Signalquelle **12**, die ein im Wesentlichen ungerichtetes Funksignal **24** aussendet.

[0016] Wie die abbildungsgemäße Topologie dabei unschwer erkennen lässt, befindet sich der zu koppelnde erste Kommunikationspartner **16** in einem nur geringen Abstand **20** zu dem zweiten Kommunikationspartner **14**. Die räumliche Nähe des ersten Kommunikationspartners **16** unterscheidet aus der Perspektive des zweiten Kommunikationspartners **14** den ersten Kommunikationspartner **16** von einem denkbaren Angreifer **18**, der sich in wesentlich größerem Abstand **22** zu dem zweiten Kommunikationspartner **14** befindet.

[0017] Zu Beginn des Verfahrens ermitteln der erste Kommunikationspartner **16** und der zweite Kommunikationspartner **14** zunächst einen gemeinsamen Schlüssel in Abhängigkeit von einer physikalischen Eigenschaft des sie verbindenden Kanals. Der so ermittelte Schlüssel versetzt den ersten Kommunikationspartner **16** und den zweiten Kommunikationspartner **14** in die Lage, jedweden weiteren Austausch mittels eines geeigneten symmetrischen Verschlüsselungsverfahrens zu schützen, ohne im Vorfeld signifikante Teile des zu ermittelnden Schlüssels über den unsicheren Kanal selbst preiszugeben.

[0018] Im Anschluss empfängt der erste Kommunikationspartner **16** das Funksignal **24** von der Signalquelle **12**. Die verlustbehaftete Natur der drahtlosen Übertragung des Funksignals **24** legt es dabei nahe, den Kommunikationskanal zwischen der Signalquelle **12** und dem ersten Kommunikationspartner **16** als (ersten) Kanal zu interpretieren, da die Empfangsfeldstärke seitens des ersten Kommunikationspartners **16** durch Interferenz, Abschattungen, Mehrwegeausbreitungen sowie Doppler-Effekten verursachten Schwankungen unterliegt.

[0019] Um die charakteristische Ausprägung dieser Fading-Erscheinungen erfindungsgemäß zu nutzen, misst der erste Kommunikationspartner **16** während des Empfangens des Funksignals **24** einen ersten Messwert einer auf den ersten Kanal bezogenen Messgröße. In der vorliegenden Ausführungsform wird als Messgröße ein dem Fachmann als Received Signal Strength Indicator (RSSI) bekannter Indikator für die Empfangsfeldstärke kabelloser Kommunikationsanwendungen herangezogen. Es versteht sich, dass eine alternative Ausgestaltung des Verfahrens sich gleichwohl einer abweichenden Messgröße bedienen mag, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0020] Der zweite Kommunikationspartner **14** verfährt in dem ersten Kommunikationspartner **16** entsprechender Weise. So empfängt der zweite Kommunikationspartner **14** das Funksignal über einen – dem ersten Kanal nicht unähnlichen – zweiten Kanal, wobei der zweite Kommunikationspartner **14** seinerseits einen zweiten Messwert der nunmehr auf den zweiten Kanal bezogenen Messgröße misst.

[0021] Nach der Messung dieses ersten Messwerts ermittelt der erste Kommunikationspartner **16** einen ersten Vergleichswert in Abhängigkeit von dem ersten Messwert, der im vorliegenden Beispiel einer ersten Ziffernteilfolge einer polyadischen Zahlendarstellung des ersten Messwerts, etwa einer beliebigen Hälfte dieser Darstellung, entspricht. Indes ermittelt der zweite Kommunikationspartner **14** eine der ersten Ziffernteilfolge stellenwertmäßig entsprechende zweite Ziffernteilfolge der Zahlendarstellung des zweiten Messwerts. Zusammen mit einer komplementären dritten Ziffernteilfolge der Zahlendarstellung des ersten Messwerts und dieser dritten Ziffernteilfolge entsprechenden vierten Ziffernteilfolge der Zahlendarstellung des zweiten Messwerts ergibt sich somit eine Aufteilung der Messwerte, bei der sich die durch den ersten Kommunikationspartner **16** ermittelten ersten und dritten Ziffernteilfolgen zur Zahlendarstellung des ersten Messwerts, die durch den zweiten Kommunikationspartner **14** ermittelten zweiten und vierten Ziffernteilfolgen hingegen zur Zahlendarstellung des zweiten Messwerts ergänzen. Die zweite, dritte und vierte Ziffernteilfolge werden fortan als zweiter, dritter beziehungsweise vierter Vergleichswert herangezogen.

[0022] Der erste Kommunikationspartner **16** verschlüsselt nun den ersten Vergleichswert mit dem gemeinsamen Schlüssel und sendet ihn an den zweiten Kommunikationspartner **14**, der ihn umgehend empfängt und in umgekehrter Weise entschlüsselt. Auf entsprechende Art wird in entgegengesetzter Richtung der vierte Vergleichswert verschlüsselt vom zweiten Kommunikationspartner **14** an den ersten Kommunikationspartner **16** übertragen, sodass beide Kommunikationspartner **14**, **16** gleichsam über einen

Teil des vom jeweils anderen Kommunikationspartner **16**, **14** gemessenen Messwerts verfügen.

[0023] Der zweite Kommunikationspartner **14** ermittelt auf dieser Grundlage ein erstes Zusammenhangsmaß zwischen dem ersten Vergleichswert und dem durch ihn selbst ermittelten, dem ersten Vergleichswert stellenwertmäßig entsprechenden zweiten Vergleichswert. Als Zusammenhangsmaß wird vorliegend auf den Pearsonschen Maßkorrelationskoeffizienten abgestellt, wobei sich dem Fachmann abermals eine Vielfalt möglicher Abwandlungen anbietet. Der erste Kommunikationspartner **16** ermittelt seinerseits ein zweites Zusammenhangsmaß zwischen dem durch ihn selbst ermittelten dritten Vergleichswert und dem diesem stellenwertmäßig entsprechenden vierten Vergleichswert.

[0024] Somit liegen sämtliche entscheidungsrelevanten Daten beiden Kommunikationspartnern **14**, **16** vor, wobei ein hohes Zusammenhangsmaß gemäß dem Vorgesagten auf eine geringe räumliche Distanz der Kommunikationspartner **14**, **16** voneinander deutet. Eine wechselseitige Kopplung der Kommunikationspartner **14**, **16** wird daher nur dann vollzogen, wenn das jeweils ermittelte Zusammenhangsmaß einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet.

[0025] Eine zweite, zeichnerisch nicht getrennt dargestellte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens beruht auf der folgenden Ausgangssituation: Der erste Kommunikationspartner soll mit einem zweiten Kommunikationspartner in Gestalt einer gegebenen Basisstation nur dann gekoppelt werden, wenn sich der erste Kommunikationspartner in unmittelbarer Nähe zu einem als vertrauenswürdig eingestuften dritten Kommunikationspartner befindet.

[0026] In diesem Szenario dient die als zweiter Kommunikationspartner fungierende Basisstation zugleich als Signalquelle, wobei zu Beginn des Verfahrens der erste Kommunikationspartner und die Basisstation zunächst einen gemeinsamen Schlüssel in Abhängigkeit von einer physikalischen Eigenschaft des sie verbindenden ersten Kanals ermitteln. Der so ermittelte Schlüssel versetzt den ersten Kommunikationspartner und die Basisstation wie im Falle der ersten Ausführungsform in die Lage, jedweden weiteren Austausch mittels eines geeigneten symmetrischen Verschlüsselungsverfahrens zu schützen, ohne im Vorfeld signifikante Teile des zu ermittelnden Schlüssels über den unsicheren Kanal selbst preiszugeben. In gleicher Weise verfahren die Basisstation und der dritte Kommunikationspartner, sodass auch diese Parteien fortan verschlüsselt kommunizieren können.

[0027] Anschließend empfängt der erste Kommunikationspartner das Funksignal von der Basisstation über den sie verbindenden ersten Kanal. Abermals

misst der erste Kommunikationspartner während des Empfangens des Funksignals einen ersten Messwert einer auf den ersten Kanal bezogenen Messgröße. Der dritte Kommunikationspartner empfängt dasselbe Funksignal über einen – dem ersten Kanal nicht unähnlichen – zweiten Kanal, wobei der dritte Kommunikationspartner seinerseits einen zweiten Messwert der nunmehr auf den zweiten Kanal bezogenen Messgröße misst.

[0028] An die beiderseitige Messung schließt sich eine Übertragung des ersten Messwerts vom ersten Kommunikationspartner an die Basisstation und des zweiten Messwerts vom dritten Kommunikationspartner an die Basisstation an, wobei die bereits erwähnte symmetrische Verschlüsselung zum Einsatz kommt.

[0029] Als erster Vergleichswert kann in diesem Fall unmittelbar der erste Messwert, als zweiter Vergleichswert der zweite Messwert dienen. Die im Falle der ersten Ausführungsform zusätzlich ausgeführten Schritte des Teilens und Zusammenfügens der Zahendarstellungen der Messwerte erübrigen sich daher im vorliegenden Verfahren.

[0030] Das Vorliegen beider Messwerte versetzt die Basisstation somit in die Lage, unmittelbar das Zusammenhangsmaß zwischen diesen Werten zu bestimmen und sich nur dann mit dem ersten Kommunikationspartner zu koppeln, wenn dieses Zusammenhangsmaß den vorgegebenen Schwellwert überschreitet.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2013071999 A1 [0004]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Koppeln eines ersten Kommunikationspartners (16) mit einem zweiten Kommunikationspartner (14),

gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- eine Signalquelle (12) sendet ein Funksignal (24) über einen ersten Kanal an den ersten Kommunikationspartner (16),
- der erste Kommunikationspartner (16) empfängt das Funksignal (24) über den ersten Kanal von der Signalquelle (12),
- der erste Kommunikationspartner (16) ermittelt während des Empfangens des Funksignals (24) einen ersten Messwert einer auf den ersten Kanal bezogenen Messgröße,
- der erste Kommunikationspartner (16) ermittelt einen ersten Vergleichswert in Abhängigkeit von dem ersten Messwert,
- der erste Kommunikationspartner (16) sendet den ersten Vergleichswert an den zweiten Kommunikationspartner (14),
- der zweite Kommunikationspartner (14) empfängt den ersten Vergleichswert von dem ersten Kommunikationspartner (16),
- der zweite Kommunikationspartner (14) ermittelt ein erstes Zusammenhangsmaß zwischen dem ersten Vergleichswert und einem zweiten Vergleichswert und
- der zweite Kommunikationspartner (14) koppelt sich mit dem ersten Kommunikationspartner (16), wenn das erste Zusammenhangsmaß einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- die Signalquelle (12) sendet das Funksignal (24) über einen zweiten Kanal ferner an den zweiten Kommunikationspartner (14),
- der zweite Kommunikationspartner (14) empfängt das Funksignal (24) über den zweiten Kanal von der Signalquelle (12),
- der zweite Kommunikationspartner (14) ermittelt während des Empfangens des Funksignals (24) einen zweiten Messwert einer auf den zweiten Kanal bezogenen Messgröße und
- der zweite Kommunikationspartner (14) ermittelt den zweiten Vergleichswert in Abhängigkeit von dem zweiten Messwert.

3. Verfahren nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- der erste Kommunikationspartner (16) ermittelt einen dritten Vergleichswert in Abhängigkeit von dem ersten Messwert,
- der zweite Kommunikationspartner (14) ermittelt einen vierten Vergleichswert in Abhängigkeit von dem zweiten Messwert,

– der zweite Kommunikationspartner (14) sendet den vierten Vergleichswert an den ersten Kommunikationspartner (16),

– der erste Kommunikationspartner (16) empfängt den vierten Vergleichswert von dem zweiten Kommunikationspartner (14),

– der erste Kommunikationspartner (16) ermittelt ein zweites Zusammenhangsmaß zwischen dem dritten Vergleichswert und dem vierten Vergleichswert und

– der erste Kommunikationspartner (16) koppelt sich mit dem zweiten Kommunikationspartner (14), wenn das zweite Zusammenhangsmaß den Schwellwert überschreitet.

4. Verfahren nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- der erste Vergleichswert ist eine erste Ziffernteilfolge einer polyadischen Zahlendarstellung des ersten Messwerts,
- der zweite Vergleichswert ist eine der ersten Ziffernteilfolge stellenwertmäßig entsprechende zweite Ziffernteilfolge der Zahlendarstellung des zweiten Messwerts,
- der dritte Vergleichswert ist eine zu der ersten Ziffernteilfolge komplementäre dritte Ziffernteilfolge der Zahlendarstellung des ersten Messwerts und
- der vierte Vergleichswert ist eine der dritten Ziffernteilfolge stellenwertmäßig entsprechende vierte Ziffernteilfolge der Zahlendarstellung des vierten Messwerts.

5. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- eine gemeinsame Basisstation umfasst die Signalquelle (12) und den zweiten Kommunikationspartner (14),
- die Signalquelle (12) sendet das Funksignal (24) über einen zweiten Kanal ferner an einen dritten Kommunikationspartner,
- der dritte Kommunikationspartner ermittelt während des Empfangens des Funksignals (24) einen zweiten Messwert einer auf den zweiten Kanal bezogenen Messgröße,
- der dritte Kommunikationspartner sendet den zweiten Messwert an den zweiten Kommunikationspartner (14),
- der zweite Kommunikationspartner (14) empfängt den zweiten Messwert von dem dritten Kommunikationspartner,
- der erste Vergleichswert ist der erste Messwert und
- der zweite Vergleichswert ist der zweite Messwert.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- der erste Kommunikationspartner (16) und der zweite Kommunikationspartner (14) ermitteln einen gemeinsamen Schlüssel in Abhängigkeit von einer physikalischen Eigenschaft eines sie verbindenden Kanals,

- die Kommunikationspartner (**14**, **16**) verschlüsseln die zu sendenden Werte vor dem Senden mit dem Schlüssel und
- die Kommunikationspartner (**14**, **16**) entschlüsseln die empfangenen Werte nach dem Empfangen mit dem Schlüssel.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zusammenhangsmaß der Pearsonsche Maßkorrelationskoeffizient ist.

8. Vorrichtung insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- einen ersten Kommunikationspartner (**16**) mit Mitteln zum Empfangen eines Funksignals (**24**) von einer Signalquelle (**12**) über einen ersten Kanal, Mitteln zum Ermitteln eines ersten Messwerts einer auf den ersten Kanal bezogenen Messgröße während des Empfangens des Funksignals (**24**), Mitteln zum Ermitteln eines ersten Vergleichswerts in Abhängigkeit von dem ersten Messwert und Mitteln zum Senden des ersten Vergleichswerts,
- einen zweiten Kommunikationspartner (**14**) mit Mitteln zum Empfangen des ersten Vergleichswerts von dem ersten Kommunikationspartner (**16**), Mitteln zum Ermitteln eines ersten Zusammenhangsmaßes zwischen dem ersten Vergleichswert und einem zweiten Vergleichswert und Mitteln zum Koppeln mit dem ersten Kommunikationspartner (**16**), wenn das erste Zusammenhangsmaß einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet.

9. Computerprogramm, welches dazu eingerichtet ist, alle Schritte eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7 durchzuführen.

10. Maschinenlesbares Speichermedium mit einem darauf gespeicherten Computerprogramm nach Anspruch 9.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

