

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. Januar 2016 (14.01.2016)



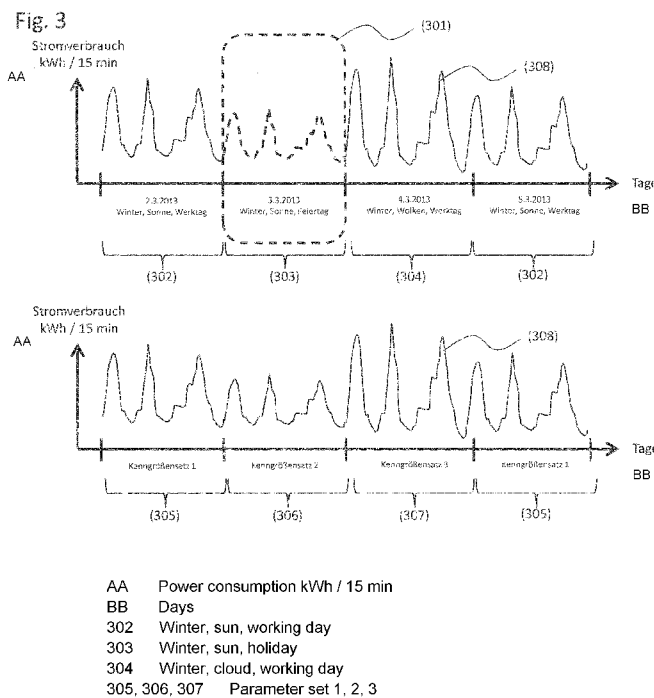
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/005441 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*G06Q 10/06* (2012.01) *G06Q 50/06* (2012.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/065588
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
8. Juli 2015 (08.07.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2014 010 117.7 8. Juli 2014 (08.07.2014) DE
- (71) Anmelder: EVOHAUS GMBH [DE/DE]; Emil-Nolde-Straße 2, 76227 Karlsruhe (DE).
- (72) Erfinder: HANEN, Heinz; Emil-Nolde-Straße 2, 76227 Karlsruhe (DE). DIEDRICH, Frank; Emil-Nolde-Straße 2, 76227 Karlsruhe (DE). BERTSCH, Valentin; Hertzstraße 16, 76187 Karlsruhe (DE). SCHWARZ, Hannes; Hertzstraße 16, 76187 Karlsruhe (DE).
- (74) Anwalt: ISARPATENT - PATENTANWÄLTE BEHNISCH BARTH CHARLES HASSA PECKMANN UND PARTNER MBB; Friedrichstraße 31, 80801 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR FORECASTING THE TEMPORAL TREND IN A POWER REQUIREMENT FOR A RESIDENTIAL COMPLEX

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM PROGNOSTIZIEREN DES ZEITLICHEN VERLAUFS EINES STROMBEDARFS EINER WOHNANLAGE



(57) Abstract: The present invention provides a method and an apparatus for forecasting the temporal trend in a power requirement for a residential complex having one or a plurality of residential units having a respective plurality of loads, wherein the residential complex has a shared power supply that is subject to a tariff that varies over time. The method is in a form such that a forecast of the power consumption (404) of the residential complex (201) is produced for a future period of prescribed duration T and continually updated, wherein a shift in load to reduce power costs can be ascertained on the basis of an up-to-date forecast of the power consumption (404), a respective forecast of the power consumption (404) uses data from detected load patterns (402) for the residential complex (202) that are formed by detecting the temporal trend in the total power consumption of the residential complex in the period of prescribed duration T, an up-to-date forecast (404) for the future period of prescribed duration T is computed on the basis of an earlier detected load pattern (402), and one or more characteristic parameters (305, 306, 307), whose forecasts are at least approximately known and that have an influence on the load patterns, is/are associated with the forecasts and the detected load patterns as a set of parameter values (406), and an up-to-date forecast (404) for the future period of prescribed duration T is computed on the basis of an earlier forecast (401) having the same set of parameter values (406) and an earlier detected load pattern (402) having the same set of

parameter values (406).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/005441 A1



IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,  
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD,  
TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)

---

Die vorliegende Erfindung schafft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Prognostizieren des zeitlichen Verlaufs eines Strombedarfs einer Wohnanlage mit einer oder einer Mehrzahl von Wohneinheiten mit einer jeweiligen Mehrzahl von Stromverbrauchern, wobei die Wohnanlage eine gemeinsame Stromversorgung aufweist, die einem zeitlich variablen Tarif unterliegt. Das Verfahren ist derart gestaltet, dass eine Prognose des Stromverbrauchs (404) der Wohnanlage (201) für einen zukünftigen Zeitraum einer vorgegebenen Dauer T erstellt und fortlaufend aktualisiert wird, wobei eine Lastverschiebung zur Reduzierung von Stromkosten in Abhängigkeit von einer aktuellen Prognose des Stromverbrauchs (404) ermittelbar ist, eine jeweilige Prognose des Stromverbrauchs (404) Daten von erfassten Lastgängen (402) der Wohnanlage (202) verwendet, die durch Erfassen des zeitlichen Verlaufs des Gesamtstromverbrauchs der Wohnanlage in dem Zeitraum der vorgegebenen Dauer T gebildet werden, eine aktuelle Prognose (404) für den zukünftigen Zeitraum der vorgegebenen Dauer T auf der Basis einer früheren Prognose (401) und Daten eines früheren erfassten Lastgangs (402) errechnet wird, und den Prognosen und den erfassten Lastgängen eine oder mehrere charakteristische Kenngrößen (305, 306, 307), deren Prognosen zumindest näherungsweise bekannt sind und die einen Einfluss auf die Lastgänge haben, als Kenngrößen-Wertesatz (406) zugeordnet wird, und eine aktuelle Prognose (404) für den zukünftigen Zeitraum der vorgegebenen Dauer T auf der Basis einer früheren Prognose (401) mit demselben Kenngrößen-Wertesatz (406) und eines früheren erfassten Lastgangs (402) mit demselben Kenngrößen-Wertesatz (406) errechnet wird.

## Verfahren und Vorrichtung zum Prognostizieren des zeitlichen Verlaufs eines Strombedarfs einer Wohnanlage

### **Technisches Umfeld**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Prognostizieren des zeitlichen Verlaufs eines Strombedarfs einer Wohnanlage mit einer oder einer Mehrzahl von Wohneinheiten mit einer jeweiligen Mehrzahl von Stromverbrauchern, wobei die Wohnanlage eine gemeinsame Stromversorgung aufweist, die einem zeitlich variablen Tarif unterliegt.

Beschrieben werden Verfahren und Vorrichtungen für die Prognose des Verbrauchs von elektrischer Energie in Wohnanlagen. Als Wohnanlagen im Sinne dieser Schrift sind ein oder mehrere Wohneinheiten mit einer gemeinsamen Stromversorgung und Stromabrechnung zu verstehen. Wohnanlage im Sinne dieser Schrift schließt Stadtquartiere ein, also Wohnanlagen mit räumlich oder rechtlich getrennten Wohneinheiten oder Gruppen von Wohneinheiten, die Einrichtungen gemeinsam nutzen.

Aufgabe der Erfindung ist die Ermöglichung einer Stromkostenreduktion ohne negative Einflüsse auf den Tagesablauf und die Lebensgewohnheiten der Bewohner der Wohnanlage.

### **Problembeschreibung**

In zunehmendem Maße sind die Stromkosten in Wohnanlagen zeitlich variablen externen Einflüssen unterworfen. Dies kann zum Beispiel dadurch verursacht werden, dass die Stromerzeugung anteilig durch in der Wohnanlage vorhandene oder zumindest ortsnahe dezentrale Erzeugungsanlagen erfolgt. Eine derartige dezentrale Erzeugungsanlage kann zum Beispiel eine Photovoltaik-Anlage sein. Die Stromkosten der Bewohner der Wohnanlage setzen sich damit für den Fall, dass der dezentral erzeugte Strom ganz oder zumindest teilweise in der Wohnanlage selbst genutzt wird, aus einem dezentral erzeugten Anteil und einem aus dem öffentlichen Stromnetz bezogenen Anteil zusammen.

Der Deckungsgrad gibt an, welcher Anteil des Strombedarfs durch die dezentrale Erzeugung vor Ort, also beispielsweise Photostrom, gedeckt wird. Der Deckungsgrad kann prinzipiell Werte zwischen 100 % und 0 % annehmen. Der Deckungsgrad ist zum Beispiel für den Fall der Photovoltaik-Anlage 100 %, wenn bei starker Sonneneinstrahlung der gesamte (prognostizierte) Strombezug der Wohnanlage durch die Photovoltaik-Anlage gedeckt werden kann. Demzufolge beträgt der Deckungsgrad 0 %, wenn die Photovoltaik-Anlage, z. B. bei Dunkelheit, überhaupt keinen Beitrag zur Deckung des Strombedarfs der Wohnanlage leisten kann. Dazwischen sind alle Werte möglich, je nach prognostizierter Erzeugung und Verbrauch.

Die Zeitvariabilität der Stromkosten entsteht dadurch, dass die Kosten einer Bezugseinheit für eigenerzeugten Photostrom im Allgemeinen andere sind als für Strom aus zentraler Erzeugung, der über das öffentliche Stromnetz bezogen wird. Sofern die Kosten für Photostrom niedriger sind als für Strom aus dem öffentlichen Netz, ist es für die Anwohner in der Wohnanlage vorteilhaft, einen möglichst großen Anteil ihres Strombezugs in solche Zeitabschnitte zu verlagern, in denen ausreichend Photostrom vorhanden ist.

Der Komfort bei der Nutzung von bestimmten elektrischen Haushaltsgeräten hängt oftmals nicht vom genauen Zeitpunkt ihres Betriebs ab. Vielmehr ist der Komfort oftmals allein davon abhängig, dass ein Haushaltsgerät bis zu einem bestimmten festgelegten Endzeitpunkt eine Aufgabe abgeschlossen hat. Vom Zeitpunkt der Entscheidung, dass eine Aufgabe erledigt werden muss bis zu dem Zeitpunkt, zu dem diese Aufgabe abgeschlossen sein muss, verstreicht vielfach ein Zeitintervall, das größer als die Zeit ist, die das Haushaltsgerät in Form seiner Betriebsdauer zur Erledigung der Aufgabe benötigt. In derartigen Situationen ist es möglich, den Betriebszeitraum des Gerätes innerhalb des vom Anwender bestimmten Zeitkorridors zu variieren. Es ist daher für die Bewohner der Wohnanlage vorteilhaft, den Betriebszeitpunkt von elektrischen Verbrauchern so festzulegen, dass diese zu Zeiten mit möglichst niedrigem Stromtarif arbeiten.

Eine derartige Aufgabenstellung ist als Lastverschiebung bekannt. Das Problem liegt darin, elektrische Verbraucher so zu schalten, dass diese die von Ihnen erwarteten Aufgaben erfüllen und dabei möglichst niedrige Energiekosten verursachen. Um eine derartige vorteilhafte Lastverschiebung zu ermöglichen, müssen die Strompreise im für den Betrieb des entspre-

chenden Haushaltsgerätes relevanten Zeitkorridor zumindest näherungsweise prognostizierbar sein.

Eine derartige näherungsweise Prognose eines zeitvariablen Strompreises ist möglich, wenn sowohl die dezentrale Erzeugung zum Eigenverbrauch (z. B. Photostrom) als auch der Gesamtverbrauch der Wohnanlage prognostiziert werden können. In diesem Fall ist der Deckungsgrad der dezentralen Erzeugung bezogen auf die Nachfrage vorhersagbar und damit der Strom-Mischpreis, der durch Kombination von Netzbezugspreis und Preis des zum Eigenverbrauch dezentral erzeugten Stroms entsteht.

Dies gilt unter der Voraussetzung, dass der Preis für Netzstrom bekannt ist. Dies ist für Wohnanlagen im Allgemeinen der Fall. Üblicherweise ist der Netzstrompreis unabhängig vom Zeitpunkt immer gleich. Die Erfindung umfasst aber auch den Fall, dass der Netzstrompreis zeitlich variabel ist. Er muss lediglich vorhersagbar sein. In diesem Fall ergibt sich der zukünftige Strom-Mischpreis durch Kombination des vorhergesagten zukünftigen Netzstrompreises mit dem Photostrompreis unter Berücksichtigung des vorhergesagten zukünftigen Deckungsgrads.

Die vorliegende Erfindung adressiert das Problem, den Stromverbrauch von Wohnanlagen vorherzusagen.

### **Stand der Technik**

Die Vorhersage der Photostromerzeugung folgt in engem Rahmen der Wettervorhersage. Ein Verfahren, die Photostromerzeugung vorherzusagen, wird zum Beispiel von Meteoblue angeboten [Dokument „meteoblue\_pointSOLAR\_Controlled\_Quality\_EN“ der meteoblue AG, Clarastrasse 2, CH 4058 Basel vom 23.7.2013].

Die DE 10 2011 051 074 A1 beschreibt ein Verfahren zum Steuern der Verwendung von Energie unter Berücksichtigung einer Prognose des zukünftigen Energiebedarfs von einem oder mehreren Energieverbrauchern in einem Hausnetz.

Ein System zur Vorhersage des Bedarfs von elektrischer Energie ist bekannt aus der DE 10 2010 027 726 A1. In diesem System geht es um die Vorhersage für den Energiebedarf von Kfz auf Basis historischer Daten (Fahrprofil).

Ein Verfahren zum Verteilen von Energie auf einem Strom - Versorgungsnetz ist bekannt aus der DE 19 853 347 A1. In diesem Beispiel wird der zukünftige Energiebedarf abgeschätzt auf Basis von selbst gemachten Angaben der Verbraucher zu ihrem gewünschten Strombezug.

Verfahren zur Integration der volatilen Einspeisung von dezentralen Erzeugungsanlagen mit Hilfe der Lastverschiebung im Endkundenbereich am Beispiel der Windeinspeisung finden sich in [Borenstein, S.; Jaske, M.; Rosenfeld, A.: Dynamic Pricing, Advanced Metering and Demand Response in Electricity Markets; Berkeley 2002], in [Brauner, G.; Pöpl, G.; Tiefgraber, D.: Verbraucher als virtuelles Kraftwerk - Potentiale für Demand Side Management in Österreich im Hinblick auf die Integration von Windenergie; Wien 2006] sowie [Klobasa, M.: Dynamische Simulation eines Lastmanagements und Integration von Windenergie in ein Elektrizitätsnetz; Stuttgart 2009]. Hierbei wird dargelegt, dass eine Lastverschiebung im Haushaltsbereich einen Beitrag zum Ausgleich der volatilen dezentralen Erzeugung leisten kann. Grundlage für die Lastverschiebung kann eine direkte Regelung durch den Energieversorger aber auch eine indirekte Lastbeeinflussung mittels Tarifierenzen sein. Darauf aufbauend finden sich Verfahren zum Lastmanagement im Haushaltsbereich als Reaktion auf die Volatilitäten dezentraler Erzeugungsleistung mit besonderem Fokus auf ein indirektes, anreizbasiertes Lastmanagement mit Hilfe von Tarifierenzen in [Kamper, A.: Dezentrales Lastmanagement zum Ausgleich kurzfristiger Abweichungen im Stromnetz; Diss., Karlsruhe 2010] und in [Hillemacher, L.; Jochem, P.; Fichtner, W.: Entscheidungsunterstützung beim Lastmanagement; in: Renatus, F.; Kunze, R.; Karschin, I.; Geldermann, J.; Fichtner, W. (Hrsg.): Entscheidungsunterstützung durch Operations Research im Energie- und Umweltbereich – Tagungsband des Workshops der GOR-Arbeitsgruppen "OR im Umweltschutz" und "Entscheidungstheorie und Praxis" am 01. und 02. März 2012 in Goslar, S. 21-39.; Aachen 2012]. Hier liegt der besondere Schwerpunkt auf einem indirekten Lastmanagement bei Haushaltskunden, das über Tarifierenzen eine Lastverschiebung anregt. Sämtliche zuvor geschilderten Verfahren beleuchten die Thematik einerseits aus gesamtenergiesystemischer Sicht und andererseits in Bezug auf den einzelnen Haushalt, allerdings nicht aus der Sicht eines Wohn-

quartiers mit quartierinternem Verteilnetz nebst quartierzugehöriger dezentraler Erzeugungsanlagen.

Eine näherungsweise Vorhersage des zukünftigen Strombedarfs einer Wohnanlage ist durch die Verwendung von Standardlastprofilen möglich [erhältlich zum Beispiel von EON als Dokument „Normierte Standardlastprofile H0, L0-L2, G0-G6 für Hessen“, EON Mitte AG, Montevertstraße 2, 34131 Kassel (2012)]. Derartige Standardlastprofile sind allerdings wenig spezifisch für die individuelle Situation einer Wohnanlage. Derartige Standardlastprofile berücksichtigen die individuellen Charakteristika einer bestimmten Wohnanlage nicht, wie zum Beispiel die individuelle Ausstattung einer Wohnanlage mit elektrischen Verbrauchsggeräten oder den demographischen Mix der Bewohnergemeinschaft.

Die DE 10 2012 105 404 A1 beschreibt Systeme und Verfahren zum Vorhersagen des Energieverbrauchs, welche basierend auf einem gemessenen lokalen Energienutzungsbereichsprofil und auf demographischen Informationen in Bezug auf einen neuen Nutzungsbereich eine Nutzungsprognose für den neuen Nutzungsbereich ermöglichen.

Die DE 10 2012 103 081 A1 beschreibt ein optimiertes Lastmanagementverfahren zum Optimieren eines zeitlichen Verlaufs eines Verbrauchs von elektrischer Leistung durch eine Gruppe von unterschiedlichen Verbrauchern im Hinblick auf ein Angebot von elektrischer Leistung, das elektrische Leistung von mindestens einem Wind- oder Solarstromgenerator sowie Leistung umfasst, die bidirektional mit einem Speicher für elektrische Energie und/oder einem öffentlichen Stromnetz ausgetauscht wird. Es werden charakteristische zeitliche Verläufe des Verbrauchs von elektrischer Leistung der einzelnen Verbraucher ermittelt und eine Prognose zum zeitlichen Verlauf des Angebots an elektrischer Leistung von dem mindestens einen Stromgenerator für einen in der Zukunft liegenden Zeitraum erstellt. Darauf basierend wird ein Plan für eine Zuteilung von elektrischer Leistung an die Verbraucher für den in der Zukunft liegenden Zeitraum erstellt.

Die DE 10 2010 025 095 A1 beschreibt eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verbrauchsüberwachung von Ressourcen, wie z.B. Strom, Wasser, Erdgas oder Fernwärme.

**Lösung**

Die vorliegende Erfindung schafft ein Verfahren zum Prognostizieren des zeitlichen Verlaufs eines Strombedarfs einer Wohnanlage mit einer oder einer Mehrzahl von Wohneinheiten mit einer jeweiligen Mehrzahl von Stromverbrauchern, wobei die Wohnanlage eine gemeinsame Stromversorgung aufweist, die einem zeitlich variablen Tarif unterliegt nach Anspruch 1 sowie eine entsprechende Vorrichtung nach Anspruch 14.

Bevorzugte Weiterbildungen sind Gegenstand der jeweiligen abhängigen Ansprüche.

Die Erfinder haben erkannt, dass sich bei den hier beschriebenen Randbedingungen, nämlich dass als Vertragspartner des Energieversorgers nicht einzelne Wohneinheiten, sondern eine ganze Wohnanlage auftritt, sich eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Prognose erstellen lässt. Dies wird erreicht, weil sich bei einer hinreichend großen Anzahl von Wohneinheiten innerhalb der Wohnanlage Abweichungen im Lastgang einzelner Wohneinheiten in der Gesamtschau der Wohnanlage nicht in dem Maße auf die Prognosegüte auswirken, wie sie es bei der Einzelbetrachtung täten. Dies bietet die Möglichkeit, eine Prognose zu erstellen, die wohnanlagenspezifische Gegebenheiten besser abbilden kann, als dies selbst regional angepasste Standardlastprofile könnten. Durch die Gesamtzahl der Wohneinheiten kann eine hinreichend genaue Prognosegüte erwartet werden. Die Erfinder haben erkannt, dass es vorteilhaft ist, wenn die Auswahl der zur Prognose verwendeten historischen Lastgänge ständig aktualisiert und somit an sich verändernde Gegebenheiten, wie etwa der Bewohnerstruktur der Wohnanlage, angepasst wird. Die Erfinder haben ferner erkannt, dass bei der Prognose die Gewichtung der verwendeten historischen Daten nach deren Alter ein nützlicher Freiheitsgrad ist und für das Prognoseverfahren optimiert werden kann.

Die hier beschriebene Erfindung löst das Problem, den Stromverbrauch für Wohnanlagen näherungsweise zu prognostizieren und berücksichtigt dabei die individuellen Charakteristika einer bestimmten Wohnanlage. Sie liefert daher genauere Vorhersagen als Vorhersagen nach dem Stand der Technik. Sie ermöglicht damit eine bessere Lastverschiebung und damit eine größere Senkung der Stromkosten in der Wohnanlage, denn sie ermöglicht den Bewoh-

nern, elektrische Lasten zu Zeiten mit niedrigeren Stromkosten zu verschieben und diese Zeiten mit höherer Treffsicherheit vorauszusagen.

Ein Unterscheidungspunkt zu bisherigen Ansätzen ist hierbei, dass neben der Berücksichtigung einzelner Haushalte auch die Wohnanlage als Ganzes in die Betrachtung eingeht. Hierdurch wird ein entscheidender Beitrag nicht nur zum optimierten Betrieb des wohnanlagen-internen Stromnetzes sondern auch zur Netzstabilität des öffentlichen Verteilnetzes, an das die Wohnanlage als Kollektiv angeschlossen ist, geleistet.

### **Kurzbeschreibung der Figuren**

In den Figuren zeigen:

- Fig. 1 eine typische Wohneinheit in einer Wohnanlage;
- Fig. 2 eine typische Wohnanlage und den zeitlichen Verlauf des verbrauchten Stroms der Wohnanlage;
- Fig. 3 ein Beispiel, wie bekannten Tageslastgängen der Wohnanlage eine oder mehrere charakteristische Kenngrößen zugeordnet werden;
- Fig. 4 die Erstellung einer Prognose für einen zukünftigen Lastgang gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel für einen Rechner anhand eines Blockschaltbilds; und
- Fig. 6 die Erstellung einer Prognose für einen zukünftigen Lastgang gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

### **Erläuterung und Ausführungsbeispiele**

Die Erfindung soll im Folgenden anhand der Figuren erläutert und mittels eines Ausführungsbeispiels konkretisiert werden. Fig. 1 zeigt eine typische Wohneinheit (101) in einer Wohnanlage. In der Wohnanlage befinden sich eine oder mehrere Photovoltaikanlagen (102). Die Photovoltaikanlagen (102) können sich beispielhaft auf den Dächern der Wohneinheiten befinden. Sie können aber auch an anderen Stellen der Wohnanlage angeordnet sein, zum Beispiel auf Dächern von Kfz Abstellplätzen oder im Freigelände.

In der Wohneinheit befinden sich elektrische Verbraucher, zum Beispiel Waschmaschine (107) und Herd (104). Der elektrische Stromverbrauch der Wohneinheit wird von einem Stromzähler (105) gemessen. Der Stromzähler (105) übermittelt den zeitlichen Verlauf des verbrauchten Stroms über eine geeignete Schnittstelle und Dateneingang (502) an einen Prozessor (501) (vgl. Fig. 5).

In der Wohneinheit befinden sich zudem Wasserverbraucher (103). Der Wasserzähler (106) übermittelt den zeitlichen Verlauf des verbrauchten Wassers einer Wohneinheit über eine geeignete Schnittstelle und Dateneingang (502) an einen Prozessor (501) (vgl. Fig. 5).

Fig. 2 zeigt eine typische Wohnanlage und den zeitlichen Verlauf des verbrauchten Stroms der Wohnanlage. Eine Wohnanlage (201) besteht aus einer oder mehreren Wohneinheiten (101). Die eine oder mehrere Photovoltaikanlage(n) der Wohnanlage (201) sind zusammengeschaltet und deren gemeinsamer Stromertrag wird von einem Photostromzähler (203) gemessen. Optional können die verschiedenen Erträge der einzelnen Photovoltaikanlagen der Wohnanlage addiert werden.

Die Stromverbräuche aller Wohneinheiten werden von einem Wohnanlagen – Stromzähler (202) in Summe erfasst. In einer anderen Ausgestaltung kann auf den Wohnanlagen – Stromzähler (202) verzichtet werden, und der gesamt Stromverbrauch der Wohnanlage kann durch Addition der verschiedenen Erträge der einzelnen Wohnungszähler (105) sowie zusätzlicher Allgemeinstromzähler in der Wohnanlage ermittelt werden. Ohne Einschränkung der Allgemeinheit wird im weiteren Verlauf der Beschreibung angenommen, dass die Stromverbräuche aller Wohneinheiten und der Gemeinstrom von einem Wohnanlagen – Stromzähler (202) in Summe erfasst wird.

Der Wohnanlagen - Stromzähler (202) übermittelt den zeitlichen Verlauf des verbrauchten Stroms (204) über eine geeignete Schnittstelle und Dateneingang (502) an einen Prozessor (501) (vgl. Fig. 5). Der zeitliche Verlauf des verbrauchten Stroms wird im Folgenden auch Lastgang genannt. Die erfindungsgemäße Prognose eines zukünftigen Lastgangs in der Wohnanlage erfolgt durch die Nutzung von historischen, also bekannten, Lastgängen der Wohnanlage.

Die Prognose wird dadurch ermittelt, dass den bekannten Tageslastgängen der Wohnanlage eine oder mehrere charakteristische Kenngrößen zugeordnet werden, die zumindest näherungsweise prognostiziert werden können und die einen Einfluss auf den Lastgang haben. Dies soll anhand eines Beispiels und der Fig. 3 erläutert werden.

Der bekannte historische Lastgang einer Wohnanlage für den beispielhaft gewählten Zeitraum 2.3.2013 – 5.3.2013 (308) ist grafisch dargestellt als Energieverbrauch pro 15 Minuten. Dabei sind die Stromverbrauchswerte für alle Viertelstundenintervalle in diesem Viertageszeitraum dargestellt. Diese Darstellung ist beispielhaft. Es sind auch andere Darstellungen des zeitlichen Verlaufs des Energieverbrauchs möglich, zum Beispiel mit Angabe des Energieverbrauchs für Intervalle, die kürzer sind, als eine Viertelstunde, oder für Intervalle, die länger sind, als eine Viertelstunde, zum Beispiel eine Stunde.

In dem beispielhaft dargestellten Lastgang sind den Tagen (301) besondere charakteristische Kenngrößen zugeordnet. So sind zum Beispiel dem Tag 2.3.2013 die 3 charakteristischen Kenngrößen Winter, Sonne, Werktag zugeordnet (302).

Anderen Tagen sind im Allgemeinen andere charakteristischen Kenngrößen zugeordnet, wie in Fig. 3 dargestellt (303), (304). Die Erfinder haben erkannt, dass die charakteristischen Kenngrößen so gewählt werden müssen, dass diese einen wesentlichen Einfluss auf den Lastgang haben, selber zumindest näherungsweise gut vorhersagbar sind und in jeder Kombination hinreichend häufig im Jahresverlauf vorkommen. Für die in (302) – (304) gewählten charakteristischen Kenngrößen ist dies der Fall: es gibt insgesamt  $2 \times 2 \times 2 = 8$  mögliche Kombinationen der charakteristischen Kenngrößen Sommer / Winter, Werktag / Feiertag, Sonne / Wolken, welche einen jeweiligen Kenngrößensatz (305) – (307) bilden.

Die (302) – (304) gewählten charakteristischen Kenngrößen werden Standard Typtage genannt und sind aus VDI 4655 „Referenzlastprofile von Ein- und Mehrfamilienhäusern für den Einsatz von KWK Anlagen“, VDI Richtlinie VDI 4655, Mai 2008] bekannt. Es ist zu erwarten, dass jede dieser Kombinationen hinreichend häufig im Jahresverlauf vorkommt. Die Vorhersage der zukünftigen charakteristischen Kenngrößen ist zudem lediglich mit der Unsi-

cherheit der Wettervorhersage behaftet (wolkig oder sonnig), und kann angesichts des bestehenden Stands der Technik für Wettervorhersagen als zumindest näherungsweise gut vorhersagbar betrachtet werden. Die charakteristischen Kenngrößen Sommer / Winter, Werktag / Feiertag, Sonne / Wolken haben zudem einen wesentlichen Einfluss auf den Lastgang.

Fig. 4 veranschaulicht die Erstellung einer Prognose für einen zukünftigen Lastgang gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Die erfindungsgemäße Erstellung einer Prognose (404) für den zukünftigen Lastgang im Zeitraum T (405) erfolgt so, dass zunächst geeignete Kenngrößen festgelegt werden. Dies können zum Beispiel die oben genannten Standard Typtage sein. In einem ersten Schritt werden dann die Werte für die charakteristischen Kenngrößen für diesen Zeitraum T vorhergesagt.

Im Beispiel der Fig. 4 ist dies der Kenngrößensatz 1 (406). Es könnten beispielhaft die Werte ‚Winter – Sonne – Werktag‘ sein, wenn als charakteristische Kenngrößen Typtage gewählt wurden.

Es wird dann die letzte Prognose für einen Zeitraum mit diesem Kenngrößensatz 1 herausgesucht (401). Beispielhaft wäre dies die letzte Prognose mit den Werten ‚Winter – Sonne – Werktag‘. Es wird ferner der letzte Zeitraum T mit bekannten Verbrauchsdaten herausgesucht, für den der Kenngrößensatz 1 zutrifft (402). Beispielhaft wären dies die letzten Verbrauchsdaten mit den Werten ‚Winter – Sonne – Werktag‘.

Diese Daten der letzten Prognose (401) und des letzten bekannten Lastgangs (402) werden zu einem Rechner (403) geleitet, der auf Basis dieser Daten eine aktuelle Prognose (404) errechnet.

Das Verfahren, nach dem der Rechner diese Prognose ermittelt kann individuell optimiert werden. Das Verfahren kann beispielhaft so gewählt werden, dass die Daten der letzten Prognose (401) und die Daten des letzten bekannten Lastgangs (402) arithmetisch gemittelt werden, indem die Werte zu jedem einzelnen Datenpunkt addiert und durch 2 geteilt werden. Das Verfahren kann aber auch anders festgelegt werden und die Daten der letzten

Prognose (401) können mit anderem Gewicht versehen als die Daten des letzten bekannten Lastgangs (402). Auf diese Weise ist es möglich, die Reichweite der verwendeten historischen Daten in die Vergangenheit zu variieren: je höher das Gewicht der Daten der letzten Prognose (401) im Vergleich zum Gewicht der Daten des letzten bekannten Lastgangs (402) gewählt wird, umso größer ist die Reichweite in die Vergangenheit. Es ist vorteilhaft, die Gewichtung variabel vorzunehmen und fortlaufend so zu optimieren, dass die aktuelle Prognose möglichst wenig von den tatsächlichen Verbrauchswerten abweicht.

Der Vorteil von diesem erfindungsgemäßen Verfahren besteht darin, dass die Prognose, anders als beim Verfahren nach VDI 4655 [„Referenzlastprofile von Ein- und Mehrfamilienhäusern für den Einsatz von KWK Anlagen“, VDI Richtlinie VDI 4655, Mai 2008] spezifisch für die Gegebenheiten einer individuellen Wohnanlage ist. Es ist daher zu erwarten, dass die Genauigkeit einer Vorhersage gemäß der Erfindung größer ist als bei einer Vorhersage nach dem Stand der Technik.

Eine besondere Bedeutung hat die Wahl der charakteristischen Kenngrößen. In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung werden dafür die Typtage nach VDI 4655 verwendet. Im Allgemeinen umfasst die Erfindung nicht allein die Verwendung von Typtagen nach VDI 4655 als charakteristischen Kenngrößen, sondern charakteristischen Kenngrößen in größerer Allgemeinheit. Von den Erfindern wurde erkannt, dass die charakteristischen Kenngrößen dabei so gewählt werden müssen, dass diese einen wesentlichen Einfluss auf den Lastgang haben, selber zumindest näherungsweise gut vorhersagbar sind und in jeder Kombination hinreichend häufig im Jahresverlauf vorkommen.

In einer anderen Ausführungsform der Erfindung werden dafür beispielsweise von der Außentemperatur abgeleitete Kenngrößen verwendet. In einem speziellen Ausführungsbeispiel werden die charakteristische Kenngrößen wie folgt gewählt: ‚sehr kalt‘ / Temperatur < -2°, ‚kalt‘ / Temperatur zwischen -2° und 5°, ‚mittel‘ / Temperatur zwischen 5° und 10°, ‚warm‘ / Temperatur zwischen 10° und 20° und ‚sehr warm‘ / Temperatur > 20°. Derartige Kenngrößen sind gut vorhersagbar und erfüllen die oben genannten Kriterien.

Charakteristische Kenngrößen können in einer anderen Ausführungsform der Erfindung zum Beispiel in Abhängigkeit von der Anzahl der in der Wohnanlage lebenden Personen gewählt werden. Die Zahl der in einer bestimmten Wohnanlage lebenden gemeldeten Personen wird im Jahresverlauf schwanken, je nachdem ob manche Bewohner in Urlaub sind oder sich Gäste zu Besuch in der Wohnanlage aufhalten etc. Da der Stromverbrauch im Allgemeinen von der Anzahl der in einer Wohnanlage lebenden Personen abhängt, wird die Einbeziehung der Anzahl der in einer Wohnanlage lebenden Personen in die Stromverbrauchsprognose deren Genauigkeit verbessern. Die Prognose der Anzahl der in einer Wohnanlage lebenden Personen kann zum Beispiel dadurch erfolgen, dass die Bewohner darüber selber Auskunft geben und dem Rechner (403) entsprechende Daten zur Verfügung stellen.

In der Praxis werden aber manche Bewohner der Wohnanlage derartige Informationen nicht geben. Die Erfinder haben erkannt, dass in diesem Fall eine Prognose der Anzahl der in einer Wohnanlage lebenden Personen durch Auswertung von nichtelektrischen Verbrauchsdaten gegeben werden kann. Die Erfinder haben ferner erkannt, dass zum Beispiel die Anzahl der Toilettenspülungen an einem Tag eng mit der Anzahl der in einer Wohnanlage lebenden Personen korreliert ist und dass die Anzahl der Toilettenspülungen wiederum durch Auswertung des zeitlichen Wasserverbrauchs abgeschätzt werden kann.

Die Erfinder haben ferner erkannt, dass eine andere zweckmäßige nichtelektrische Verbrauchsgröße zum Beispiel der Wärmeverbrauch, oder die Temperatur einer Wohneinheit oder in einem bestimmten Zimmer der Wohneinheit ist. Von den Erfindern wurde festgestellt, dass sich der zeitliche Wärmeverbrauch oder die Temperatur mit der Zahl der Bewohner in einer Wohneinheit korrelieren lässt. Es wurde erkannt, dass Bewohner vor längerem Verlassen Ihrer Wohnung die Solltemperatur herabsetzen, so dass sich aus der gemessenen Temperatur oder aus dem gemessenen Wärmeverbrauch auf die auf die Zahl der Bewohner schließen lässt. Es wurde ferner erkannt, dass sich auch direkt aus dem vorhersagbaren zeitlichen Wärmeverbrauch oder der vorhersagbaren Temperatur auf den unbekanntem Stromverbrauch schließen lässt und daher aus dem zeitlichen Wärmeverbrauch oder der Temperatur abgeleitete charakteristische Kenngrößen verwendet werden können.

In einem Ausführungsbeispiel wird für jede Wohneinheit die Temperatur des Wohnzimmers gemessen und klassifiziert: ‚T niedrig‘ = ‚Temperatur im Wohnzimmer im Tagesmittel der letzten 24 Stunden < 15°‘ und ‚T hoch‘ = ‚Temperatur im Wohnzimmer im Tagesmittel der letzten 24 Stunden > 15°‘. Im Falle von ‚T niedrig‘ ist zu erwarten, dass sich keine Anwohner in der Wohneinheit aufhalten und es kann vorhergesagt werden, dass dies mit hoher Wahrscheinlichkeit auch in der nahen Zukunft gilt. Es kann damit die Vorhersage des Stromverbrauchs der Wohnanlage dahingehend modifiziert werden, dass für die unbewohnte(n) Wohneinheit(en) ein entsprechen niedrigerer Haushaltsstrom vorhergesagt wird.

Die Vorhersage erfolgt für jede Wohneinheit mit dem in Fig. 6 dargestellten Verfahren. In diesem Ausführungsbeispiel wird die Prognose für jede Wohneinheit der Wohnanlage erstellt. Als charakteristische Kenngröße wird die Temperatur mit den beiden möglichen Werten ‚T hoch‘ und ‚T niedrig‘ verwendet. Die Prognose des Stromverbrauchs der gesamten Wohnanlage ergibt sich in diesem Ausführungsbeispiel durch Addition der Prognosen aller Wohneinheiten in der Wohnanlage.

Von den Erfindern wurde erkannt, dass in Wohnanlagen mit stromgespeister Wärmeversorgung die Genauigkeit des oben beschriebenen Prognoseverfahrens weiter verbessert werden kann, wenn der gesamte Stromverbrauch der Wohnanlage in zwei Anteile zerlegt wird und diese beide Anteile separat prognostiziert werden: einen Anteil für die Erzeugung der Wärmeenergie und einen anderen Anteil für alle anderen Stromverbraucher in der Wohnanlage. In einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung wird die Prognose daher parallel und unabhängig für die beiden Anteile ‚Strom für Wärmeerzeugung‘ und ‚restlicher Strom‘ durchgeführt. Dabei erfolgt die Prognose für den ‚restlichen Strom‘ nach dem oben beschriebenen Verfahren (Fig. 6). Die Prognose für den ‚Strom für Wärmeerzeugung‘ kann ebenfalls nach dem oben beschriebenen Verfahren (Fig. 6) erfolgen. Sie kann aber auch durch direkte Berechnung erfolgen, ohne Rückgriff auf historische Daten, zum Beispiel aus Klimadaten und Gebäudesimulation. Der Gesamtstromverbrauch ergibt sich dann als Summe der beiden Anteile.

Fig. 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel für einen Rechner (403) anhand eines Blockschaltbilds. Dieser umfasst einen Prozessor (501). Prozessor (501) führt zum Beispiel Programmanwei-

sungen aus, die in Programmspeicher (504) gespeichert sind, und speichert beispielsweise Zwischenergebnisse oder ähnliches im Datenspeicher (503). Programmspeicher (504) und/oder Hauptspeicher (503) können von dem Prozessor (501) verwendet werden, um Daten zu speichern, wie zum Beispiel Prognosedaten (401) oder Verbrauchsdaten (308), (402).

Programmanweisungen, die in Programmspeicher (504) gespeichert sind, betreffen insbesondere die Bestimmung zumindest einer der genannten Prognosen. Die Programmanweisungen können beispielsweise von einem Computerprogramm umfasst sein, das in Programmspeicher (504) gespeichert ist bzw. in Programmspeicher (504) geladen wurde, zum Beispiel von einem Computerprogramm-Produkt, insbesondere einem computerlesbaren Speichermedium, oder über ein Netzwerk.

Der Prozessor (501) erhält Daten über Schnittstelle und Daten-Eingang (502). Daten sind zum Beispiel Verbrauchsdaten (308), (402) oder Prognosedaten von charakteristischen Kenngrößen (302) – (307). Der Prozessor (501) erzeugt neue Daten und gibt diese über Schnittstelle und Daten- Ausgang (505) aus.

Die ausgegebenen Daten werden zum Beispiel visualisiert / angezeigt (507) und / oder zu einer Verbrauchersteuerung (506) weitergeleitet. Eine derartige Verbrauchersteuerung (506) kann zum Beispiel die aktuellen Prognosedaten dafür nutzen, Stromverbraucher so zu schalten, dass möglichst niedrige Stromkosten entstehen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Prognostizieren des zeitlichen Verlaufs eines Strombedarfs einer Wohnanlage (201) mit einer oder einer Mehrzahl von Wohneinheiten (101) mit einer jeweiligen Mehrzahl von Stromverbrauchern (104, 107), wobei die Wohnanlage (201) eine gemeinsame Stromversorgung aufweist, die einem zeitlich variablen Tarif unterliegt,

wobei eine Prognose des Stromverbrauchs (404) der Wohnanlage (201) für einen zukünftigen Zeitraum einer vorgegebenen Dauer T erstellt und fortlaufend aktualisiert wird, wobei eine Lastverschiebung zur Reduzierung von Stromkosten in Abhängigkeit von einer aktuellen Prognose des Stromverbrauchs (404) ermittelbar ist,

wobei eine jeweilige Prognose des Stromverbrauchs (404) Daten von erfassten Lastgängen (402) der Wohnanlage (202) verwendet, die durch Erfassen des zeitlichen Verlaufs des Gesamtstromverbrauchs der Wohnanlage in dem Zeitraum der vorgegebenen Dauer T gebildet werden,

wobei eine aktuelle Prognose (404) für den zukünftigen Zeitraum der vorgegebenen Dauer T auf der Basis einer früheren Prognose (401) und Daten eines früheren erfassten Lastgangs (402) errechnet wird,

wobei den Prognosen und den erfassten Lastgängen eine oder mehrere charakteristische Kenngrößen (305, 306, 307), deren Prognosen zumindest näherungsweise bekannt sind und die einen Einfluss auf die Lastgänge haben, als Kenngrößen-Wertesatz (406) zugeordnet wird, und eine aktuelle Prognose (404) für den zukünftigen Zeitraum der vorgegebenen Dauer T auf der Basis einer früheren Prognose (401) mit demselben Kenngrößen-Wertesatz (406) und eines früheren erfassten Lastgangs (402) mit demselben Kenngrößen-Wertesatz (406) errechnet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die gemeinsame Stromversorgung einem Mischtarif unterliegt, der unterschiedliche Tarifkomponenten entsprechend unterschiedlicher Stromversorgungskomponenten aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die frühere Prognose eine für den Kenngrößen-Wertesatz zuletzt errechnete Prognose und der frühere Lastgang ein für den Kenngrößen-Wertesatz zuletzt erfasster Lastgang ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die aktuelle Prognose für den zukünftigen Zeitraum der vorgegebenen Dauer T dadurch errechnet wird, dass die frühere Prognose und die Daten des früheren erfassten Lastgangs (402) gewichtet, insbesondere variabel gewichtet, addiert werden.
5. Verfahren nach Anspruch 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass Tageslastgänge (308) der Wohnanlage erfasst werden und als eine charakteristische Kenngröße Typtage, z.B. wie sie nach VDI 4655 definiert sind, verwendet werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass als eine charakteristische Kenngröße eine von der Außentemperatur abgeleitete Kennzahl verwendet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass als eine charakteristische Kenngröße eine von der Zahl der in der Wohnanlage lebenden Personen abgeleitete Kennzahl verwendet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass als eine charakteristische Kenngröße eine von nicht-elektrischen Mess- oder Verbrauchswerten der Wohnanlage abgeleitete Zahl verwendet wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die charakteristische Kenngröße aus den zeitlichen Verläufen der Wasserverbräuche und/oder dem Wärmeverbrauch der Wohnanlage abgeleitet wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine charakteristische Kenngröße aus Temperaturen in den Wohneinheiten der Wohnanlage abgeleitet wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 – 10, dadurch gekennzeichnet, dass für den zur Erzeugung der Wärmeenergie erforderlichen Strom eine separate Prognose erstellt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 – 11, dadurch gekennzeichnet, dass die aktuelle Prognose für den zukünftigen Zeitraum der vorgegebenen Dauer T und/oder die Daten des früheren erfassten Lastgangs (402) angezeigt werden und/oder dazu verwendet werden, einen oder mehrere Stromverbraucher derart zu schalten, dass möglichst niedrige Stromkosten entstehen.

13. Computerprogramm umfassend Programmanweisungen, wobei die Programmanweisungen einen Prozessor (501) veranlassen, das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12 auszuführen, wenn das Computerprogramm durch den Prozessor (501) ausgeführt wird.

14. Vorrichtung zum Prognostizieren des zeitlichen Verlaufs eines Strombedarfs einer Wohnanlage (201) mit einer oder einer Mehrzahl von Wohneinheiten (101) mit einer jeweiligen Mehrzahl von Stromverbrauchern (104, 107), wobei die Wohnanlage (201) eine gemeinsame Stromversorgung aufweist, die einem zeitlich variablen Tarif unterliegt;

einer Einrichtung (403) zum Erstellen und fortlaufenden Aktualisieren einer Prognose des Stromverbrauchs (404) der Wohnanlage (201) für einen zukünftigen Zeitraum einer vorgegebenen Dauer T, wobei eine Lastverschiebung zur Reduzierung von Stromkosten in Abhängigkeit von einer aktuellen Prognose (404) des Stromverbrauchs ermittelbar ist,

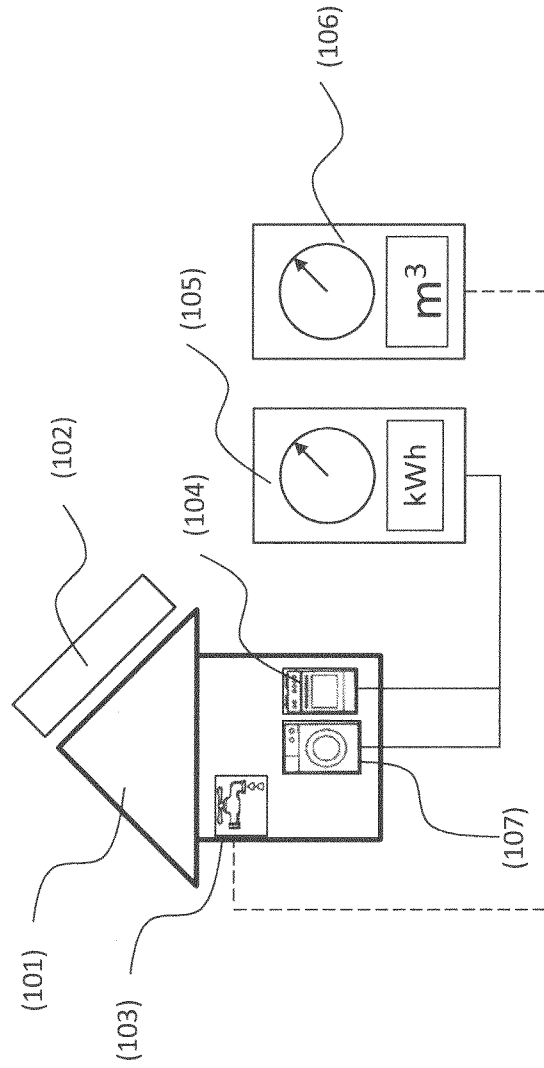
wobei die Einrichtung (403) derart gestaltet ist, dass sie eine jeweilige Prognose des Stromverbrauchs (404) Daten von erfassten Lastgängen (402) der Wohnanlage (201) verwendet, die durch Erfassen des zeitlichen Verlaufs des Gesamtstromverbrauchs der Wohnanlage (201) in dem Zeitraum der vorgegebenen Dauer T gebildet sind, und eine aktuelle Prognose

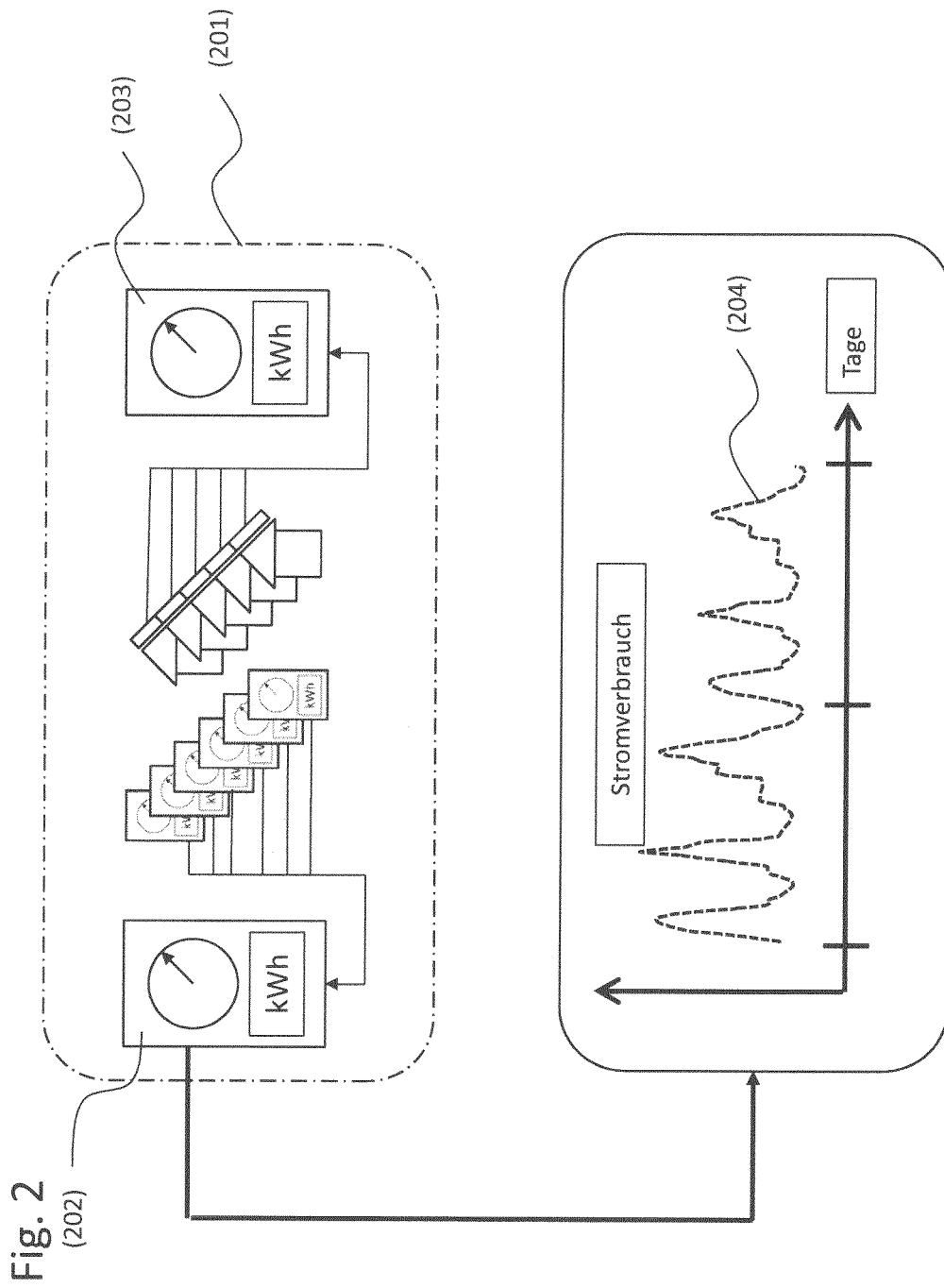
(404) für den zukünftigen Zeitraum der vorgegebenen Dauer T auf der Basis einer früheren Prognose (401) und Daten eines früheren erfassten Lastgangs (402) errechnet, und

wobei die Einrichtung (403) derart gestaltet ist, dass sie den Prognosen und den erfassten Lastgängen eine oder mehrere charakteristische Kenngrößen (305, 306, 307), deren Prognosen zumindest näherungsweise bekannt sind und die einen Einfluss auf die Lastgänge haben, als Kenngrößen-Wertesatz zuordnet, und eine aktuelle Prognose für den zukünftigen Zeitraum der vorgegebenen Dauer T auf der Basis einer früheren Prognose (401) mit demselben Kenngrößen-Wertesatz und eines früheren erfassten Lastgangs (402) mit demselben Kenngrößen-Wertesatz errechnet.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, wobei die Einrichtung derart gestaltet ist, dass sie die aktuelle Prognose für den zukünftigen Zeitraum der vorgegebenen Dauer T und/oder die Daten des früheren erfassten Lastgangs (402) anzeigt und/oder dazu verwendet, einen oder mehrere Stromverbraucher derart zu schalten, dass möglichst niedrige Stromkosten entstehen.

Fig. 1





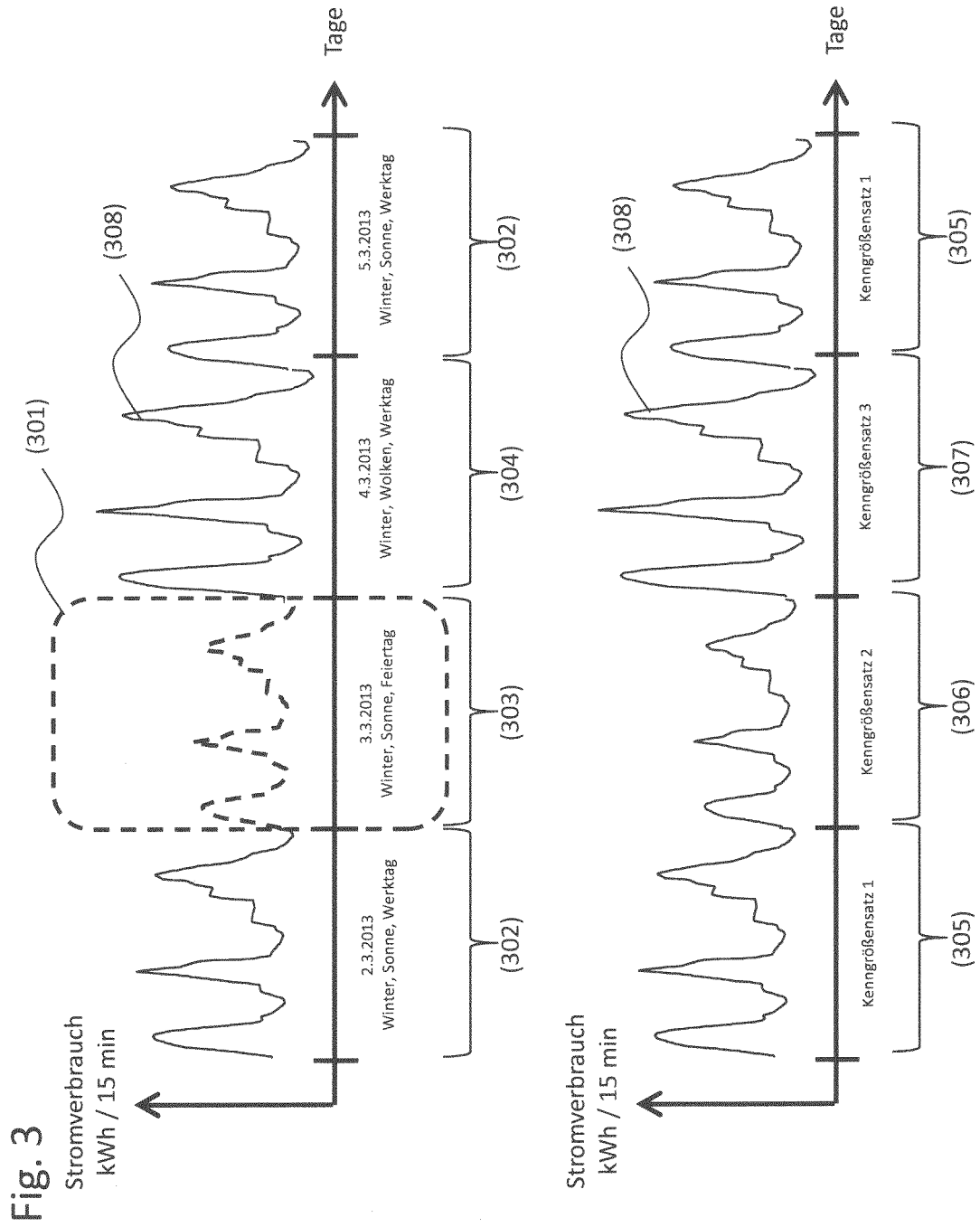


Fig. 4

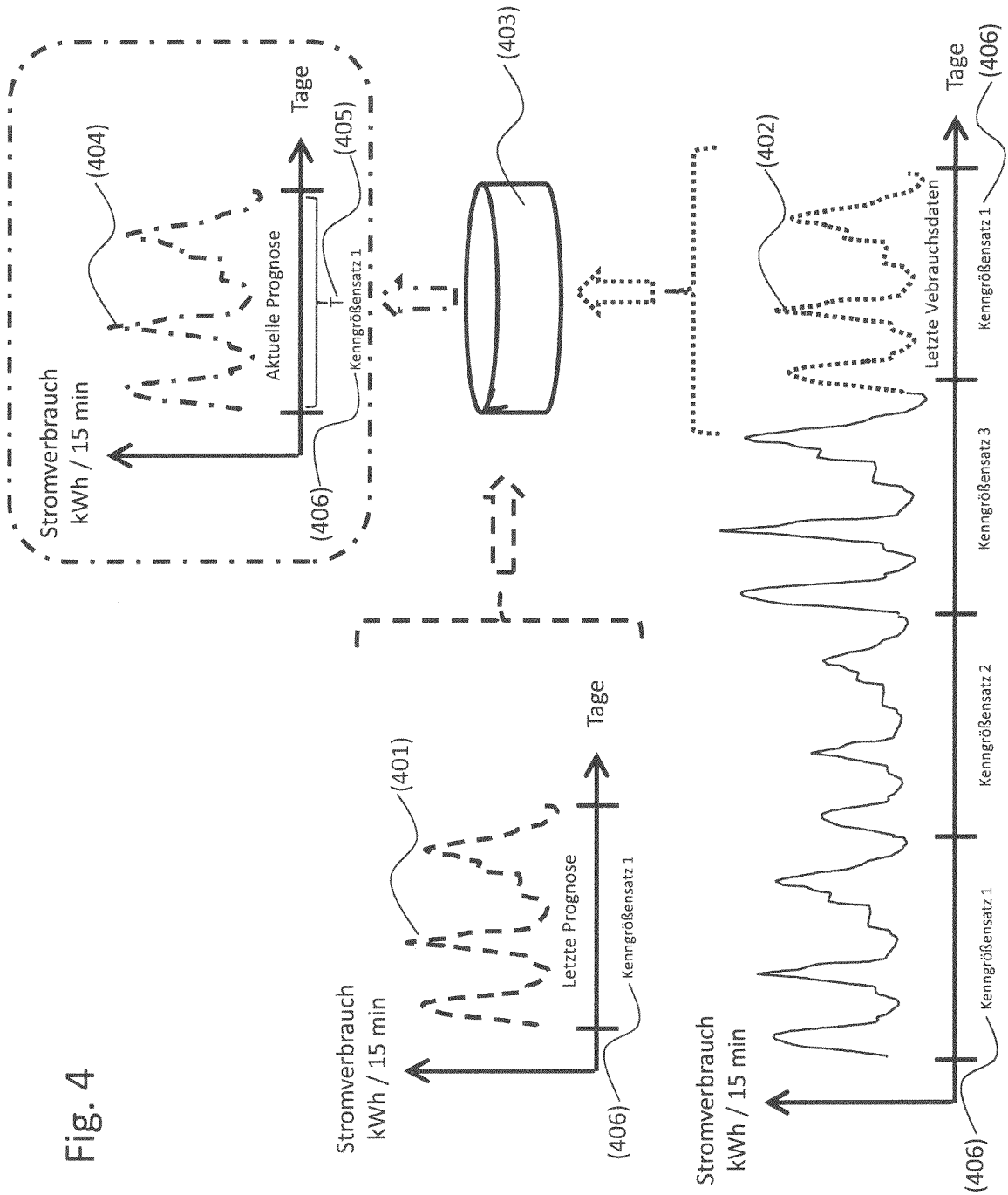
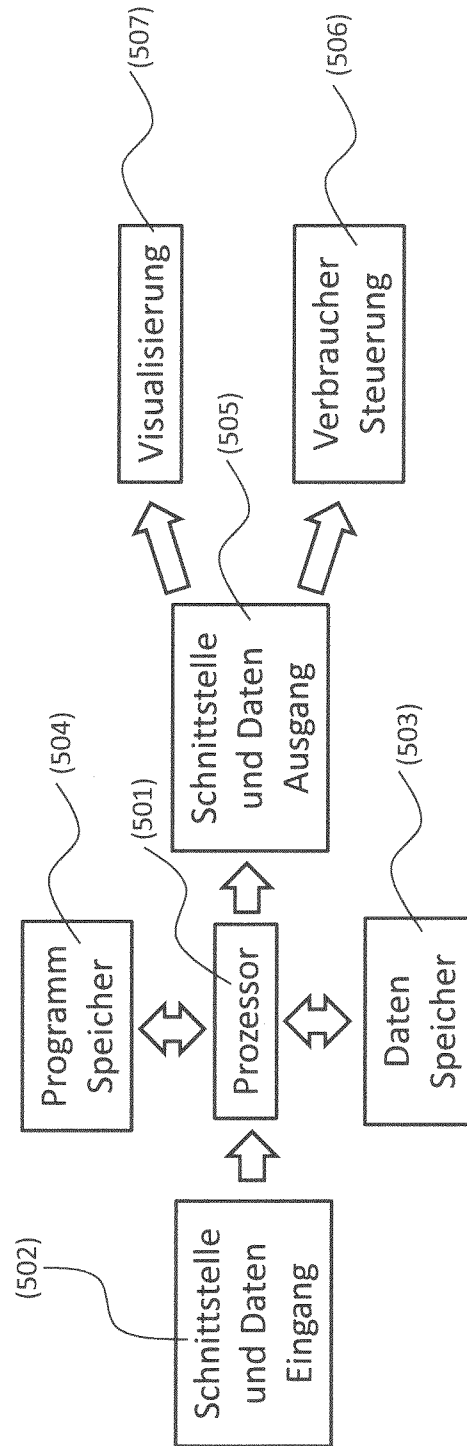


Fig. 5



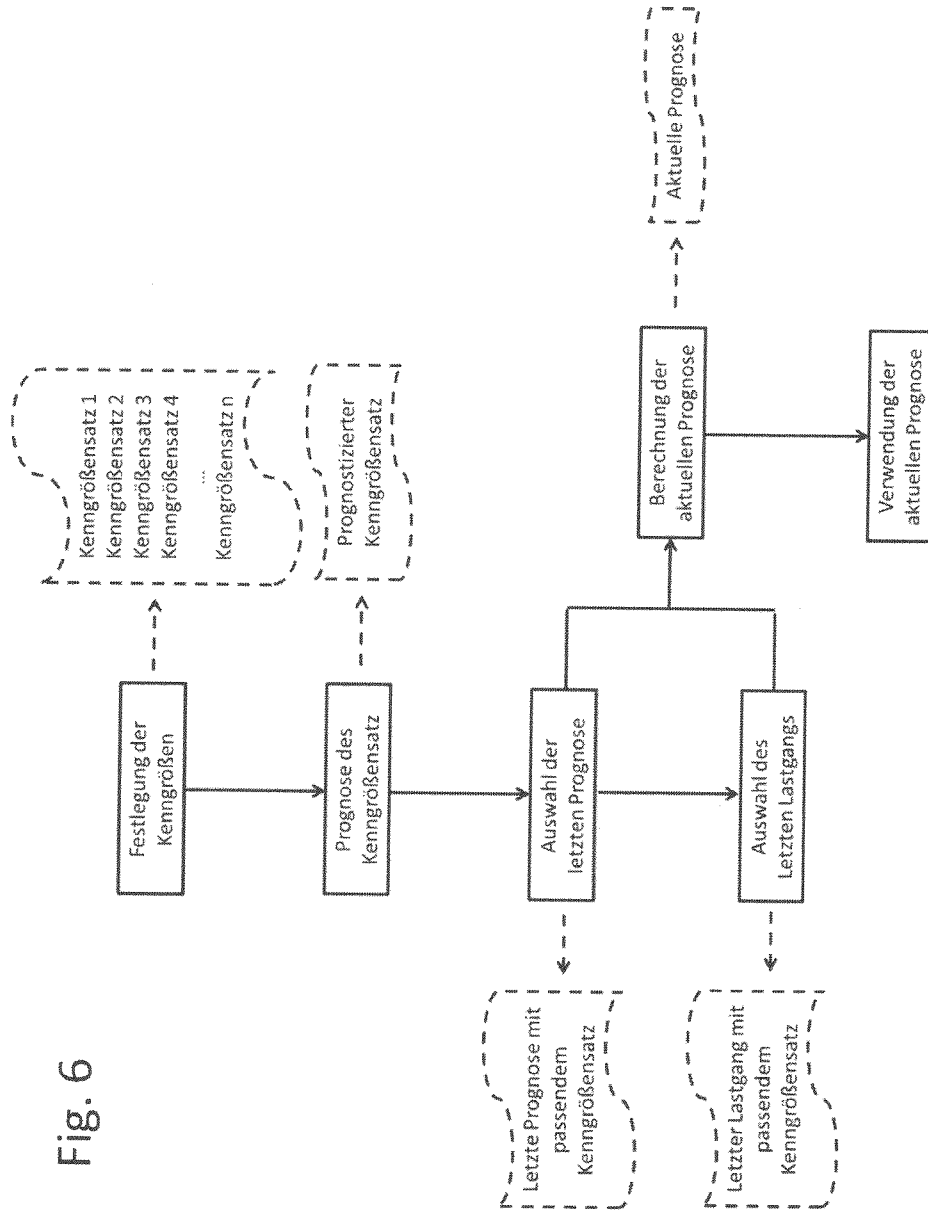


Fig. 6

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2015/065588

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. G06Q10/06 G06Q50/06  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
G06Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	<p>Der gemäß Artikel 92 EPÜ unter angemessener Berücksichtigung der Beschreibung und der Zeichnungen betrachtete Anspruchsgegenstand bezieht sich auf Verfahren aus der Liste von Gegenständen und Tätigkeiten, die nach Artikel 52 (2) und (3) EPÜ von der Patentierbarkeit ausgeschlossen sind. Die Informationstechnologie, die als Vehikel zur Ausführung der genannten Verfahren eingesetzt wird, ist konventioneller Art. Ihre Verwendung zur Ausführung nichttechnischer Verfahren gehört zum allgemeinen Fachwissen, und sie war am Anmeldetag der vorliegenden Anmeldung jedermann ohne Weiteres zugänglich. Die Angabe von Unterlagen erübrigt sich somit. (siehe Amtsblatt EPA 11/2007, Seiten 592ff und 594ff)</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search <b>14 September 2015</b>	Date of mailing of the international search report <b>18/09/2015</b>
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <b>Streit, Stefan</b>
--	---

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. G06Q10/06 G06Q50/06 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) G06Q		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
	<p>Der gemäß Artikel 92 EPÜ unter angemessener Berücksichtigung der Beschreibung und der Zeichnungen betrachtete Anspruchsgegenstand bezieht sich auf Verfahren aus der Liste von Gegenständen und Tätigkeiten, die nach Artikel 52 (2) und (3) EPÜ von der Patentierbarkeit ausgeschlossen sind. Die Informationstechnologie, die als Vehikel zur Ausführung der genannten Verfahren eingesetzt wird, ist konventioneller Art. Ihre Verwendung zur Ausführung nichttechnischer Verfahren gehört zum allgemeinen Fachwissen, und sie war am Anmeldetag der vorliegenden Anmeldung jedermann ohne Weiteres zugänglich. Die Angabe von Unterlagen erübrigt sich somit. (siehe Amtsblatt EPA 11/2007, Seiten 592ff und 594ff)</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. September 2015		18/09/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Streit, Stefan