

(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
20. Dezember 2012 (20.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/171592 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/070427
(22) Internationales Anmeldedatum:
18. November 2011 (18.11.2011)
(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 051 074.5 15. Juni 2011 (15.06.2011) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **RWE EFFIZIENZ GMBH** [DE/DE]; Freistuhl
7, 44137 Dortmund (DE).
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **REINELT, Jens**
[DE/DE]; Am Hang 5, 44797 Bochum (DE).
WESTERMEIER, Michael [DE/DE]; Hermannshöhe 6,
44789 Bochum (DE).

(74) Anwalt: **WALKE, Christoph**; Cohausz & Florack (24),
Bleichstraße 14, 40211 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
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, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, 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: CONTROLLING ENERGY USE

(54) Bezeichnung : STEUERN DER VERWENDUNG VON ENERGIE

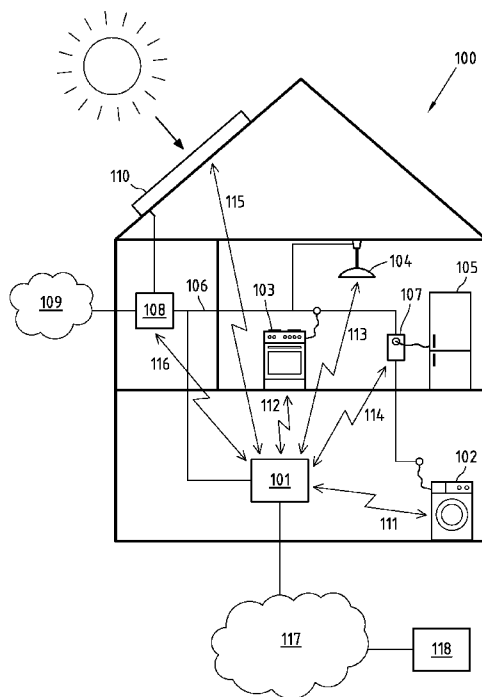


Fig.1

(57) Abstract: The present invention relates *inter alia* to a method which encompasses the control of the use of energy that is produced by one or more energy generators in a home network, at least according to a forecast of the energy that will be produced by the energy generators in the home network and/or according to a forecast of the future energy requirements of one or more energy consumers in the home network. The present invention further relates to a device and a computer programme.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft unter anderem ein Verfahren das umfasst das Steuern der Verwendung von Energie, die von einem oder mehreren Energieerzeugern in einem Hausnetz bereitgestellt wird, zumindest in Abhängigkeit einer Prognose zukünftig von den Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellter Energie und/oder einer Prognose zukünftigen Energiebedarfs von einem oder mehreren Energieverbrauchern in dem Hausnetz. Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung und ein Computerprogramm.



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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)*

Steuern der Verwendung von Energie

Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft unter anderem eine Vorrichtung mit Mitteln zum Steuern der Verwendung von Energie, die von einem oder mehreren Energieerzeugern in einem Hausnetz bereitgestellt wird.

Hintergrund der Erfindung

Im Stand der Technik sind Haussteuerungssysteme bekannt, wie das von der Anmelderin angebotene RWE SmartHome Haussteuerungssystem. Solche Haussteuerungssysteme erlauben beispielsweise mit Hilfe von Zwischensteckervorrichtungen, welche von einer zentralen Haussteuerungsvorrichtung (fern-) steuerbar sind, das Ein- und Ausschalten von Energieverbrauchern in einem Hausnetz, beispielsweise von Haushaltsgeräten.

Zusammenfassung einiger beispielhafter Ausführungsformen der Erfindung

Wenn Haussteuerungsvorrichtungen in Haushalten eingesetzt werden, in denen auch ein oder mehrere Energieerzeuger vorhanden sind, wie beispielsweise Photovoltaikanlagen, könnten Haushaltsgeräte durch eine Programmierung der Haussteuerungsvorrichtung derart zeitversetzt ein- und/oder ausgeschaltet werden, dass sie beispielsweise dann laufen, wenn die Energieerzeuger üblicherweise ausreichend Leistung zum Betrieb der Haushaltsgeräte bereitstellt, beispielsweise mittags im Falle einer Photovoltaikanlage. Haushaltsgeräte, die beispielsweise nur einmal für einen bestimmten Zeitraum im Laufe eines Tages laufen sollen, wie beispielsweise eine Geschirrspülmaschine, könnten somit die von Photovoltaikanlagen üblicherweise mittags bereitgestellte Leistung nutzen, so dass zu dem Betrieb der Haushaltsgeräte üblicherweise keine Energie aus einem öffentlichen Energienetz in das Hausnetz eingespeist werden muss. Ebenfalls könnten solche Haushaltsgeräte vorwiegend nachts eingeschaltet werden, wenn die Leistungsnachfrage in dem öffentlichen Energienetz üblicherweise gering ist.

Eine derartige Steuerung der Energieverbraucher in dem Hausnetz durch die Haussteuerungsvorrichtung erlaubte dann jedoch nur eine sehr unflexible und letztlich ineffiziente Steuerung der Verwendung von Energie, die von einem oder mehreren Energieerzeugern in einem Hausnetz bereitgestellt wird.

Eine automatische Anpassung der Steuerung, beispielsweise an eine unübliche Wetterlage (z.B. eine längere Schlechtwetterperiode im Sommer), einen unüblichen Energiebedarf (z.B. mehrmaliges Waschen/Trocknen nach einem Urlaub) oder eine unübliche Leistungsnachfrage, wäre nicht möglich, stattdessen müsste die zeitliche Steuerung situativ (also im Bedarfsfall) von einem Benutzer der Haussteuerungsvorrichtung (um-)programmiert werden.

Der Erfindung liegt daher unter anderem die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Steuerung der Verwendung von Energie, die von einem oder mehreren Energieerzeugern in einem Hausnetz bereitgestellt wird, zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe wird unter anderem gelöst durch eine Vorrichtung, die Mittel zum Steuern der Verwendung von Energie, die von einem oder mehreren Energieerzeugern in einem Hausnetz und/oder für ein Hausnetz bereitgestellt wird, umfasst. Das Steuern der Verwendung erfolgt zumindest in Abhängigkeit einer Prognose zukünftig von den Energieerzeugern bereitgestellter Energie und/oder einer Prognose zukünftigen Energiebedarfs von einem oder mehreren Energieverbrauchern in dem Hausnetz.

Des Weiteren wird die Aufgabe unter anderem gelöst durch ein Verfahren, das das Steuern der Verwendung von Energie, die von einem oder mehreren Energieerzeugern in einem Hausnetz und/oder für ein Hausnetz bereitgestellt wird, umfasst. Das Steuern erfolgt zumindest in Abhängigkeit einer Prognose zukünftig von den Energieerzeugern bereitgestellter Energie und/oder einer Prognose zukünftigen Energiebedarfs von einem oder mehreren Energieverbrauchern in dem Hausnetz.

Des Weiteren wird die Aufgabe unter anderem gelöst durch ein Computerprogramm, das Programm-anweisungen umfasst, wobei die Programmanweisungen einen Prozessor veranlassen, das erfindungs-gemäße Verfahren auszuführen, wenn das Computerprogramm durch den Prozessor ausgeführt wird;

Die Energie, die von einem oder mehreren Energieerzeugern in dem Hausnetz und/oder über das Hausnetz bereitgestellt wird, ist beispielsweise elektrische Energie, Wärmeenergie und/oder Gasenergie. Die einen oder mehreren Energieerzeuger sind beispielsweise an das Hausnetz angeschlossen, zum Beispiel durch einen Wechselrichter. Die Energieerzeuger sind zum Beispiel eine Photovoltaik- und/oder Solarthermianlage, eine Windkraftanlage, eine Kraft-Wärme-Kopplungsanlage, eine Biogasanlage und/oder eine Geothermianlage.

Das Hausnetz ist vorzugsweise das Energieverteilungsnetz für einen Haushalt, zum Beispiel das Energieverteilungsnetz in einem Gebäude, insbesondere in einem Wohngebäude, beispielsweise in einem Ein- oder Mehrfamilienhaus. Zum Beispiel ist das Hausnetz ein Warmwasserleitungssystem einer Heizung oder ein elektrisches Leitungssystem einer Hausstromversorgung. Das Hausnetz ist bei-

spielsweise an ein öffentliches Energienetz, wie ein Nah- oder Fernwärmenetz oder ein öffentliches Stromnetz, angeschlossen und von diesem speisbar. Die Energie, die von einem oder mehreren Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellt wird, ist beispielsweise aus dem Hausnetz in das öffentliche Energienetz einspeisbar. Unter einem Energieerzeuger oder einem Energieverbraucher in dem Hausnetz soll beispielsweise ein an das Hausnetz angeschlossener Energieerzeuger oder Energieverbraucher verstanden werden. Die ein oder mehreren Energieerzeuger sind beispielsweise alle an das Hausnetz angeschlossenen Energieerzeuger, oder nur einige der an das Hausnetz angeschlossenen Energieerzeuger.

- 10 An das Hausnetz sind ein oder mehrere Energieverbraucher anschließbar, welche ihren Energiebedarf zumindest teilweise (oder vollständig) mit Hilfe der durch das Hausnetz verteilten Energie decken können. Die Energieverbraucher sind beispielsweise mit einem Haussteuerungssystem drahtlos oder drahtgebunden verbindbar und von einer zentralen Haussteuerungsvorrichtung (fern-)steuerbar. Die ein oder mehreren Energieverbraucher sind beispielsweise alle an das Hausnetz angeschlossenen Energieverbraucher, oder nur einige der an das Hausnetz angeschlossenen Energieverbraucher.

Unter einem Energieverbraucher soll beispielsweise verstanden werden ein Energiewandler, der z.B. elektrische Energie und/oder Wärmeenergie in kinetische Energie, Lichtenergie und/oder Wärmeenergie umwandeln kann, oder ein Energieübertrager, der z.B. Wärmeenergie von einem Stoff auf einen anderen Stoff übertragen kann. Ein Energieverbraucher ist beispielsweise ein Haushaltsgerät, wie z.B. eine Waschmaschine, ein Trockner, eine Geschirrspülmaschine, eine Lampe, ein Heizkörper, ein Radiator, eine Fußbodenheizung, ein Wärmetauscher, ein Herd, ein Ofen, ein Multimediagerät (z.B. ein Fernseher oder eine Stereoanlage), eine Klimaanlage, eine Lüftungsanlage, ein Kühlschrank oder ein Gefrierschrank.

25 Unter der Verwendung von Energie, die von einem oder mehreren Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellt wird, soll beispielsweise verstanden werden das Verbrauchen (z.B. das Umwandeln oder Übertragen) zumindest eines Teils der Energie durch einen oder mehrere Energieverbraucher in dem Hausnetz und das Einspeisen der überschüssigen Energie aus dem Hausnetz in ein öffentliches Energienetz. Die überschüssige Energie ist beispielsweise ein Teil der von den Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellten Energie, der durch keinen Energieverbraucher in dem Hausnetz verbraucht wird.

35 Es ist zum Beispiel auch denkbar, dass die von den ein oder mehreren Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellte Energie vollständig durch die Energieverbraucher in dem Hausnetz verbraucht oder vollständig in das öffentliche Energienetz eingespeist wird. Des Weiteren ist denkbar, dass die von den ein oder mehreren Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellte Energie zumindest zu

einem konstanten und/oder veränderlichen Teil (z.B. kontinuierlich) in das öffentliche Energienetz eingespeist wird.

Die Mittel zum Steuern der Verwendung der Energie umfassen beispielsweise Mittel zum Steuern eines oder mehrerer Energieverbraucher in dem Hausnetz, zum Beispiel durch ein Haussteuerungssystem. Zu diesem Zweck ist die Vorrichtung zum Beispiel eine zentrale Haussteuerungsvorrichtung. Zum Beispiel ist die zentrale Haussteuerungsvorrichtung mit Vorrichtungen des Haussteuerungssystems verbindbar, insbesondere mit Energieerzeugern, Wechselrichtern, Zwischensteckervorrichtungen, Sensoren, wie Verbrauchs- und/oder Einspeisezähler, und/oder Energieverbrauchern, wie Haushaltsgeräten. Die mit der zentralen Haussteuerungsvorrichtung verbundenen Vorrichtungen sind beispielsweise zumindest teilweise von der zentralen Haussteuerungsvorrichtung steuerbar, zum Beispiel zumindest ein- und/oder ausschaltbar. Zum Beispiel sind zumindest einige der Energieverbraucher in dem Hausnetz durch die zentrale Haussteuerungsvorrichtung steuerbar.

Die Verbindung zu den Vorrichtungen des Haussteuerungssystems ist vorzugsweise eine gesicherte Verbindung, beispielsweise eine verschlüsselte Verbindung. Die Verbindung kann in einem drahtlosen und/oder drahtgebunden Verbindungsnetzwerk erfolgen, vorzugsweise in einem lokalen Verbindungsnetzwerk (LAN), zum Beispiel einem drahtlosen lokalen Verbindungsnetzwerk (WLAN). Beispiele für Verbindungsnetzwerke sind: das X10 Heimvernetzungsnetzwerk, der Europäische Installationsbus (EIB), der Powerline Communication Bus (PLCBUS), das Local Control Netzwerk (LCN), das Zig-Bee Funknetzwerk, das Z-Wave Funknetzwerk, das BidCoS Funknetzwerk, das CosIP Funknetzwerk, das Bluetooth Funknetzwerk und das IEEE 802.11 Funknetzwerk. Die Mittel zum Steuern der Verwendung der Energie umfassen beispielsweise eine Kommunikationseinheit, die eingerichtet ist, eine Verbindung über ein solches Verbindungsnetzwerk herzustellen.

Die Mittel zum Steuern der Verwendung der Energie umfassen beispielsweise eine Prozessoreinheit, die eingerichtet ist, das erfindungsgemäße Verfahren auszuführen. Zum Beispiel umfasst das erfindungsgemäße Computerprogramm Programmanweisungen, die die Prozessoreinheit veranlassen, das erfindungsgemäße Verfahren auszuführen, wenn das Computerprogramm durch die Prozessoreinheit ausgeführt wird. Eine Prozessoreinheit ist beispielsweise eine Kontrolleinheit, ein Mikroprozessor, eine Mikrokontrolleinheit wie ein Mikrocontroller, ein digitaler Signalprozessor (DSP), eine Anwendungsspezifische Integrierte Schaltung (ASIC) oder ein Field Programmable Gate Array (FPGA).

Ein Computerprogramm ist beispielsweise über ein Netzwerk wie das Internet, ein Telefon- oder Mobilfunknetz und/oder ein lokales Netzwerk verteilbar. Das Computerprogramm kann zumindest teilweise Software und/oder Firmware der Prozessoreinheit sein. Insbesondere ist das erfindungsgemäße Computerprogramm beispielsweise Software und/oder Firmware einer Prozessoreinheit einer zentra-

len Haussteuerungsvorrichtung. Das Computerprogramm ist beispielsweise auf einem Computerprogramm-Produkt, insbesondere einem computerlesbaren Speichermedium, enthalten, welches zum Beispiel als magnetisches, elektrisches, elektro-magnetisches, optisches und/oder andersartiges Speichermedium ausgebildet ist. Ein solches computerlesbares Speichermedium ist beispielsweise tragbar oder in einer Vorrichtung fest installiert. Beispiele für ein solches computerlesbares Speichermedium sind flüchtige oder nicht-flüchtig Speicher mit wahlfreiem-Zugriff (RAM) oder mit Nur-Lese-Zugriff (ROM). Das computerlesbare Speichermedium ist beispielsweise berührbar, d.h. dinghaft. Computerlesbar soll insbesondere so verstanden werden, dass das Speichermedium von einem Computer (aus)gelesen werden kann, beispielsweise von einer Prozessoreinheit.

Mit dem Steuern der Verwendung der Energie wird beispielsweise ermöglicht, dass die von den ein oder mehreren Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellte Energie den Energiebedarf der ein oder mehreren Energieverbraucher im Wesentlichen deckt. Vorzugsweise wird mit dem Steuern der Verwendung der Energie ferner ermöglicht, dass die von den ein oder mehreren Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellte Leistung den Leistungsbedarf der ein oder mehreren Energieverbraucher im Wesentlichen deckt. Zum Beispiel wird nur Energie aus einem öffentlichen Energienetz in das Hausnetz eingespeist, wenn andernfalls der Energiebedarf und/oder der Leistungsbedarf der ein oder mehreren Energieverbraucher in dem Hausnetz nicht gedeckt werden kann.

Das Steuern der Verwendung der Energie erfolgt beispielsweise in Abhängigkeit einer Prognose des zukünftigen Energiebedarfs eines oder mehrerer Energieverbraucher in dem Hausnetz. Beispielsweise beschreibt die Prognose einen begrenzten zukünftigen Zeitraum (z.B. die nächsten 2, 4, 8, 12 oder 24 Stunden oder 2, 3, 4, 5, 6 oder 7 Tage).

Die Prognose des zukünftigen Energiebedarfs der ein oder mehreren Energieverbraucher in dem Hausnetz ist vorzugsweise eine Prognose des zeitlichen Verlaufs des zukünftigen Leistungsbedarfs der ein oder mehreren Energieverbraucher. Unter einem zeitlichen Verlauf eines Leistungsbedarfs wird beispielsweise ein Verbrauchsprofil verstanden. Ein Verbrauchsprofil eines oder mehrerer Energieverbraucher beschreibt zum Beispiel den zeitlichen Verlauf des Leistungsbedarfs über einen Tag, Tages-Verbrauchsprofil, oder über einen Einschaltzeitraum. Ein standardisiertes Tages-Verbrauchsprofil ist beispielsweise das sogenannte Standardlastprofil H0.

Die Prognose berücksichtigt beispielsweise einen bekannten zukünftigen Energiebedarf von zumindest einem der Energieverbraucher in dem Hausnetz und einen geschätzten zukünftigen Energiebedarf von zumindest einem der Energieverbraucher in dem Hausnetz, vorzugsweise ein bekanntes zukünftiges Verbrauchsprofil von zumindest einem der Energieverbraucher und ein geschätztes zukünftiges Verbrauchsprofil von zumindest einem der Energieverbraucher.

Bekannt ist beispielsweise der zukünftige Energiebedarf und/oder das zukünftige Verbrauchsprofil eines Energieverbrauchers in dem Hausnetz, der zu einem bestimmten Einschaltzeitpunkt im Laufe eines Tages eine bestimmte Zeit eingeschaltet ist. Zum Beispiel ist der zukünftige Energiebedarf und/oder das zukünftige Verbrauchsprofil einer Lampe bekannt, die beispielsweise jeden Abend für eine bestimmte Zeit (z.B. mit Hilfe einer Zeitschaltung von 18:00 - 22:00) leuchtet.

Schätzbar ist beispielsweise der zukünftige Energiebedarf und/oder das zukünftige Verbrauchsprofil eines Energieverbrauchers in dem Hausnetz, der üblicherweise zu einem oder mehreren Zeitpunkten im Laufe eines Tages eine bestimmte Zeit eingeschaltet ist. Zum Beispiel ist der zukünftige Energiebedarf und/oder das zukünftige Verbrauchsprofil eines Gefrierschranks zumindest im Wesentlichen bekannt, dessen Kompressor in im Wesentlichen periodischen Abständen eine bestimmte Zeit läuft. Außerdem ist beispielsweise der zukünftige Energiebedarf und/oder das zukünftige Verbrauchsprofil eines Herds schätzbar, der üblicherweise zu einem bestimmten Zeitpunkt am Tag für eine bestimmte Zeit eingeschaltet wird, beispielsweise zur Zubereitung von Speisen.

Zum Beispiel umfasst die Vorrichtung Mittel zum Erfassen des Energiebedarfs und/oder Leistungsbedarfs der ein oder mehreren Energieverbraucher in dem Hausnetz und/oder zum Erfassen des Verbrauchsprofils der ein oder mehreren Energieverbraucher in dem Hausnetz. Beispielsweise sind mit einer zentralen Haussteuerungsvorrichtung eines Haussteuerungssystems Verbrauchszähler verbindbar, die eingerichtet sind, den Energiebedarf, Leistungsbedarf und/oder das Verbrauchsprofil eines oder mehrerer Energieverbraucher in dem Hausnetz zu erfassen und an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung zu senden. Ein Haushaltsverbrauchszähler kann beispielsweise den Energiebedarf und/oder Leistungsbedarf aller Energieverbraucher in dem Hausnetz und/oder das Verbrauchsprofil aller Energieverbraucher in dem Hausnetz erfassen.

Die Verbrauchszähler können beispielsweise als Zwischenstecker ausgebildet oder in Zwischenstecker (beispielsweise schaltbare Zwischenstecker) integriert sein. Außerdem können mit einer zentralen Haussteuerungsvorrichtung eines Haussteuerungssystems verbundene Energieverbraucher an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung ihren intern erfassten Energiebedarf und/oder ihr intern erfasstes Verbrauchsprofil senden.

Der zukünftige Energiebedarf eines Energieverbrauchers ist beispielsweise bekannt aufgrund einer bekannten Zeitschaltung des Energieverbrauchers, beispielsweise einer Zeitschaltung durch eine zentrale Haussteuerungsvorrichtung, und dem erfassten Energiebedarf und/oder Verbrauchsprofil des Energieverbrauchers.

Der zukünftige geschätzte Energiebedarf eines Energieverbrauchers in dem Hausnetz ergibt sich beispielsweise durch die Bildung eines Mittelwerts des erfassten Energiebedarfs und/oder aus einer Mittelung über erfasste Verbrauchsprofile des Energieverbrauchers, die zu einem Mittelwertprofil führt. Neben oder zusätzlich zu der Bildung eines Mittelwertes oder eines Mittelwertprofils sind insbesondere auch andere statistische Methoden zur Bestimmung des zukünftigen geschätzten Energiebedarfs eines Energieverbrauchers anwendbar.

Die Prognose des zukünftigen Energiebedarfs der ein oder mehreren Energieverbraucher in dem Hausnetz setzt sich beispielsweise zusammen aus dem geschätzten zukünftigen Energiebedarf der ein oder mehreren Energieverbraucher in dem Hausnetz und dem bekannten zukünftigen Energiebedarf der ein oder mehreren Energieverbraucher in dem Hausnetz. Vorzugsweise beschreibt die Prognose ein prognostiziertes zukünftiges Verbrauchsprofil der ein oder mehreren Energieverbraucher in dem Hausnetz, beispielsweise ein prognostiziertes Tages-Verbrauchsprofil. Beispielsweise ist die Prognose ein in Abhängigkeit der erfassten Verbrauchsprofile modifiziertes Standardlastprofil. Dies ist beispielsweise vorteilhaft, wenn nur für einen Teil der ein oder mehreren Energieverbraucher in dem Hausnetz ein Verbrauchsprofil erfassbar ist und/oder die Anzahl der erfassten Verbrauchsprofile gering ist, so dass die Genauigkeit der Prognose allein in Abhängigkeit der erfassten Verbrauchsprofile gering ist.

Neben den Energieverbrauchern in dem Hausnetz, deren Energiebedarf bekannt und/oder schätzbar ist, gibt es beispielsweise weitere Energieverbraucher in dem Hausnetz, welche einen flexiblen Energiebedarf haben. Diese Energieverbraucher werden im Weiteren als flexible Energieverbraucher bezeichnet. Dies sind zum Beispiel Energieverbraucher, die in einem bestimmten Zeitraum für einen vorbestimmten Einschaltzeitraum eingeschaltet werden sollen, deren Einschaltzeitpunkt in diesem Zeitraum jedoch frei wählbar ist. Nach dem Einschalten ist ein flexibler Energieverbraucher in dem Einschaltzeitraum beispielsweise nicht mehr ausschaltbar, andere flexible Energieverbraucher sind nach dem Einschalten in dem Einschaltzeitraum beispielsweise ausschaltbar.

Der Energiebedarf der flexiblen Energieverbraucher ist beispielsweise ab dem Einschaltzeitpunkt für den Einschaltzeitraum schätzbar und/oder bekannt, vorzugsweise ist das Verbrauchsprofil der flexiblen Energieverbraucher für den Einschaltzeitraum schätzbar und/oder bekannt. Ein flexibler Energieverbraucher ist zum Beispiel eine Waschmaschine, die im Laufe eines Tages (z.B. zwischen 10:00 und 18:00) einen bestimmten Waschgang durchführen soll. Weitere Beispiele für solche flexiblen Energieverbraucher sind ein Trockner, eine Ladestation für ein Elektrofahrzeug oder eine Geschirrspülmaschine.

Das Steuern der Verwendung der Energie umfasst beispielsweise das Einschalten zumindest eines flexiblen Energieverbrauchers zu einem (zukünftigen) Einschaltzeitpunkt, wenn der geschätzte und/oder bekannte Energiebedarf des flexiblen Energieverbrauchers und der prognostizierte zukünftige Energiebedarf der ein oder mehreren Energieverbraucher in dem Hausnetz in dem entsprechenden (durch den Einschaltzeitpunkt bestimmten) Einschaltzeitraum des flexiblen Energieverbrauchers gemeinsam einen Schwellwert nicht überschreitet, vorzugsweise wenn der geschätzte und/oder bekannte Leistungsbedarf des flexiblen Energieverbrauchers und der prognostizierte zukünftige Leistungsbedarf der ein oder mehreren Energieverbraucher in dem Hausnetz in dem entsprechenden Einschaltzeitraum gemeinsam einen Schwellwert nicht überschreitet. Der Schwellwert ist beispielsweise ein Mittelwert der von den Energieerzeugern in dem Hausnetz in einem Zeitraum vor dem Einschaltzeitpunkt bereitgestellten Energie und/oder Leistung, oder die zum Einschaltzeitpunkt von den Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellte Leistung.

Das Steuern der Verwendung der Energie erfolgt beispielsweise zusätzlich oder alternativ in Abhängigkeit einer Prognose der zukünftig von den ein oder mehreren Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellten Energie. Beispielsweise beschreibt die Prognose einen begrenzten zukünftigen Zeitraum (z.B. die nächsten 2, 4, 8, 12 oder 24 Stunden, oder 2, 3, 4, 5, 6 oder 7 Tage).

Vorzugsweise ist die Prognose der zukünftig von den ein oder mehreren Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellten Energie eine Prognose des zeitlichen Verlaufs der zukünftig von den ein oder mehreren Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellten Leistung. Unter einem zeitlichen Verlauf einer bereitgestellten Leistung wird beispielsweise ein Erzeugungsprofil verstanden. Ein Erzeugungsprofil eines oder mehrerer Energieerzeuger beschreibt zum Beispiel den zeitlichen Verlauf der bereitgestellten Leistung für einen Tag, Tages-Erzeugungsprofil.

Zum Beispiel umfasst die Vorrichtung Mittel zum Erfassen der von den ein oder mehreren Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellten Energie und/oder Leistung und/oder zum Erfassen eines Erzeugungsprofils der ein oder mehreren Energieerzeuger in dem Hausnetz. Beispielsweise sind mit einer zentralen Haussteuerungsvorrichtung eines Haussteuerungssystems Einspeisezähler verbindbar, die eingerichtet sind, die bereitgestellte Energie und/oder Leistung und/oder das Erzeugungsprofil eines oder mehrerer Energieerzeuger in dem Hausnetz zu erfassen und an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung zu senden.

Die Prognose der zukünftig von den ein oder mehreren Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellten Energie ergibt sich beispielsweise durch die Bildung eines Mittelwerts der in einem zurückliegenden Zeitraum erfassten bereitgestellten Energie und/oder Mittelung über erfasste Erzeugungsprofile, die zu einem Mittelwertprofil führt. Neben oder zusätzlich zu der Bildung eines

Mittelwertes oder eines Mittelwertprofils sind insbesondere auch andere statistische Methoden zur Bestimmung der zukünftig von den Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellten Energie anwendbar.

- 5 Vorzugsweise beschreibt die Prognose ein prognostiziertes zukünftiges Erzeugungsprofil der ein oder mehreren Energieverbraucher in dem Hausnetz, beispielsweise ein Tages-Erzeugungsprofil.

Das Steuern der Verwendung der Energie umfasst beispielsweise das Einschalten zumindest eines flexiblen Energieverbrauchers zu einem (zukünftigen) Einschaltzeitpunkt, wenn die prognostizierte in
10 dem entsprechenden (durch den Einschaltzeitpunkt bestimmten) Einschaltzeitraum des flexiblen Energieverbrauchers von den ein oder mehreren Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellte Energie einen Schwellwert nicht unterschreitet, vorzugsweise wenn die prognostizierte in dem entsprechenden Einschaltzeitraum von den ein oder mehreren Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellte Leistung einen Schwellwert nicht unterschreitet. Der Schwellwert setzt sich beispielsweise zusammen aus
15 dem Energiebedarf und/oder dem Mittelwert des Leistungsbedarfs der Energieverbraucher in dem Hausnetz in einem zurückliegenden Zeitraum und einem Abstandswert, oder dem aktuellen Leistungsbedarf der Energieverbraucher in dem Hausnetz und einem Abstandswert.

Vorzugsweise umfasst das Steuern der Verwendung der Energie beispielsweise das Einschalten zu-
20 mindest eines flexiblen Energieverbrauchers zu einem (zukünftigen) Einschaltzeitpunkt, wenn die prognostizierte von den ein oder mehreren Energieerzeugern in dem Hausnetz in dem entsprechenden (durch den Einschaltzeitpunkt bestimmten) Einschaltzeitraum des flexiblen Energieverbrauchers bereitgestellte Energie die Summe des geschätzten und/oder bekannten Energiebedarfs des flexiblen Energieverbrauchers und des prognostizierten zukünftigen Energiebedarfs der ein oder mehreren
25 Energieverbraucher in dem Hausnetz in dem entsprechenden Einschaltzeitraum deckt, vorzugsweise wenn die prognostizierte von den ein oder mehreren Energieerzeugern in dem Hausnetz in dem entsprechenden Einschaltzeitraum bereitgestellte Leistung die Summe des geschätzten und/oder bekannten Leistungsbedarfs des flexiblen Energieverbrauchers und des prognostizierten zukünftigen Leistungsbedarfs der ein oder mehreren Energieverbraucher in dem Hausnetz in dem entsprechenden Einschalt-
30 zeitraum deckt.

Zum Beispiel kann der Einschaltzeitpunkt einer Waschmaschine derart gewählt werden, dass der Einschaltzeitraum der Waschmaschine nicht in einem Zeitraum mit einem hohen prognostizierten Leistungsbedarf liegt, wenn ansonsten der Leistungsbedarf beispielsweise nicht durch die von den Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellten Leistung gedeckt werden kann. Stattdessen kann
35 der Einschaltzeitpunkt der Waschmaschine beispielsweise derart gelegt werden, dass der Einschaltzeitraum der Waschmaschine in einem Zeitraum mit einer hohen prognostizierten bereitgestellten Leistung und beispielsweise einem geringen prognostizierten Leistungsbedarf liegt.

Das Steuern der Verwendung der bereitgestellten Energie erfolgt beispielsweise in Abhängigkeit der aktuell von der Photovoltaikanlage bereitgestellten Leistung und dem aktuellen Leistungsbedarf in dem Hausnetz. Zum Beispiel kann ein flexibler Energieverbraucher nicht eingeschaltet werden, obwohl die aktuell von den ein oder mehreren Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellte Leistung den aktuellen Leistungsbedarf der ein oder mehreren Energieverbraucher in dem Hausnetz und des flexiblen Energieverbrauchers decken würde, wenn die prognostizierte von den ein oder mehreren Energieerzeugern in dem Hausnetz in dem entsprechenden Einschaltzeitraum bereitgestellte Leistung die Summe des geschätzten und/oder bekannten Leistungsbedarfs des flexiblen Energieverbrauchers und des prognostizierten zukünftigen Leistungsbedarfs der ein oder mehreren Energieverbraucher in dem Hausnetz in dem entsprechenden Einschaltzeitraum nicht deckt.

Es sind auch Fälle möglich, in denen der Energiebedarf und/oder Leistungsbedarf der Energieverbraucher in dem Hausnetz nicht vollständig durch die Energieerzeuger in dem Hausnetz gedeckt werden kann. In diesen Fällen ermöglicht das Steuern der Verwendung der Energie beispielsweise eine Minimierung der von dem öffentlichen Energienetz in das Hausnetz gespeisten Energie.

Das Steuern der Verwendung der Energie in Abhängigkeit der Prognosen ist unter anderem vorteilhaft, um eine flexible Anpassung des Energiebedarfs/Leistungsbedarfs der Energieverbraucher in dem Hausnetz an die von den Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellte Energie/Leistung zu ermöglichen, so dass beispielsweise die von dem öffentlichen Energienetz in das Hausnetz eingespeiste Energie minimierbar ist.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel umfasst die Verwendung der Energie zumindest ein Verbrauchen zumindest eines Teils der Energie in dem Hausnetz und ein Einspeisen zumindest eines Teils der Energie aus dem Hausnetz in ein öffentliches Energienetz.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel umfasst die Verwendung der Energie ferner ein Speichern zumindest eines Teils der Energie in einem oder mehreren Energiespeichermitteln in dem Hausnetz. Eine Energiespeichermittel ist beispielsweise ein Wärmespeicher, ein elektrischer Energiespeicher, eine Speicherheizung, zum Beispiel eine Nachtspeicherheizung, eine Batterie (z.B. eines Elektrofahrzeugs, das temporär an das Hausnetz angeschlossen ist, oder einer Photovoltaikanlage), oder ein Kondensator. Das Speichern zumindest eines Teils der Energie ist unter anderem vorteilhaft, um die von den Energieerzeugern in dem Hausnetz überschüssige bereitgestellte Energie zu speichern und einen zukünftigen Energie- und/oder Leistungsbedarf der Energieverbraucher in dem Hausnetz zu decken.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel umfasst das Steuern ein Ein- und/oder Ausschalten zumindest eines Energieverbrauchers in dem Hausnetz, insbesondere das Einschalten eines flexiblen Energieverbrauchers und/oder das Ausschalten eines flexiblen Energieverbrauchers, und/oder ein Aktivieren und/oder Deaktivieren des Einspeisens zumindest eines Teils der Energie aus dem Hausnetz in das öffentliche Energienetz und/oder ein zumindest teilweises Laden und/oder Entladen der Energiespeichermittel in dem Hausnetz.

Das Steuern erfolgt beispielsweise durch ein Haussteuerungssystem. Die ein oder mehreren Energieverbraucher und/oder Energiespeichermittel sind beispielsweise mit einer zentralen Haussteuerungsvorrichtung des Haussteuerungssystems verbindbar und von dieser steuerbar, zum Beispiel ein- und/oder ausschaltbar bzw. ladbar und/oder entladbar. Zum Beispiel sind nur einige der ein oder mehreren Energieverbraucher und/oder Energiespeichermittel in dem Hausnetz mit der zentralen Haussteuerungsvorrichtung des Haussteuerungssystems verbindbar und/oder von dieser steuerbar.

Zum Beispiel sind die Energieverbraucher mit Hilfe von Zwischensteckervorrichtungen an das Hausnetz anschließbar, wobei die Zwischensteckervorrichtungen derart eingerichtet sind, dass der Anschluss der Energieverbraucher an das Hausnetz ein- und/oder ausschaltbar ist. Das heißt die Zwischensteckervorrichtungen können beispielsweise die Energieversorgung der Energieverbraucher unterbrechen. Die Zwischensteckervorrichtungen sind beispielsweise mit der Haussteuerungsvorrichtung des Haussteuerungssystems verbindbar und von dieser steuerbar. Eine Zwischensteckervorrichtung umfasst beispielsweise Mittel zum Erfassen des Energiebedarfs, Leistungsbedarfs und/oder Verbrauchsprofils eines durch die Zwischensteckervorrichtung an das Hausnetz angeschlossenen Energieverbrauchers, zum Beispiel umfasst die Zwischensteckervorrichtung einen Verbrauchszähler. Die Zwischensteckervorrichtungen sind beispielsweise als Unterputzvorrichtungen und/oder als Aufputzvorrichtungen gebildet. Alternativ oder zusätzlich sind die Energieverbraucher zum Beispiel über eine in den Energieverbrauchern integrierte Haussteuerungsschnittstelle mit der Haussteuerungsvorrichtung des Haussteuerungssystems verbindbar und von dieser steuerbar.

Das Ein- und/oder Ausschalten eines Energieverbrauchers in dem Hausnetz ist unter anderem vorteilhaft, um eine flexible Anpassung des Energiebedarfs (des Energieverbrauchs) der Energieverbraucher in dem Hausnetz an die von den Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellte Energie zu ermöglichen, so dass beispielsweise die von dem öffentlichen Energienetz in das Hausnetz eingespeiste Energie minimierbar ist.

Das Aktivieren und/oder Deaktivieren des Einspeisens zumindest eines Teils der Energie aus dem Hausnetz in das öffentliche Energienetz ist unter anderem vorteilhaft, um das Einspeisen der von den Energieerzeugern in dem Hausnetz überschüssigen bereitgestellten Energie an eine Leistungsnachfra-

ge in dem öffentlichen Energienetz anzupassen. Zum Beispiel kann das Einspeisen der überschüssigen Energie in einem Zeitraum hoher Leistungsnachfrage in dem öffentlichen Energienetz aktiviert werden und in einem Zeitraum niedriger Leistungsnachfrage in dem öffentlichen Energienetz deaktiviert werden. Zeiträume mit hoher Leistungsnachfrage in dem öffentlichen Energienetz sind zum Beispiel
5 Spitzenlast- und/oder Mittellastzeiten. Zeiträume mit niedriger Leistungsnachfrage sind zum Beispiel Grundlastzeiten. Es ist zum Beispiel auch denkbar, dass in einem Zeitraum mit hoher Leistungsnachfrage in dem öffentlichen Energienetz die von den ein oder mehreren Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellte Energie vollständig in das öffentliche Energienetz eingespeist wird, und in einem Zeitraum niedriger Leistungsnachfrage keine von den ein oder mehreren Energieerzeugern in dem
10 Hausnetz bereitgestellte Energie in das öffentliche Energienetz eingespeist wird.

Das zumindest teilweise Laden und/oder Entladen der Energiespeichermittel in dem Hausnetz ist unter anderem vorteilhaft, um ein Speichern der von den Energieerzeugern in dem Hausnetz überschüssigen bereitgestellten Energie zu ermöglichen und einen späteren Energie- und/oder Leistungsbedarf der
15 Energieverbraucher in dem Hausnetz zu decken und/oder ein späteres Einspeisen der gespeicherten Energie in das öffentliche Energienetz zu ermöglichen. Es ist zum Beispiel denkbar, dass in einem Zeitraum mit niedriger Leistungsnachfrage in dem öffentlichen Energienetz die von den ein oder mehreren Energieerzeugern in dem Hausnetz überschüssige bereitgestellte Energie in den Energiespeichermitteln gespeichert und in einem Zeitraum mit hoher Leistungsnachfrage in dem öffentlichen
20 Energienetz in das öffentliche Energienetz eingespeist wird.

Zum Beispiel kann die überschüssige Energie in dem Hausnetz zum Laden der Batterie eines an das Hausnetz (temporär) angeschlossenen Elektrofahrzeugs verwendet werden. Die Batterie des Elektrofahrzeugs kann beispielsweise die gespeicherte Energie zumindest zu einem Teil einem Motor des
25 Elektrofahrzeugs zur Verfügung stellen und/oder zumindest einen Teil der gespeicherten Energie wieder (beispielsweise später) an das Hausnetz abgeben kann. Ein Elektrofahrzeug ist beispielsweise ein rein elektrisch betriebenes Fahrzeug oder ein sogenanntes Hybridfahrzeug.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel umfasst das erfindungsgemäße Verfahren ferner das Erkennen des
30 zumindest einen Energieverbrauchers und/oder Energiespeichermittels in dem Hausnetz, vorzugsweise zum automatischen Erkennen. Zum Beispiel umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung Mittel zum Erkennen des zumindest einen Energieverbrauchers und/oder Energiespeichermittels in dem Hausnetz.

Unter Erkennen eines Energieverbrauchers und/oder Energiespeichermittels in dem Hausnetz wird
35 insbesondere das Erkennen eines flexiblen Energieverbrauchers, und/oder der Art und/oder des Typs des Energieverbrauchers und/oder Energiespeichermittels verstanden. Ein Typ eines Energieverbrauchers und/oder Energiespeichermittels ist beispielsweise die Typ- oder Gerätebezeichnung des Her-

stellers. Eine Art eines Energieverbrauchers und/oder Energiespeichermittels fasst beispielsweise verschiedene ähnliche Typen oder Geräte eines oder mehrerer Hersteller zusammen. Beispiele für eine Art eines Energieverbrauchers sind Waschmaschine, Trockner, Lampe, Heizkörper, Radiator, Wärmetauscher, Herd, Ofen, Fernseher, Klimaanlage, Kühlschrank, Lüftungsanlage und/oder Gefrierschrank.

5

Das Erkennen eines Energieverbrauchers ermöglicht beispielsweise die Bestimmung des bekannten zukünftigen Energiebedarfs und/oder des geschätzten zukünftigen Energiebedarfs des erkannten Energieverbrauchers in dem Hausnetz, vorzugsweise die Bestimmung eines bekannten Verbrauchsprofils und/oder eines geschätzten Verbrauchsprofils des erkannten Energieverbrauchers in dem Hausnetz. Zum Beispiel ist für jede (erkannte) Art und/oder jeden (erkannten) Typ der Energiebedarf und/oder das Verbrauchsprofil in einer Datenbank in der Vorrichtung gespeichert. Außerdem ist beispielsweise in der Datenbank gespeichert, ob es sich um einen flexiblen Energieverbraucher handelt.

10

Des Weiteren wird unter dem Erkennen eines Energieverbrauchers beispielsweise verstanden das Erkennen, ob der Energieverbraucher ein flexibler Energieverbraucher ist und/oder ob der flexible Energieverbraucher in einem zukünftigen Zeitraum für einen bestimmten Einschaltzeitraum eingeschaltet werden soll, zum Beispiel ob eine Waschmaschine im Laufe des Tages (z.B. bis 16:00) einen bestimmten Waschgang durchführen soll.

15

20

Zum Beispiel kann ein Benutzer der Vorrichtung durch eine Benutzereingabe die für das Erkennen notwendigen Informationen eines Energieverbrauchers und/oder Energiespeichermittels in dem Hausnetz mitteilen. Vorzugsweise ist die Vorrichtung jedoch eingerichtet, einen Energieverbraucher und/oder Energiespeichermittel in dem Hausnetz automatisch zu erkennen. Zum Beispiel kann ein Energieverbraucher und/oder Energiespeichermittel der Vorrichtung die für das Erkennen notwendigen Daten über ein Verbindungsnetzwerk senden.

25

Gemäß einem Ausführungsbeispiel erfolgt das Erkennen des zumindest einen Energieverbrauchers in dem Hausnetz zumindest in Abhängigkeit eines erfassten Leistungsbedarfs, Energiebedarfs und/oder Verbrauchsprofils des zumindest einen Energieverbrauchers.

30

Zum Beispiel ist der Leistungsbedarf, der Energiebedarf und/oder das Verbrauchsprofil eines Energieverbrauchers charakteristisch für einen bestimmten Typ und/oder eine bestimmte Art, so dass die Vorrichtung eingerichtet ist, den Typ und/oder die Art eines Energieverbrauchers mit Hilfe des erfassten Leistungsbedarfs, Energiebedarfs und/oder Verbrauchsprofils eines Energieverbrauchers zu erkennen. Zum Beispiel sind in der Vorrichtung die jeweils für einen bestimmten Typ und/oder eine bestimmte

35

Art charakteristischen Daten (z.B. Verbrauchsprofildaten) in einer Datenbank für einen Vergleich mit erfassten Werten eines Energieverbrauchers gespeichert.

Der Leistungsbedarf, der Energiebedarf und/oder das Verbrauchsprofil eines Energieverbrauchers ist beispielsweise mit Hilfe eines entsprechenden Verbrauchszähler und/oder Sensors in einer Zwischensteckervorrichtung eines Haussteuerungssystem erfassbar und an der Vorrichtung über ein Verbindungsnetzwerk empfangbar.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel erfolgt das Steuern der Verwendung der Energie ferner zumindest in Abhängigkeit einer für die aktuelle Leistungsnachfrage in einem öffentlichen Energienetz repräsentativen Kenngröße und/oder für eine Prognose der zukünftigen Leistungsnachfrage in dem öffentlichen Energienetz repräsentativen Kenngröße.

Eine für die aktuelle Leistungsnachfrage in dem öffentlichen Energienetz repräsentative Kenngröße ist beispielsweise ein Hochtarif- und/oder Niedertarifsignal, das an dem Hausnetz von einer Rundsteuervorrichtung eines Energieversorgers des öffentlichen Energienetzes empfangen wird. Ein Hochtarifsignal zeigt beispielsweise eine hohe Leistungsnachfrage in dem öffentlichen Energienetz an.

Außerdem ist eine für die aktuelle und/oder zukünftige Leistungsnachfrage in dem öffentlichen Energienetz repräsentative Kenngröße beispielsweise der Kurs für Stromblöcke, wie sog. 24h-Blöcke, Offload-Blöcke und/oder Peakload-Blöcke, an einer Strombörse, beispielsweise der Leipziger Strombörse. Ein hoher Kurs eines Stromblocks zeigt für den entsprechenden Zeitraum, für den der Stromblock gilt, eine hohe Leistungsnachfrage an. Die Vorrichtung ist beispielsweise eingerichtet, die Kurse für Stromblöcke an einer Strombörse über eine Internetverbindung abzurufen.

Dies ist unter anderem vorteilhaft, um eine Anpassung der überschüssigen Leistung in dem Hausnetz, die in das öffentliche Energienetz eingespeist wird, an die Leistungsnachfrage in dem öffentlichen Energienetz zu ermöglichen. Zum Beispiel kann bei einer hohen Leistungsnachfrage in dem öffentlichen Energienetz die überschüssige Leistung in dem Hausnetz maximiert und Energie aus dem Hausnetz in das öffentliche Energienetz eingespeist werden, beispielsweise durch Ausschalten von flexiblen Energieverbrauchen in dem Hausnetz. Außerdem kann die in den Energiespeichermitteln in dem Hausnetz gespeicherte Energie bei einer hohen Leistungsnachfrage in dem öffentlichen Energienetz aus dem Hausnetz in das öffentliche Energienetz eingespeist werden.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel umfasst das erfindungsgemäße Verfahren ferner das Empfangen zumindest von Daten, insbesondere Prognosedaten, von einer externen Datenzentrale, wobei die Prognose der zukünftig von den Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellten Energie und/oder die

Prognose des zukünftigen Energiebedarfs der Energieverbraucher in dem Hausnetz zumindest in Abhängigkeit der von der externen Datenzentrale empfangenen Daten erfolgt. Zum Beispiel umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung Mittel zum Empfangen zumindest von Daten von einer externen Datenzentrale.

5

Zum Beispiel ist die Vorrichtung eingerichtet, die Daten von der externen Datenzentrale über eine Netzwerkverbindung zu empfangen. Außerdem ist die Vorrichtung beispielsweise eingerichtet, Daten über die Netzwerkverbindung an die Datenzentrale zu senden. Die Netzwerkverbindung ist beispielsweise eine gesicherte Verbindung, vorzugsweise eine verschlüsselte Verbindung. Die Netzwerkverbindung ist zum Beispiel eine unidirektionale oder bidirektionale Verbindung über ein öffentliches Netzwerk, wie ein Strom-, Telefon- oder Mobilfunknetz, ein Weitverkehrsnetzwerk (WAN) oder das Internet. Die Vorrichtung umfasst beispielsweise eine Kommunikationseinheit, die eingerichtet ist, eine Verbindung mit einer Datenzentrale über ein solches Netzwerk herzustellen, zum Beispiel ein Modem. Es ist auch denkbar, dass die Vorrichtung eine Kommunikationseinheit umfasst, die eingerichtet ist, eine Verbindung mit einer externen Datenzentrale über ein externes Kommunikationsmodul, beispielsweise ein Modem und/oder einen sogenannten DSL-Router, über ein solches Netzwerk herzustellen.

10

15

Die von der Datenzentrale an der erfindungsgemäßen Vorrichtung empfangenen Daten sind insbesondere Wetterdaten, Wettervorhersagedaten Verbrauchsprofildaten, Erzeugungsprofildaten, Leistungsnachfragedaten, Kursdaten und/oder Energieverbrauchererkennungsdaten.

20

Die Datenzentrale sendet beispielsweise Daten an die erfindungsgemäße Vorrichtung, mit deren Hilfe eine Prognose der zukünftig von den Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellten Energie und/oder eine Prognose des zukünftigen Energiebedarfs der Energieverbraucher in dem Hausnetz möglich ist. Dadurch müssen nicht alle für eine Prognose notwendigen Daten in der Vorrichtung gespeichert sein oder von der Vorrichtung erfasst werden, sondern können zumindest teilweise von der Datenzentrale empfangen werden. Dies ist unter anderem vorteilhaft, da die Genauigkeit der Prognose beispielsweise durch zusätzliche nicht von der Vorrichtung erfasste Daten (z.B. Wetterdaten wie Wettervorhersagedaten) verbessert werden kann.

25

30

Zum Beispiel sendet die erfindungsgemäße Vorrichtung Verbrauchsprofildaten des erfassten Verbrauchsprofils eines Energieverbrauchers an die Datenzentrale. Die Datenzentrale bestimmt anhand der Verbrauchsprofildaten den Typ und/oder die Art des Energieverbrauchers und sendet die entsprechenden Energieverbrauchererkennungsdaten für den Energieverbraucher an die Vorrichtung, mit deren Hilfe eine verbrauchertyp- oder verbraucherartabhängige Prognose des zukünftigen Energiebedarfs der Energieverbraucher in dem Hausnetz möglich ist.

35

Zum Beispiel sendet die Datenzentrale Wetterdaten an die erfindungsgemäße Vorrichtung, mit deren Hilfe eine wetterabhängige Prognose der zukünftig von den Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellten Energie möglich ist.

5

Die Datenzentrale sendet beispielsweise Prognosedaten mit einer Prognose der zukünftig von den Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellten Energie und/oder der Prognose des zukünftigen Energiebedarfs der Energieverbraucher in dem Hausnetz an die erfindungsgemäße Vorrichtung. Dadurch muss die Vorrichtung die Prognose nicht selbst bestimmen und die für die Prognose notwendigen Daten beispielsweise nicht aufzeichnen, sondern kann diese an die Datenzentrale senden. Dies ist unter anderem vorteilhaft, wenn die Rechenleistung und/oder der Speicherplatz in der Vorrichtung begrenzt ist.

10

Zum Beispiel sendet die Datenzentrale Prognosedaten an die Vorrichtung, beispielsweise ein standardisiertes Verbrauchsprofil für das Hausnetz, zum Beispiel ein Standardlastprofil, oder ein standardisiertes Erzeugungsprofil für das Hausnetz.

15

Zum Beispiel sendet die Vorrichtung Verbrauchsprofildaten der erfassten Verbrauchsprofile der Energieverbraucher in dem Hausnetz und/oder Erzeugungsprofildaten des erfassten Erzeugungsprofils der Energieerzeuger in dem Hausnetz an die Datenzentrale. Die Datenzentrale bestimmt anhand der Verbrauchsprofildaten und/oder der Erzeugungsprofildaten die Prognose der zukünftig von den Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellten Energie und/oder die Prognose des zukünftigen Energiebedarfs der Energieverbraucher in dem Hausnetz und sendet die entsprechenden Prognosedaten an die Vorrichtung. Die Vorrichtung steuert die Verwendung der Energie in Abhängigkeit der empfangenen Prognosedaten.

20

25

Die Datenzentrale ist insbesondere eine Steuervorrichtung eines Energieversorgers des öffentlichen Energienetzes, zum Beispiel eine Rundsteuervorrichtung. Die Datenzentrale ist beispielsweise mit zumindest zwei der erfindungsgemäßen Vorrichtungen verbunden, vorzugsweise ist die Datenzentrale mit einer Vielzahl von erfindungsgemäßen Vorrichtungen verbunden. Zum Beispiel bildet die Datenzentrale mit zumindest zwei der erfindungsgemäßen Vorrichtungen ein System.

30

Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Haussteuerungsvorrichtung, wobei die Haussteuerungsvorrichtung ferner umfasst Mittel zum Steuern zumindest eines Energieverbraucher und/oder Energiespeichermittels in dem Hausnetz.

35

Kurze Beschreibung der Figuren

In den Figuren zeigen

- 5 Fig. 1: eine schematische Darstellung eines Haussteuerungssystems mit einer Haussteuerungsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;
Fig. 2: ein Blockschaltbild einer zentralen Haussteuerungsvorrichtung nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;
Fig. 3a- 3d: Beispiele für Verbrauchsprofile von Energieverbrauchern;
10 Fig. 3e: ein Beispiel eines Erzeugungsprofils eines Energieerzeugers; und
Fig. 4a-4d: beispielhafte Flussdiagramme eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens.

15 **Detaillierte Beschreibung einiger beispielhafter Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung**

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Haussteuerungssystems 100 mit einer Haussteuerungsvorrichtung 101 gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. In dem Haussteuerungssystem 100 befindet sich eine zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101, z.B. ein SmartHome Controller (SHC), eine Waschmaschine 102, ein Herd 103, eine Lampe 104 und ein Kühlschrank 105. Die Haussteuerungsvorrichtung 101 und die Energieverbraucher 102 bis 104 sind unmittelbar an ein Hausstromnetz 106 angeschlossen, und der Kühlschrank 105 ist über eine Zwischensteckervorrichtung 107 an das Hausstromnetz 106 angeschlossen.

25 Die Zwischensteckervorrichtung 107 ist beispielsweise in eine Steckdose des Hausstromnetzes 106 einsteckbar und weist beispielsweise eine Steckdose zur Aufnahme eines Steckers des Kühlschranks auf, so dass die Zwischensteckervorrichtung in die Stromversorgung des Kühlschranks 105 zwischensteckbar ist.

30 Das Hausstromnetz 106 ist ein lokales elektrisches Leitungsnetzwerk zur Verteilung von elektrischer Energie an die Energieverbraucher in dem Haussteuerungssystem 100. Das Hausstromnetz 106 ist über einen Zähler 108 an das öffentliche Stromnetz 109 angeschlossen und von diesem speisbar.

Des Weiteren befindet sich in dem Haussteuerungssystem 100 eine Photovoltaikanlage 110, die über den Zähler 108 mit dem Hausstromnetz 106 und dem öffentlichen Stromnetz 109 derart verbunden ist, dass die von der Photovoltaikanlage erzeugte elektrische Energie sowohl von den Energieverbrauchern 102 bis 105 in dem Hausstromnetz 106 verbrauchbar als auch in das öffentliche Stromnetz 109

einspeisbar ist. Zum Beispiel wird die überschüssige nicht von den Energieverbrauchern 102 bis 105 in dem Hausstromnetz 106 verbrauchte, von der Photovoltaikanlage 110 in dem Hausstromnetz 106 bereitgestellte Energie aus dem Hausstromnetz 106 in das öffentliche Stromnetz 109 eingespeist. Der Zähler 108 ist beispielsweise ein Zweirichtungszähler.

5

Die Energieverbraucher 102 bis 104 sind über die entsprechenden Funkstrecken 111 bis 113 eines Funknetzwerks mit der zentralen Haussteuerungsvorrichtung 101 verbunden. Die Energieverbraucher 102 bis 104 sind von der zentralen Haussteuerungsvorrichtung 101 über das Funknetzwerk zumindest ein- und ausschaltbar.

10

In dieser beispielhaften Ausführungsform erfolgt das Verbinden und das Ein- und Ausschalten der Energieverbraucher 102 bis 104 über in den Energieverbrauchern integrierte Haussteuerungsschnittstellen. Außerdem erfassen die Haussteuerungsschnittstellen der Energieverbraucher 102 bis 104 den jeweils aktuellen Leistungsbedarf und senden die erfassten Leistungsbedarfsdaten über das Funknetzwerk an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung. In anderen Ausführungsformen kann das Steuern und Verbinden eines oder mehrerer der Energieverbraucher 102 bis 104 über Zwischensteckervorrichtungen erfolgen, zum Beispiel wenn die Energieverbraucher 102 bis 104 über keine integrierten Haussteuerungsschnittstellen verfügen.

15

20

Der Kühlschrank 105 ist nicht mit der zentralen Haussteuerungsvorrichtung verbindbar, zum Beispiel verfügt der Kühlschrank 105 über keine integrierte Haussteuerungsschnittstelle. Allerdings ist die Zwischensteckervorrichtung 107 über die Funkstrecke 114 des Funknetzwerks mit der zentralen Haussteuerungsvorrichtung 101 verbunden. Die Zwischensteckervorrichtung ist von der zentralen Haussteuerungsvorrichtung 101 über das Funknetzwerk derart steuerbar, dass die

25

Zwischensteckervorrichtung die Stromversorgung des Kühlschranks ein- und/oder ausschalten kann. Außerdem erfasst die Zwischensteckervorrichtung 107 den aktuellen Leistungsbedarf des Kühlschranks 105 und sendet die erfassten Leistungsbedarfsdaten über das Funknetzwerk an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung. In anderen Ausführungsformen kann der Kühlschrank 105 zum Beispiel über eine integrierte Haussteuerungsschnittstelle verfügen.

30

Die Photovoltaikanlage 110 ist über die Funkstrecke 115 mit der zentralen Haussteuerungsvorrichtung 101 verbunden, zum Beispiel über eine in der Photovoltaikanlage 110 integrierte Haussteuerungsschnittstelle. Zum Beispiel ist von der zentralen Haussteuerungsvorrichtung 101 steuerbar, ob die von der Photovoltaikanlage 110 erzeugte Energie zumindest teilweise in dem Hausstromnetz bereitgestellt wird, ob die Energie zumindest teilweise zum Laden einer Batterie der Photovoltaikanlage 110 verwendet wird und ob die in der Batterie gespeicherte Energie in dem Hausstromnetz 106 bereitgestellt wird. Außerdem erfasst die Photovoltaikanlage 110 die aktuell von der Photovoltaikanlage in dem

35

Hausstromnetz 106 bereitgestellte (oder bereitstellbare) Leistung und sendet die erfassten Leistungsdaten über das Funknetzwerk an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101.

Der Zähler 108 ist über die Funkstrecke 116 mit der zentralen Haussteuerungsvorrichtung 101 verbunden, zum Beispiel über eine in dem Zähler 108 integrierte Haussteuerungsschnittstelle. Der Zähler 108 erfasst den aktuellen Leistungsbedarf der Energieverbraucher 102 bis 105 in dem Hausnetz und die aktuell von der Photovoltaikanlage 110 in dem Hausnetz bereitgestellte Leistung und sendet die erfassten Daten über das Funknetzwerk an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung.

Des Weiteren ist denkbar, dass eine Ladestation zum Laden der Batterie eines Elektrofahrzeugs an das Hausstromnetz 106 angeschlossen ist. Die optionale Ladestation ist beispielsweise ebenfalls über eine Funkstrecke mit der zentralen Haussteuerungsvorrichtung 101 verbunden. Zum Beispiel ist von der zentralen Haussteuerungsvorrichtung 101 steuerbar, ob die Batterie eines an die Ladestation temporär angeschlossenen Elektrofahrzeugs zumindest teilweise geladen wird und/oder ob die in der Batterie des Elektrofahrzeugs gespeicherte Energie in dem Hausstromnetz 106 zumindest teilweise in dem Hausstromnetz 106 bereitgestellt wird. Außerdem erfasst die Ladestation beispielsweise den (aktuellen) Leistungsbedarf zum Laden der Batterie und sendet die erfassten Leistungsbedarfsdaten über das Funknetzwerk an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101.

Die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101, die Energieverbraucher 102 bis 104, die Zwischensteckervorrichtung 107, der Zähler 108 und die Photovoltaikanlage 110 (sowie die optionale Ladestation) bilden ein Haussteuerungssystem, beispielsweise ein RWE SmartHome Haussteuerungssystem. Die Funkstrecken 111 bis 116 bilden das Funknetzwerk, beispielsweise ein CosIP-Funknetzwerk, ein WLAN-Funknetzwerk und/oder ein Bluetooth-Funknetzwerk.

Die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 ist über das Internet 117 mit einer Datenzentrale 118 verbunden und kann Daten von der Datenzentrale 118 empfangen und Daten an die Datenzentrale 118 senden.

Fig. 2 zeigt ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen zentralen Haussteuerungsvorrichtung 101 aus Fig. 1.

Die in Fig. 2 gezeigte zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 umfasst einen Prozessor 1010. Prozessor 1010 führt zum Beispiel Programmanweisungen aus, die in Programmspeicher 1011 gespeichert sind, und speichert beispielsweise Zwischenergebnisse oder ähnliches in Hauptspeicher 1012. Programmspeicher 1011 und/oder Hauptspeicher 1012 können von dem Prozessor 1010 verwendet werden, um Daten zu speichern, wie empfangene Daten, Steuerdaten und/oder Prognosedaten,

beispielsweise Daten zum Steuern der Energieverbraucher 102 bis 105 und der Photovoltaikanlage 110 und/oder zur Bestimmung einer Prognose des zukünftigen Erzeugungsprofils der Photovoltaikanlage 110 in dem Hausstromnetz 106 und des zukünftigen Verbrauchsprofils einer oder mehrerer der Energieverbraucher 102 bis 105 in dem Hausstromnetz 106. Zum Beispiel ist Programmspeicher 1011 ein Nur-Lese-Speicher (ROM) und Hauptspeicher 1012 ist ein flüchtiger- oder nicht-flüchtiger-Speicher.

Programmanweisungen, die in Programmspeicher 1011 gespeichert sind, betreffen insbesondere die Bestimmung zumindest einer der genannten Prognosen und/oder das Steuern der Energieverbraucher 102 bis 105 und der Photovoltaikanlage 110. Die Programmanweisungen können beispielsweise von einem Computerprogramm umfasst sein, das in Programmspeicher 1011 gespeichert ist bzw. in Programmspeicher 1011 geladen wurde, zum Beispiel von einem Computerprogramm-Produkt, insbesondere einem computerlesbaren Speichermedium, oder über ein Netzwerk.

Prozessor 1010 erhält Daten von Funknetzwerkmodul 1013, beispielsweise ein CosIP-Funknetzwerkmodul, ein WLAN-Funknetzwerkmodul und/oder ein Bluetooth-Funknetzwerkmodul. An Funknetzwerkmodul 1013 werden über das Funknetzwerk an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 gesendete Leistungsdaten und Leistungsbedarfsdaten empfangen und an die Prozessor 1010 weitergeleitet. Außerdem kann Prozessor 1010 beispielsweise Steuerbefehle über Funknetzwerkmodul 1013 über das Funknetzwerk an die Energieverbraucher 102 bis 104, die Zwischensteckervorrichtung 107 und die Photovoltaikanlage 110 senden.

Des Weiteren erhält Prozessor 1010 Daten von Modem 1014. An Modem 1014 werden über das Internet 117 von der Datenzentrale 118 an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 gesendete Daten empfangen und an den Prozessor 1010 weitergeleitet. Außerdem kann Prozessor 1010 Daten über das Modem 1014 über das Internet 117 an die Datenzentrale 118 senden. Alternativ oder zusätzlich ist der Prozessor 1010 beispielsweise über ein Netzwerkmodul mit einem sogenannten DSL-Router verbindbar, so dass an dem DSL-Router über das Internet 117 von der Datenzentrale 118 an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 gesendete Daten empfangen und an den Prozessor 1010 über das Netzwerkmodul weitergeleitet werden können.

Fig. 3a bis 3e zeigen Beispiele für Verbrauchsprofile der Energieverbraucher 102 bis 105 in dem Haussteuerungssystem 100 aus Fig. 1 und ein Beispiel für ein Erzeugungsprofil der Photovoltaikanlage 110 in dem Haussteuerungssystem 100 aus Fig. 1.

In den Fig. 3a bis 3e sind unter anderem Verbrauchsprofile (bzw. sog. Lastprofile) dargestellt, die den zeitlichen Verlauf des Leistungsbedarfs eines oder mehrerer der Energieerzeuger 102 bis 105 über eine zeitliche Periode schematisch beschreiben.

5 Die gezeigten Profile sind vereinfacht und dienen lediglich dem Zweck der beispielhaften Darstellung der Erfindung. Die dargestellten Profile sind beispielsweise Mittelwertverbrauchs- oder Mittelwelterzeugungsprofile (gemittelte Profile bzw. Mittelwertprofile), die sich aus mehreren erfassten entsprechenden Verbrauchs- oder Erzeugungsprofilen ergeben.

10 Fig. 3a zeigt den gemittelten zeitlichen Verlauf des Leistungsbedarfs des Kühlschranks 105 über einen Tag, das gemittelte Tages-Verbrauchsprofil 201.

Der Kühlschrank 105 hat ein zumindest im Wesentlichen periodisches Tages-Verbrauchsprofil, wobei sich 2-Stunden-Zeitintervalle mit einem zumindest im Wesentlichen konstanten Leistungsbedarf und
15 2-Stunden-Zeitintervalle mit keinem Leistungsbedarf abwechseln. In den 2-Stunden-Zeitintervallen mit dem konstanten Leistungsbedarf verdichtet der Kompressor des Kühlschranks 105 beispielsweise das Kühlmittel, in den 2h-Zeitintervallen ohne Leistungsbedarf ist beispielsweise keine Kompression des Kühlmittels erforderlich.

20 Das Tages-Verbrauchsprofil des Kühlschranks 105 ist also im Wesentlichen jeden Tag gleich, so dass es im Laufe eines Tages mit einer hohen Wahrscheinlichkeit nur zu kleineren Abweichungen von dem gemittelten Tages-Verbrauchsprofil 201 kommt.

Fig. 3b zeigt den zeitlichen Verlauf des Leistungsbedarfs der Lampe 104 über einen Tag, das Tages-
25 Verbrauchsprofil 202. Die Einschaltzeiträume der Lampe 105 sind über eine Zeitschaltung festgelegt, beispielsweise in der zentralen Haussteuerungsvorrichtung 101. Außerdem hat die Lampe 104 im Einschaltzeitraum jeweils einen konstanten Leistungsbedarf, so dass das Tages-Verbrauchsprofil 202 der Lampe 104 bekannt ist.

Fig. 3c zeigt den gemittelten zeitlichen Verlauf des Leistungsbedarfs des Herds 103 über einen Tag,
30 das gemittelte Tages-Verbrauchsprofil 203.

Der Herd 103 wird üblicherweise im Laufe eines Tages um 15:00 und um 19:00 für einen Einschaltzeitraum von üblicherweise jeweils 1 Stunde eingeschaltet. Dabei ist der Leistungsbedarf in dem Einschaltzeitraum um 15:00 üblicherweise geringer als der Leistungsbedarf in dem Einschaltzeitraum um
35 19:00, beispielsweise weil weniger Herdplatten eingeschaltet werden.

Das übliche Tages-Verbrauchsprofil des Herds 103 entspricht im Wesentlichen dem gemittelten Tages-Verbrauchsprofil in Fig. 3b, so dass es im Laufe eines Tages mit einer hohen Wahrscheinlichkeit nur zu kleineren Abweichungen von dem gemittelten Tages-Verbrauchsprofil 203 kommt. An bestimmten Tagen, beispielsweise am Wochenende, an Krankheits- oder Feiertagen, kann es jedoch mit einer hohen Wahrscheinlichkeit zu größeren Abweichungen von dem gemittelten Tages-Verbrauchsprofil kommen. Deshalb kann es vorteilhaft sein, beispielsweise für jeden Wochentag und/oder Feiertag(e) ein gemitteltes Tages-Verbrauchsprofil zu bestimmen.

Fig. 3d zeigt den zeitlichen Verlauf des Leistungsbedarfs der Waschmaschine 102 über einen Einschaltzeitraum, das Verbrauchsprofil 204. Der Einschaltzeitraum der Waschmaschine 102 beträgt 4 Stunden, wobei sich der zeitliche Leistungsbedarf der Waschmaschine 102 über die 4 Stunden verändert.

In der ersten Stunde des Einschaltzeitraums wird beispielsweise Wasser in die Waschmaschine 102 gepumpt und dort erhitzt, so dass der Leistungsbedarf der Waschmaschine 102 in der ersten Stunde erhöht ist. In der zweiten und dritten Stunde des Einschaltzeitraums wird die Waschtrommel beispielsweise mit einer niedrigen Frequenz gedreht, so dass der Leistungsbedarf der Waschmaschine 102 abnimmt. In der vierten Stunde des Einschaltzeitraums wird die Waschtrommel mit einer hohen Frequenz gedreht, die Wäsche wird geschleudert, so dass der Leistungsbedarf der Waschmaschine 102 zunimmt.

Der Leistungsbedarf der Waschmaschine 102 über einen Einschaltzeitraum ist bekannt, so dass das Verbrauchsprofil 204 bekannt ist. Allerdings ist der genaue Einschaltzeitpunkt der Waschmaschine 102 nicht festgelegt und kann beispielsweise von der zentralen Haussteuerungsvorrichtung 101 bestimmt werden. Die Waschmaschine 102 ist ein flexibler Energieverbraucher.

Der Leistungs- oder Energiebedarf einer Ladestation des Hausstromnetzes bzw. der daran angeschlossenen Batterie eines Elektrofahrzeugs ist beispielsweise ebenfalls für den Ladezeitraum (Einschaltzeitraum) bekannt. Zum Beispiel kann die Ladestation den Energiebedarf und/oder den entsprechenden Leistungsbedarf im Ladezeitraum zum (Voll-)Laden der Batterie erfassen. Des Weiteren kann der Benutzer an der Ladestation und/oder im SHC festlegen zu welchem Zeitpunkt die Batterie (voll)geladen sein soll, beispielsweise an Werktagen um 07:30 und an Sonn- und Feiertagen um 09:00. Die entsprechenden Daten können von der Ladestation an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung übermittelt werden. Der genaue Einschaltzeitpunkt der Ladestation ist somit nicht festgelegt und kann beispielsweise von der zentralen Haussteuerungsvorrichtung 101 derart bestimmt werden, dass die

Batterie zum festgelegten Zeitpunkt (voll-)geladen ist. Die optionale Ladestation ist somit ein flexibler Energieverbraucher.

Fig. 3e zeigt den prognostizierten zeitlichen Verlauf der von der Photovoltaikanlage 110 in dem Hausstromnetz 106 bereitgestellten Leistung, das prognostizierte Tages-Erzeugungsprofil 205 für einen konkreten Tag. Das prognostizierte Tages-Erzeugungsprofil 205 wird beispielsweise bestimmt mit Hilfe eines gemittelten Tages-Erzeugungsprofils und/oder von Wetterdaten, beispielsweise Wettervorhersagedaten.

Zum Beispiel soll die Photovoltaikanlage 110 in dem Hausstromnetz 106 ab dem Sonnenaufgang um 06:00 bis zum Sonnenuntergang um 22:00 Leistung in dem Hausstromnetz 106 bereitstellen. Zwischen Sonnenuntergang und Sonnenaufgang soll die Photovoltaikanlage 110 in dem Hausstromnetz 106 keine Leistung bereitstellen. Der Himmel soll vormittags zum Beispiel bewölkt sein, so dass die prognostizierte von der Photovoltaikanlage 110 in dem Hausstromnetz 106 bereitgestellte Leistung bis 12:00 niedrig ist. Nachmittags und abends soll der Himmel dagegen aufklaren und die Sonne scheinen, so dass die prognostizierte von der Photovoltaikanlage 110 in dem Hausstromnetz 106 bereitgestellte Leistung ab 12:00 hoch ist.

Des Weiteren zeigt Fig. 3e den prognostizierten zeitlichen Verlauf des Leistungsbedarfs des Herds 103, der Lampe 104 und des Kühlschranks 105, das prognostizierte Tages-Verbrauchsprofil 206 für einen konkreten Tag. Das prognostizierte Tages-Verbrauchsprofil 206 setzt sich zusammen aus dem gemittelten Tages-Verbrauchsprofil 201 des Kühlschranks 105, des bekannten Tages-Verbrauchsprofils 202 der Lampe 104 und dem gemittelten Tages-Verbrauchsprofils 203 des Herds 103.

Im Zeitraum von 06:00 bis 19:00 und von 20:00 bis 22:00 reicht die prognostizierte von der Photovoltaikanlage 110 in dem Hausstromnetz 106 bereitgestellte Leistung aus, um den prognostizierten Leistungsbedarf des Herds 103, der Lampe 104 und des Kühlschranks 105 in dem Hausstromnetz 106 zu decken. Das prognostizierte Erzeugungsprofil 205 deckt das prognostizierte Verbrauchsprofil 206 in diesem Zeitraum ab. Lediglich im Zeitraum von 19:00 bis 20:00 und nach Sonnenuntergang reicht die prognostizierte von der Photovoltaikanlage 110 in dem Hausstromnetz 106 bereitgestellte Leistung nicht aus, um den prognostizierten Leistungsbedarf des Herds 103, der Lampe 104 und des Kühlschranks 105 in dem Hausnetz zu decken.

Des Weiteren zeigt Fig. 3e eine Summe 207 des prognostizierten Tages-Verbrauchsprofils 206 und des bekannten Verbrauchsprofils 204 der Waschmaschine 102, wenn der Einschaltzeitpunkt der Waschmaschine 15:00 ist.

Fig. 4a zeigt ein Flussdiagramm 300 eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Steuern der Verwendung der bereitgestellten Energie. Das Verfahren kann beispielsweise zumindest teilweise durch die erfindungsgemäße zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 aus Fig. 1 ausgeführt werden. Zum Beispiel führt der Prozessor 1010 aus Fig. 2 das erfindungsgemäße Verfahren mit dem Flussdiagramm 300 aus.

In einem Schritt 301 wird die aktuelle von den Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellte Leistung erfasst; und in einem Schritt 302 wird der aktuelle Leistungsbedarf (bzw. -verbrauch) der Energieverbraucher in dem Hausnetz erfasst. Zum Beispiel wird die aktuelle von der Photovoltaikanlage 110 in dem Hausstromnetz 106 bereitgestellte Leistung vom Zähler 108 erfasst und an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 gesendet; und in einem Schritt 502 wird der aktuelle Leistungsbedarf (bzw. -verbrauch) der Energieverbraucher 102 bis 105 in dem Hausstromnetz 106 von dem Zähler 108 erfasst und an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 gesendet.

In den Schritten 303 und 304 werden das prognostizierte Tages-Erzeugungsprofil und das prognostizierte Tages-Verbrauchsprofil für einen konkreten Tag bestimmt.

In einem Schritt 305 wird die Verwendung der bereitgestellten Energie in Abhängigkeit der aktuell erfassten bereitgestellten Leistung, des aktuell erfassten Leistungsbedarfs, des prognostizierten Tages-Erzeugungsprofils und des erzeugten Tages-Verbrauchsprofils gesteuert. Zum Beispiel wird die Verwendung der von der Photovoltaikanlage 110 in dem Hausstromnetz 106 bereitgestellten Energie derart gesteuert, dass möglichst keine Energie aus dem öffentlichen Energienetz 109 in das Hausstromnetz 106 eingespeist werden muss. Falls Energie aus dem öffentlichen Energienetz 109 in das Hausstromnetz 106 eingespeist werden muss, kann die Verwendung der bereitgestellten Energie derart gesteuert werden, dass die aus dem öffentlichen Energienetz 109 in das Hausstromnetz 106 eingespeiste Energie minimiert wird.

Zum Beispiel können die Einschaltzeitpunkte und/oder Ausschaltzeitpunkte der flexiblen Energieverbraucher, beispielsweise der Waschmaschine 102, in dem Hausstromnetz 106 derart bestimmt werden, dass möglichst keine Energie aus dem öffentlichen Energienetz 109 in das Hausstromnetz 106 eingespeist werden muss. Zum Beispiel kann ein Energiespeichermittel in dem Hausstromnetz 106 derart gesteuert werden, dass das Energiespeichermittel in Zeiträumen mit einem Leistungsüberschuss in dem Hausstromnetz 106 geladen wird und beispielsweise in Zeiträumen mit einem nicht von der Photovoltaikanlage 110 gedeckten Leistungsbedarf zusätzliche Leistung in dem Hausstromnetz 106 bereitstellt.

Zum Beispiel ergibt sich aus dem prognostizierten Tages-Erzeugungsprofil 205 und dem prognostizierten Tages-Verbrauchsprofil 206, dass im Zeitraum von 19:00 bis 20:00 und nach Sonnenuntergang die prognostizierte von der Photovoltaikanlage 110 in dem Hausstromnetz 106 bereitgestellte Leistung nicht ausreicht, um den prognostizierten Leistungsbedarf in dem Hausstromnetz 106 zu decken. Deshalb kann die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 eine Batterie der Photovoltaikanlage 110 derart steuern, dass die Batterie in Zeiträumen mit einem Leistungsüberschuss in dem Hausstromnetz geladen wird und beispielsweise im Zeitraum von 19:00 bis 20:00 und/oder nach Sonnenuntergang zusätzliche Leistung in dem Hausstromnetz 106 bereitstellt. Alternativ oder zusätzlich kann eine Batterie eines an eine optionale Ladestation des Haussteuerungssystems temporär angeschlossenen Elektrofahrzeugs derart gesteuert werden, dass die Batterie in Zeiträumen mit einem Leistungsüberschuss in dem Hausstromnetz geladen wird und beispielsweise im Zeitraum von 19:00 bis 20:00 und/oder nach Sonnenuntergang zusätzliche Leistung in dem Hausstromnetz 106 bereitstellt. Zum Beispiel wird die optionale Ladestation entsprechend durch die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 gesteuert.

Fig. 4b zeigt ein Flussdiagramm 400 eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Bestimmung des prognostizierten Tages-Erzeugungsprofils. Das Verfahren kann beispielsweise zumindest teilweise durch die erfindungsgemäße zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 aus Fig. 1 ausgeführt werden. Zum Beispiel führt der Prozessor 1010 aus Fig. 2 das erfindungsgemäße Verfahren mit dem Flussdiagramm 400 aus. Das Flussdiagramm wird beispielsweise in Schritt 303 des Flussdiagramms 300 ausgeführt.

In einem Schritt 401 wird die von den Energieerzeugern bereitgestellte Leistung erfasst. Zum Beispiel wird die von der Photovoltaikanlage 110 in dem Hausstromnetz 106 bereitgestellte Leistung erfasst und entsprechende Leistungsdaten an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 gesendet. Die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 empfängt die Leistungsdaten und zeichnet den zeitlichen Verlauf der bereitgestellten Leistung auf, zum Beispiel in Form von Erzeugungsprofilen.

In einem Schritt 402 wird das prognostizierte Tages-Erzeugungsprofil 205 aus Fig. 3e in Abhängigkeit der aufgezeichneten Leistungsdaten für einen konkreten Tag bestimmt.

Zum Beispiel bestimmt die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 aus dem aufgezeichneten zeitlichen Verlauf der von der Photovoltaikanlage 110 in dem Hausstromnetz 106 bereitgestellten Leistung ein oder mehrere entsprechende gemittelte Tages-Erzeugungsprofile.

Zum Beispiel speichert die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 in einer Datenbank für unterschiedliche Wetterlagen jeweils gemittelte Tages-Erzeugungsprofildaten. Zum Beispiel empfängt die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 Wettervorhersagedaten für den konkreten Tag von der Daten-

zentrale 118 und bestimmt das prognostizierte Tages-Erzeugungsprofil 205 durch die Wahl der für die entsprechende Wetterlage gemittelten Tages-Erzeugungsprofilen. Alternativ sendet die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 beispielsweise die aufgezeichneten Leistungsdaten oder Erzeugungsprofilen an die Datenzentrale 118, welche das prognostizierte Tages-Erzeugungsprofil 205 bestimmt und entsprechende Tages-Erzeugungsprofilen an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 sendet.

Fig. 4c zeigt ein Flussdiagramm 500 eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Bestimmung des prognostizierten Tages-Verbrauchsprofils. Das Verfahren kann beispielsweise zumindest teilweise durch die erfindungsgemäße zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 aus Fig. 1 ausgeführt werden. Zum Beispiel führt der Prozessor 1010 aus Fig. 2 das erfindungsgemäße Verfahren mit dem Flussdiagramm 500 aus. Das Flussdiagramm wird beispielsweise in Schritt 304 des Flussdiagramms 300 ausgeführt.

In einem Schritt 501 wird der jeweilige Leistungsbedarf der Energieerzeuger 102 bis 105 in dem Hausstromnetz 106 erfasst und entsprechende Leistungsbedarfsdaten an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 gesendet. Die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 empfängt die Leistungsbedarfsdaten und zeichnet den zeitlichen Verlauf des jeweiligen Leistungsbedarfs auf, zum Beispiel in Form von jeweiligen Verbrauchsprofilen.

In einem Schritt 502 werden die Energieverbraucher in dem Hausnetz erkannt. Alternativ sind beispielsweise auch Ausführungsformen denkbar, in denen keine Erkennung der Energieverbraucher in dem Hausnetz stattfindet.

Zum Beispiel erkennt die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 den Typ und/oder die Art der Energieverbraucher 102 bis 105 zum Beispiel durch einen Vergleich der aufgezeichneten Verbrauchsprofile mit entsprechenden Verbrauchsprofilen in einer in Programmspeicher 1011 gespeicherten Erkennungsdatenbank. Alternativ oder zusätzlich sendet die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 die entsprechenden aufgezeichneten Verbrauchsprofilen zum Beispiel an die Datenzentrale 118, welche die Erkennung des Typs und/oder der Art der Energieverbraucher 102 bis 105 durchführt und entsprechende Erkennungsdaten an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 sendet.

In der beispielhaften Ausführungsform der Fig. 1 werden die Energieverbraucher 103 bis 105 beispielsweise als Herd 103, als Lampe 104 und als Kühlschrank 105 erkannt und von der zentralen Haussteuerungsvorrichtung 101 bei der Bestimmung des prognostizierten Tages-Verbrauchsprofils 206 berücksichtigt. Der Energieverbraucher 105 wird als Waschmaschine 102 und als flexibler Energieverbraucher erkannt.

In einen Schritt 503 wird das prognostizierte Tages-Verbrauchsprofil 206 aus Fig. 3e für einen konkreten Tag bestimmt. Das prognostizierte Tages-Verbrauchsprofil 206 setzt sich zum Beispiel zusammen aus dem gemittelten Tages-Verbrauchsprofil 201 des Kühlschranks 105, des bekannten Tages-Verbrauchsprofils 202 der Lampe 104 und dem gemittelten Tages-Verbrauchsprofils 203 des Herds 103.

Zum Beispiel bestimmt die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 aus dem aufgezeichneten zeitlichen Verlauf des jeweiligen Leistungsbedarfs der Energieverbraucher 102 bis 105 in dem Hausstromnetz 106 und dem Typ bzw. der Art der Energieverbraucher 102 bis 105 die entsprechenden gemittelten Verbrauchsprofile 201 bis 204. Zum Beispiel können Informationen zur Bestimmung der gemittelten Verbrauchsprofile einem erkannten Typ und/oder Art in der Erkennungsdatenbank zugeordnet sein.

Zum Beispiel wird für den Kühlschrank 105 nur das gemittelte Tages-Verbrauchsprofil 201 bestimmt, da ein Kühlschrank ein an jedem Tag im Wesentlichen gleiches Tages-Verbrauchsprofil hat.

Für den Herd 103 wird dagegen beispielsweise für jeden Wochentag sowie Feiertage, Urlaubstage und Krankheitstage ein jeweiliges gemitteltes Tages-Verbrauchsprofil bestimmt, da größere Abweichungen zwischen den Tages-Verbrauchsprofilen zu erwarten sind. Das Tages-Verbrauchsprofil 203 ist eines dieser gemittelten Tages-Verbrauchsprofile.

Die Lampe 104 hat im Einschaltzeitraum jeweils einen konstanten Leistungsbedarf, der beispielsweise in der Erkennungsdatenbank in Programmspeicher 1011 gespeichert ist. Außerdem sind die Einschaltzeiträume der Lampe 105 beispielsweise über eine Zeitschaltung festgelegt, beispielsweise in der zentralen Haussteuerungsvorrichtung 101, so dass das Tages-Verbrauchsprofil 202 der Lampe 104 aus dem bekannten Leistungsbedarf und den bekannten Einschaltzeiträumen bestimmt werden kann.

Der Leistungsbedarf der Waschmaschine 102 (und beispielsweise einer optionalen Ladestation für ein Elektrofahrzeug) über einen Einschaltzeitraum (Ladezeitraum) ist ebenfalls bekannt, beispielsweise über einen Eintrag in der Erkennungsdatenbank in Programmspeicher 1011. Allerdings ist der genaue Einschaltzeitpunkt der Waschmaschine 102 (und der optionalen Ladestation) nicht festgelegt und kann beispielsweise von der zentralen Haussteuerungsvorrichtung 101 bestimmt werden, da die Waschmaschine 102 (und die optionale Ladestation) ein flexibler Energieverbraucher ist. Die Waschmaschine 102 wurde als flexibler Energieverbraucher erkannt und wird deshalb von der zentralen Haussteuerungsvorrichtung 101 bei der Bestimmung des prognostizierten Tages-Verbrauchsprofil 206 nicht berücksichtigt.

Fig. 4d zeigt ein Flussdiagramm 600 eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Steuern der Verwendung von Energie, hier beispielhaft in Form der Bestimmung eines Einschaltzeitpunktes für einen flexiblen Energieverbraucher. Das Verfahren kann beispielsweise zumindest teilweise durch die erfindungsgemäße zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 aus Fig. 1 ausgeführt werden. Zum Beispiel führt der Prozessor 1010 aus Fig. 2 das erfindungsgemäße Verfahren mit dem Flussdiagramm 600 aus. Das Flussdiagramm wird beispielsweise in Schritt 305 des Flussdiagramms 300 ausgeführt.

Die Bestimmung des Einschaltzeitpunktes des flexiblen Energieverbrauchers wird derart durchgeführt, dass im Einschaltzeitraum des flexiblen Energieverbrauchers möglichst keine Energie aus dem öffentlichen Energienetz in das Hausnetz eingespeist werden muss. Zum Beispiel wird anhand des prognostizierten Tages-Erzeugungsprofils 205, des prognostizierten Tages-Verbrauchsprofils 206 und des Verbrauchsprofils 204 der Waschmaschine 102 ein geeigneter Einschaltzeitpunkt für die Waschmaschine 102 derart bestimmt, dass im Einschaltzeitraum der Waschmaschine 102 möglichst keine Energie aus dem öffentlichen Energienetz 109 in das Hausstromnetz 106 eingespeist werden muss.

Zunächst wird in Schritt 601 geprüft, ob die aktuell von den Energieerzeugern in dem Hausnetz bereitgestellte Leistung den aktuellen Leistungsbedarf (bzw. -verbrauch) der Energieverbraucher in dem Hausnetz deckt. Zum Beispiel wird die aktuelle von der Photovoltaikanlage 110 in dem Hausstromnetz 106 bereitgestellte, vom Zähler 108 erfasste und an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 gesendete Leistung mit dem aktuellen, von dem Zähler 108 erfassten und an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 gesendeten Leistungsbedarf (bzw. -verbrauch) der Energieverbraucher 102 bis 105 in dem Hausstromnetz 106 verglichen. Wenn die bereitgestellte Leistung den Leistungsbedarf nicht deckt, wird Schritt 601 wiederholt.

Wenn die bereitgestellte Leistung den Leistungsbedarf deckt, wird in Schritt 602 geprüft, ob ein flexibler Energieverbraucher auf das Einschalten wartet. Wenn kein flexibler Energieverbraucher auf das Einschalten wartet, wird Schritt 601 wiederholt.

Zum Beispiel wird erkannt (zum Beispiel in Schritt 502 von Flussdiagramm 500), dass die Waschmaschine 102 einen Waschgang durchführen soll und auf das Einschalten (zum Beispiel durch die Haussteuerungsvorrichtung 101) wartet. Zum Beispiel erkennt die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101, dass die Waschmaschine 102 mit Wäsche beladen wurde und einen Waschgang durchführen soll. Zum Beispiel sendet die Waschmaschine 102 dazu entsprechende Daten über die Funkstrecke 111 an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101. Wenn die Waschmaschine 102 nicht direkt über eine Funkstrecke mit der zentralen Haussteuerungsvorrichtung 101 verbindbar und von dieser steuerbar ist,

sondern die Verbindung und das Steuern über eine Zwischensteckervorrichtung erfolgt, könnte beispielsweise die Zwischensteckervorrichtung erkennen, dass die Waschmaschine 102 vom Benutzer gestartet wurde. Zum Beispiel könnte die Zwischensteckervorrichtung einen (erhöhten) Leistungsbedarf der Waschmaschine 102 feststellen, die Energieversorgung der Waschmaschine 102 anschließend unterbrechen und entsprechende Daten an die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 senden.

Eine Waschmaschine kann zum Beispiel nach dem Einschalten (zum Beispiel durch den Benutzer oder die zentral Haussteuerungsvorrichtung 101) von der zentralen Haussteuerungsvorrichtung nicht mehr ausgeschaltet werden. Andere flexible Energieverbraucher können dagegen nach dem Einschalten von der zentralen Haussteuerungsvorrichtung ausgeschaltet werden, zum Beispiel ein Trockner oder ggf. eine optionale Ladestation für ein Elektrofahrzeug. In diesem Fall könnte der Einschaltzeitraum ggf. unterbrochen werden. Solche Informationen können einem erkannten Typ und/oder Art in der Erkennungsdatenbank zugeordnet sein.

Wenn ein flexibler Energieverbraucher auf das Einschalten durch die zentrale Haussteuerungsvorrichtung 101 wartet, wird in Schritt 603 die Summe des prognostizierten Tages-Verbrauchsprofils und des Verbrauchsprofils des flexiblen Energieverbrauchers zum aktuellen Zeitpunkt gebildet, wobei angenommen wird, dass der flexible Energieverbraucher im aktuellen Zeitpunkt eingeschaltet wird, so dass die Summe zumindest für den entsprechenden Einschaltzeitraum des flexiblen Energieverbrauchers gebildet wird, zum Beispiel für die nächsten 4 Stunden. Des Weiteren wird in Schritt 603 geprüft, ob die Summe des prognostizierten Tages-Verbrauchsprofils und des Verbrauchsprofils des flexiblen Energieverbrauchers in dem entsprechenden Einschaltzeitraum (z.B. einem unterbrochenen oder einem ununterbrochenen Einschaltzeitraum, der durch die Laufdauer des flexiblen Energieverbrauchers bestimmt ist) von dem prognostizierten Tages-Erzeugungsprofil gedeckt wird, also der Betrieb des flexiblen Energieverbrauchers in dem entsprechenden Einschaltzeitraum ohne Energie aus dem öffentlichen Energienetz möglich ist.

Zum Beispiel wird die Summe des prognostizierten Tages-Verbrauchsprofils 206 und des Verbrauchsprofils 204 der Waschmaschine 102 in dem entsprechenden Einschaltzeitraum der Waschmaschine 102 gebildet. Die gebildete Summe entspricht dem zeitlichen Verlauf des prognostizierten Gesamtleistungsbedarfs der Energieverbraucher 102 bis 105 in dem Hausstromnetz 106, wenn die Waschmaschine 102 zum aktuellen Zeitpunkt für den Einschaltzeitraum eingeschaltet wird.

Wenn das prognostizierte Tages-Erzeugungsprofil die Summe des prognostizierten Tages-Verbrauchsprofils und des Verbrauchsprofils des flexiblen Energieverbrauchers in dem entsprechenden Einschaltzeitraum nicht deckt, wird Schritt 602 wiederholt und es wird überprüft, ob ein weiterer flexibler Energieverbraucher auf das Einschalten (zum Beispiel durch die zentrale Haussteuerungsvor-

richtung 101) wartet. Alternativ kann beispielsweise auch Schritt 601 wiederholt werden, wenn das prognostizierte Tages Erzeugungsprofil die Summe des prognostizierten Tages-Verbrauchsprofils und des Verbrauchsprofils des flexiblen Energieverbrauchers in dem entsprechenden Einschaltzeitraum nicht deckt, zum Beispiel wenn kein weiterer flexibler Energieverbraucher auf das Einschalten wartet.

5

Wenn das prognostizierte Tages-Erzeugungsprofil die Summe des prognostizierten Tages-Verbrauchsprofils und des Verbrauchsprofils des flexiblen Energieverbrauchers in dem entsprechenden Einschaltzeitraum deckt, wird der flexible Energieverbraucher in Schritt 604 eingeschaltet. Anschließend wird das prognostizierte Tages-Verbrauchsprofil um das Verbrauchsprofil des flexiblen Energieverbrauchers in dem entsprechenden Einschaltzeitraum ergänzt und Schritt 602 wiederholt.

10

Wie sich aus Fig. 3e ergibt, kann die Waschmaschine 102 zum Beispiel nur um 15:00 eingeschaltet werden, ohne dass Energie aus dem öffentlichen Energienetz 109 in das Hausstromnetz 106 eingespeist werden muss. Das entsprechende um das Verbrauchsprofil 204 der Waschmaschine 102 ergänzte Tages-Verbrauchsprofil 207 ist in Fig. 3e schraffiert dargestellt.

15

Wenn die Voraussetzung innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums, zum Beispiel innerhalb eines Tages, nicht erfüllt werden kann, wird der flexible Energieverbraucher beispielsweise unabhängig von der aktuell erfassten bereitgestellten Leistung, des aktuell erfassten Leistungsbedarfs, des prognostizierten Tages-Erzeugungsprofils und des erzeugten Tages-Verbrauchsprofils gesteuert eingeschaltet. Alternativ oder zusätzlich kann der flexible Energieverbraucher beispielsweise derart eingeschaltet werden, dass die aus dem öffentlichen Energienetz in das Hausnetz eingespeiste Energie zumindest minimiert wird. Alternativ oder zusätzlich kann beispielsweise eine Rückfrage beim Benutzer erfolgen, ob das Einschalten verschoben werden soll (und zum Beispiel für wie lange es verschoben werden soll).

25

Die Erfindung wurde allgemein und anhand von beispielhaften Ausführungsformen beschrieben und wird durch die nachfolgenden Patentansprüche umrissen. Es wird hervorgehoben, dass die Merkmale der zur Erfindung und ihren beispielhaften Ausführungsformen beschriebenen Vorrichtungen und/oder Verfahren frei miteinander kombinierbar sind. Die Beschreibung eines Merkmals im Kontext einer bestimmten Ausführungsform bedeutet dabei nicht, dass das Merkmal mit den weiteren Merkmalen dieser Ausführungsform als verknüpft anzusehen ist. Insbesondere können auch Merkmale der Beschreibung und/oder der Ansprüche, auch unter vollständiger oder teilweiser Umgehung oder Auslassung von Merkmalen der unabhängigen Ansprüche, in Alleinstellung oder frei miteinander kombiniert eigenständig erfinderisch sein und sollen auch als eigenständig (und auch in beliebiger Kombination mit den weiteren beschriebenen Merkmalen) offenbart gelten. Die Offenbarung eines Mittels zur Durchführung eines Verfahrensschritts einer Vorrichtung soll insbesondere auch als Offenbarung ei-

30

35

nes entsprechenden Verfahrensschritts verstanden werden. Umgekehrt soll auch die Offenbarung eines Verfahrensschritts insbesondere auch als Offenbarung eines Mittels zur Durchführung eines entsprechenden Verfahrensschritts verstanden werden.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren (300-600) umfassend:
 - Steuern (305, 604) der Verwendung von Energie, die von einem oder mehreren Energieerzeugern (110) in einem Hausnetz (106) bereitgestellt wird, zumindest in Abhängigkeit einer
5 Prognose (205) zukünftig von den Energieerzeugern (110) bereitgestellter Energie und/oder einer Prognose (206) zukünftigen Energiebedarfs von einem oder mehreren Energieverbrauchern (102-105) in dem Hausnetz (106).
2. Verfahren (300-600) nach Anspruch 1, wobei die Verwendung der Energie zumindest um-
10 fasst: Verbrauchen zumindest eines Teils der Energie in dem Hausnetz (106) und Einspeisen zumindest eines Teils der Energie aus dem Hausnetz (106) in ein öffentliches Energienetz (109).
3. Verfahren (300-600) nach Anspruch 2, wobei die Verwendung ferner umfasst: Speichern zu-
15 mindest eines Teils der Energie in einem oder mehreren Energiespeichermitteln in dem Hausnetz (106).
4. Verfahren (300-600) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Steuern (305, 604) umfasst
20 Ein- und/oder Ausschalten (604) zumindest eines Energieverbrauchers (102) in dem Hausnetz (106) und/oder Aktivieren und/oder Deaktivieren der Einspeisen zumindest eines Teils der Energie aus dem Hausnetz (106) in das öffentliche Energienetz (109).
5. Verfahren (300-600) nach Anspruch 4, das Verfahren ferner umfassend:
 - Erkennen (502) des zumindest einen Energieverbrauchers.
- 25 6. Verfahren (300-600) nach Anspruch 5, wobei das Erkennen (502) des zumindest einen Energieverbrauchers (102-105) in dem Hausnetz (106) zumindest in Abhängigkeit eines erfassten Leistungsbedarfs, Energiebedarfs und/oder Verbrauchsprofils (201-204) des zumindest einen Energieverbrauchers (102-105) erfolgt.

7. Verfahren (300-600) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Steuern (305, 604) der Verwendung der Energie ferner zumindest in Abhängigkeit einer für die aktuelle Leistungsnachfrage in einem öffentlichen Energienetz (109) repräsentativen Kenngröße und/oder für eine Prognose der zukünftigen Leistungsnachfrage in dem öffentlichen Energienetz (109) repräsentativen Kenngröße erfolgt.
8. Verfahren (300-600) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Verfahren ferner umfasst:
- Empfangen zumindest von Daten von einer externen Datenzentrale (118)
 - wobei die Prognose (205) der zukünftig von den Energieerzeugern (110) bereitgestellten Energie und/oder die Prognose (206) des zukünftigen Energiebedarfs der Energieverbraucher (102-105) in dem Hausnetz (106) zumindest in Abhängigkeit der von der externen Datenzentrale (118) empfangenen Prognosedaten erfolgt.
9. Computerprogramm umfassend Programmanweisungen, wobei die Programmanweisungen einen Prozessor (1010) veranlassen, das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8 auszuführen, wenn das Computerprogramm durch den Prozessor (1010) ausgeführt wird;
10. Vorrichtung (101), umfassend:
- Mittel (1010) zum Ausführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

1/5

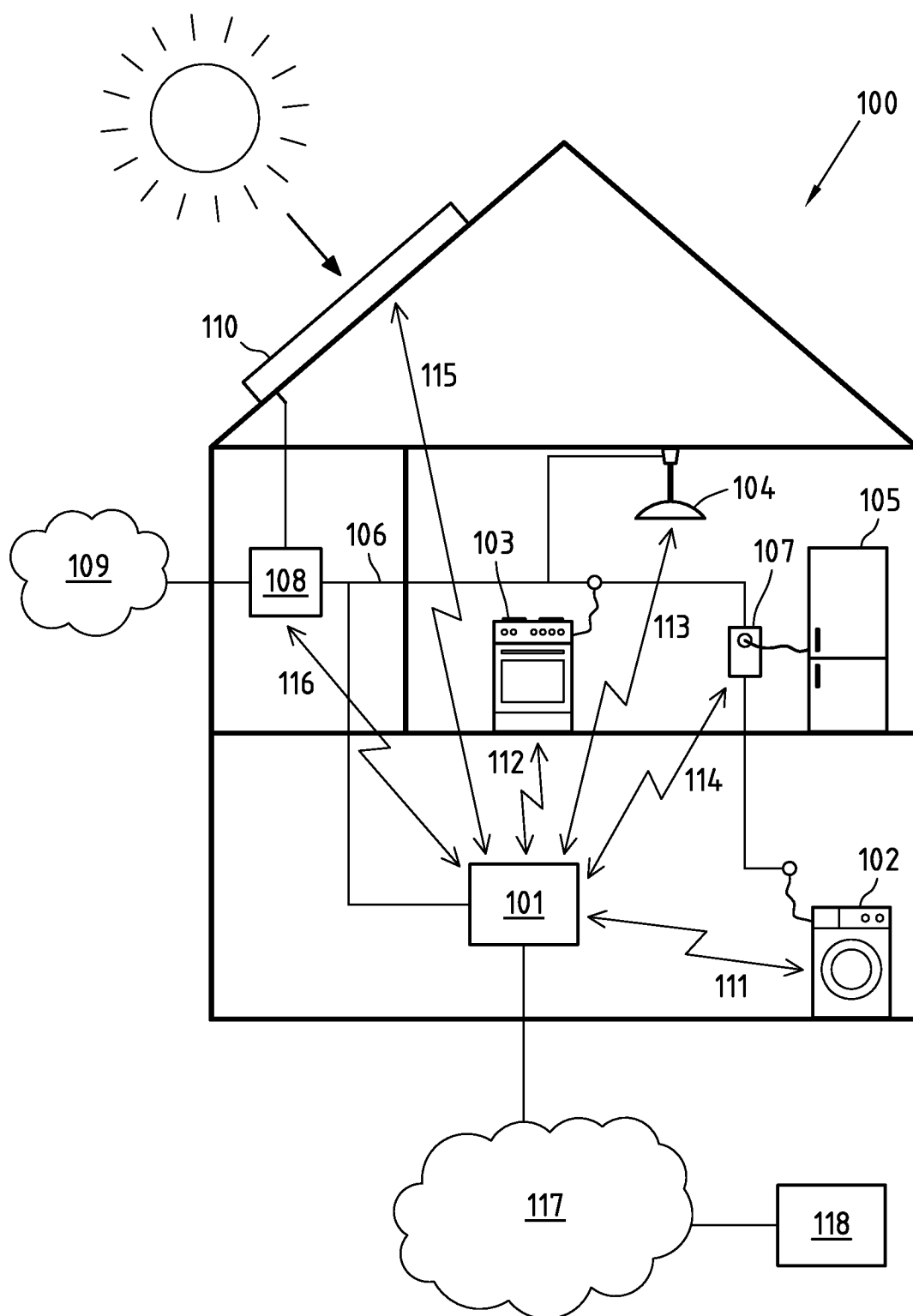


Fig.1

2/5

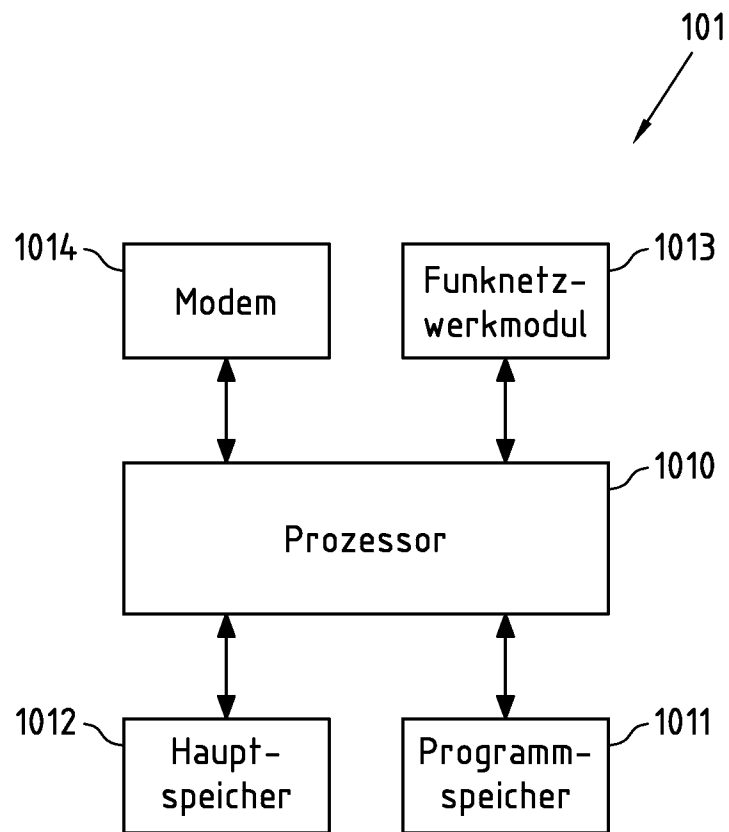


Fig.2

3/5

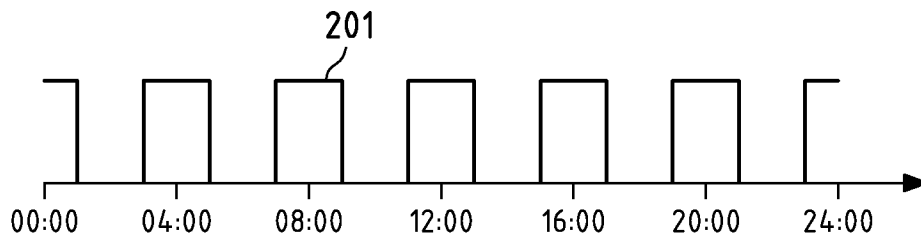


Fig.3a

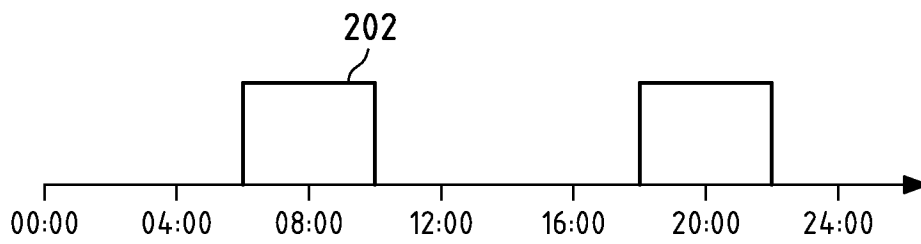


Fig.3b

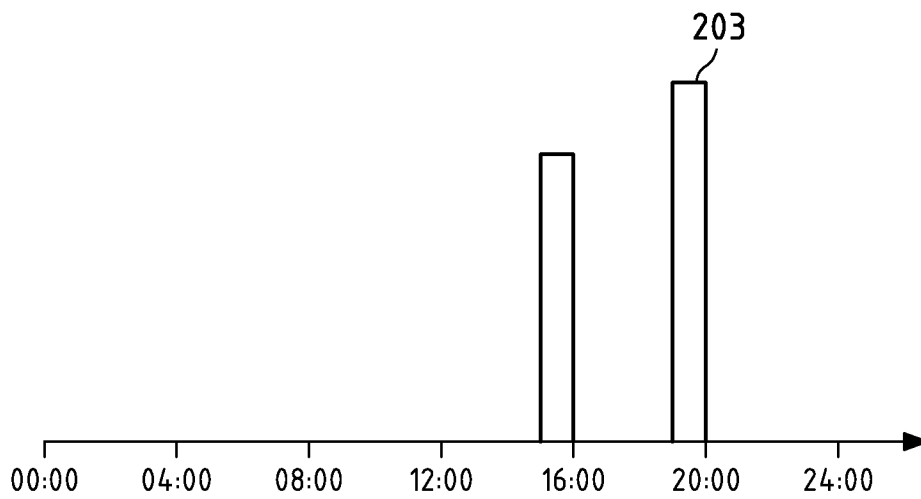


Fig.3c

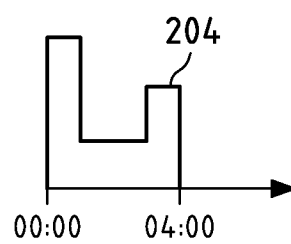


Fig.3d

4/5

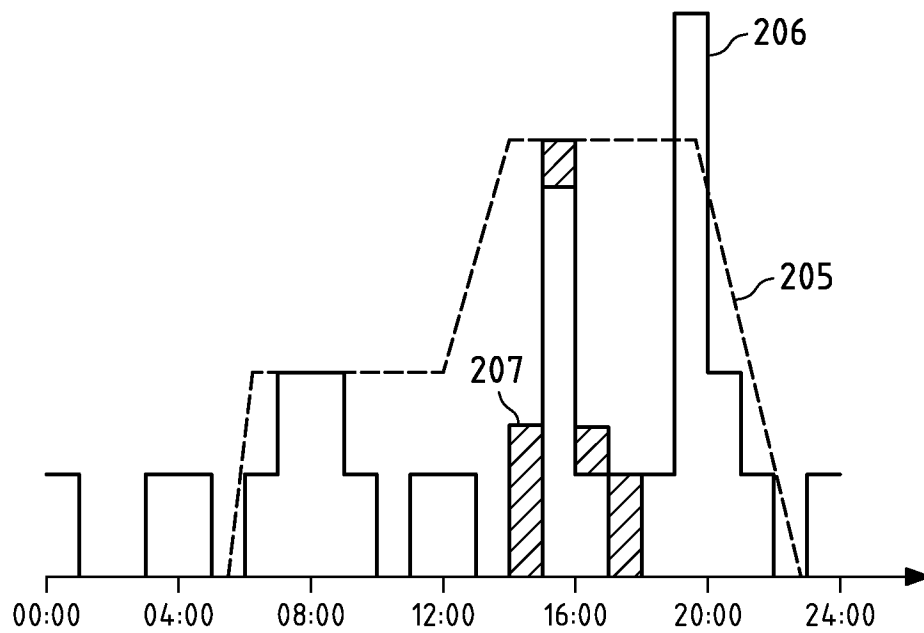


Fig.3e

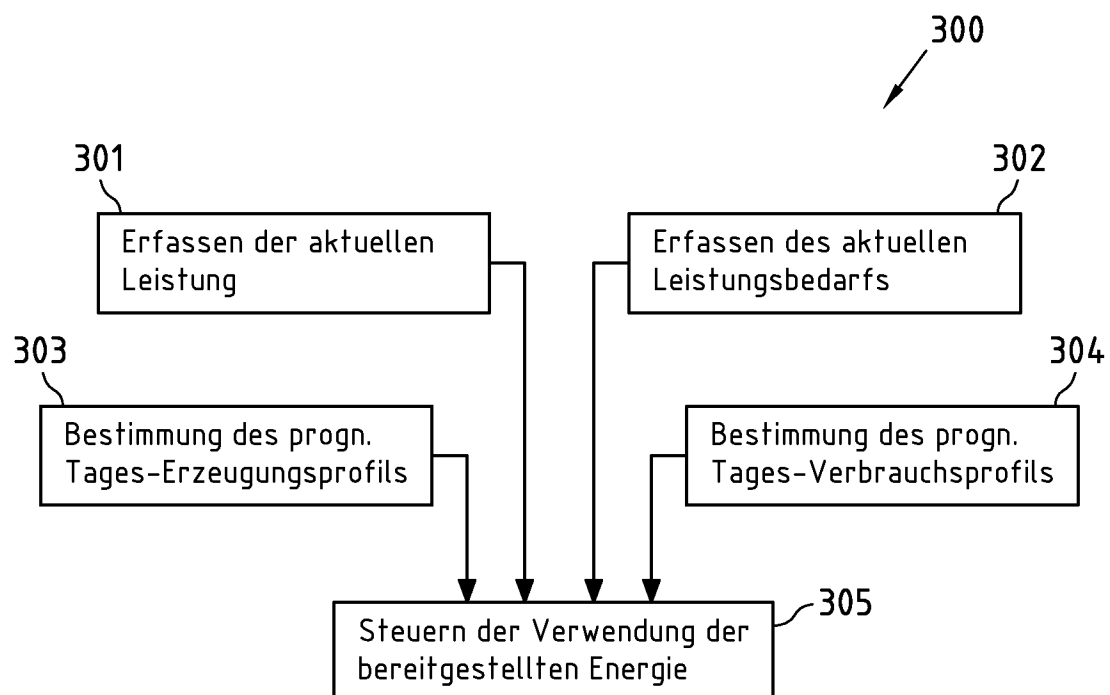


Fig.4a

5/5

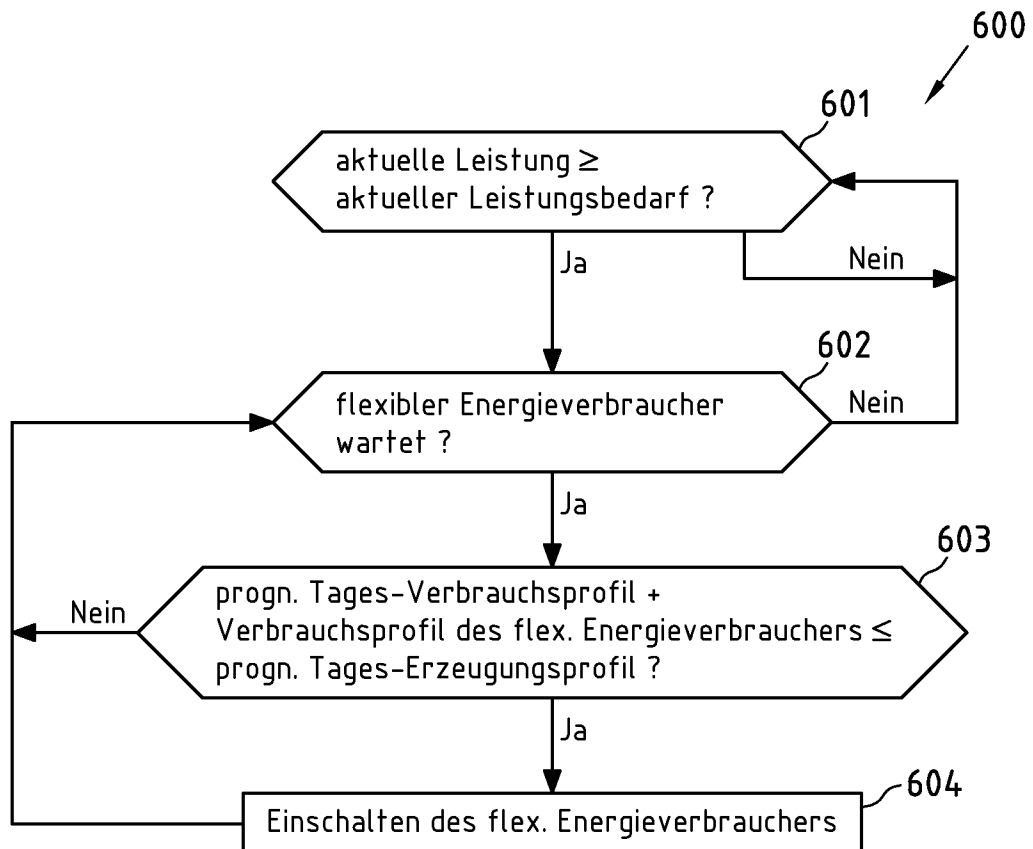
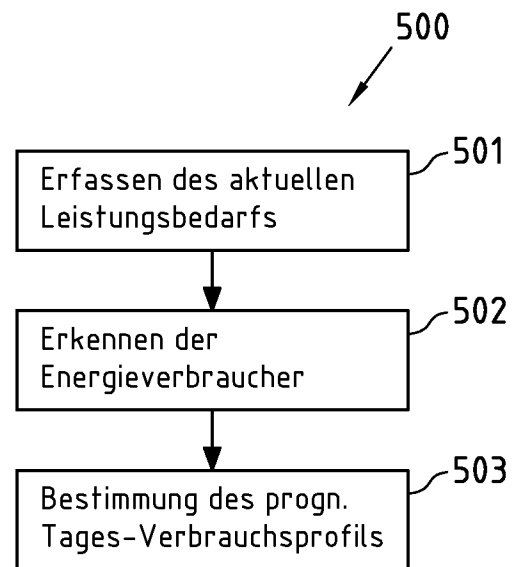
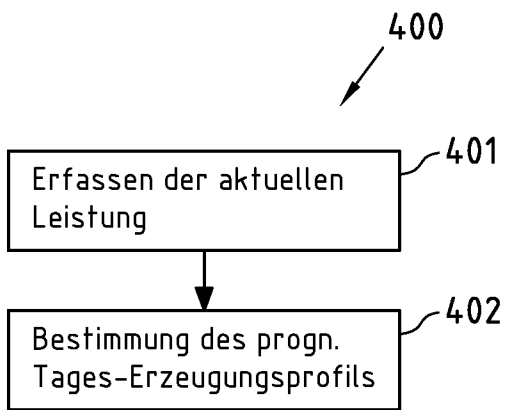


Fig.4d